

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő
2008

**Tartalomjegyzék****PLENÁRIS ÜLÉS**

<i>Huszenicza Gyula, Faigl Vera, Keresztes Mónika, Balogh Orsolya, Kulcsár Margit, Cseh Sándor, Solti László: A fenntartható fejlődés szaporodásbiológiai alapjai kérődzőkben</i>	9-18
<i>Mézes Miklós: A takarmánybiztonság aktuális problémái</i>	19-26
<i>Sebestyén Sándor, Zsilinszky László: A tenyésztésszervezés kihívásai a szarvasmarha-tenyésztésben</i>	27-35
<i>†Szakály Sándor, Schäffer Béla, Keller Beáta, Szakály Zoltán: A probiotikus élőflóra és a bioaktív Ca-ban dúsított élelmiszerek kifejlesztésének és piacfelmérésének fontosabb eredményei</i>	36-50
<i>Tóth László: RFID technikára alapozott automatizálás az állattartásban</i>	51-59

Támogatók előadásai

<i>Akác Balázs: Bővülő kínálattal a minőségi tejtermelés szolgálatában</i>	60
<i>Dudás János: Agro Legato Kft. tevékenysége</i>	61-62
<i>Pinhas Gur, Gonda László: Számítástechnikai eszközök, adatgyűjtő rendszerek szerepe a tejtermelés növelésében</i>	63-68

SZARVASMARHA-TENYÉSZTÉS és -TARTÁS szekció

<i>Bak János, Pazsiczki Imre: Tehénnedvesítéses hőstresszmérséklés, módszerek, hatékonyság</i>	69-77
<i>Berta Attila, Béri Béla: A hasznos élettartam és a küllem kapcsolatának elemzése tejhasznú teheneknél</i>	78-88
<i>Borka György, Szalay István, Kisné Do Thi Dong Xuan, Györkös István: Környezetvédelmi és állatjóléti célkonfliktusok az állatiermék-előállításban</i>	89-97
<i>Drágossy Zsolt: Az idő sodrásában – egy szarvasmarha-tenyésztő szemével</i>	98-103
<i>Falta Daniel, Walterová Lucie, Skýpala Martin, Chládek Gustav: Effect of stable microclimate on milk production of Holstein cows on the 2nd and 3rd lactation</i>	104-110
<i>Gombkötő Nóra, Kettinger Anita, Salamon Ildikó: A magyar szürke szarvasmarha ökológiai gazdálkodásban betöltött szerepe</i>	111-116
<i>Györkös István, Borka György, Kovács Katalin: Az állatvédelem etikai értékei</i>	117-127



<i>Harangi Sándor, Béri Béla, Gazdóf Katalin, Czeglédi Levente: Különböző genotípusú növendékbikák sajátteljesítmény-vizsgálat alatti teljesítményének értékelése</i>	128-136
<i>Húth Balázs, Füller Imre, Harmat Ákos: Hol tart a magyartarka tenyésztés;erősségek, fejlesztési irányok és perspektívák</i>	137-141
<i>Kaufmann Otto, Azizi Osman: Relationships between feeding behaviour characteristics and feed intake in dairy cows during early lactation</i>	142-150
<i>Keresztes Mónika, Faigl Vera, Langer Dóra, Kulcsár Margit, Fébel Hedvig, Mézes Miklós, Szenci Ottó, Huszenicza Gyula: Propilénlikol-kiegészítés egyes metabolikus és szaporodásbiológiai hatásai tejhasznú szarvasmarhában</i>	151-157
<i>Kiss-Pető Tibor: Génbank vagy etobank? Gondolatok a fajta fogalma, jelentősége, ősi és újabb háziállatfajtáink múltja és jövője körül</i>	158-168
<i>Kovács Attila Zoltán: Az anyatehenek által termelt tej mennyiségének hatása a borjak növekedésére a genotípus és az évjárat függvényében</i>	169-177
<i>Mészáros Gyula: Néhány megjegyzés a hazai tejtermelés és a tejelő szarvasmarha-állomány fenntarthatóságához</i>	178
<i>Orbán Martina, Gulyás László: Tőgymorfológiai vizsgálatok jelentősége</i>	179-185
<i>Sipos Mihály, Csiszár Ádám, Vertséné Zándoki Rita, Szentléleki Andrea, Tőzsér János: A tőgybimbó alapi szélességének változása az első laktáció során egy holstein-fríz tenyészetben</i>	186-192
<i>Skýpala Martin, Falta Daniel, Chládek Gustav: The chemical composition and technological properties of cow milk from the morning and evening milking in the summer months</i>	193-200
<i>Süpek Zoltán: Innovatív mutatók az amerikai World Wide Sires tenyésztési programjában</i>	201
<i>Szabari Miklós, Bokor Árpád, Sebestyén Julianna, Bakos Gábor, Boros Norbert, Simai Szabolcs, Sebestyén Sándor, Stefler József: Az embrió-átültetés hatása a holstein-fríz fajta tenyésztésére</i>	202-208
<i>Szabó Ferenc, Füller Imre, Fördős Attila, Bene Szabolcs: Húshasznú magyartarka borjak választási teljesítménye</i>	209-216
<i>Szendrei Zoltán, Béri Béla: Keresztezett jersey és brown swiss állományok termelése</i>	217-224
<i>Török Márton, Polgár J. Péter, Kocsi Gyula, Szabó Ferenc: Ultrahanggal mért bőr alatti faggyúvastagság és rostélyos keresztmetszet-terület kapcsolata a vágott testen mért értékekkel hízóbikák esetében</i>	225-232
<i>Tőzsér János, Domokos Zoltán, Claudio Bottura, Massimiliano Alberti, Szentléleki Andrea, László Péter, Vertséné Zándoki Rita: Aubrac és charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy tenyészetben</i>	233-242



Vertséné Zándoki Rita, Tábori Imre, Domokos Zoltán, Tőzsér János: Charolais tehének tőgybimbó-alakulása, és összefüggése a borjak 205 napos választási súlyával 243-249

JUH- ÉS KECSKETENYÉSZTÉS és -TARTÁS szekció

Faigl Vera, Keresztes Mónika, Árnay Mariann, Kulcsár Margit, Nagy Sándor, Jávor Bence, Szenci Ottó, Cseh Sándor, Huszenicza Gyula: Melatonin alapú ciklusindukciós technikák hatékonysága tejelő awassi juhokban 250-257

Kuchtík Jan, Sedláčková Helena, Hošek Martin, Fajman Martin: Effect of different feeding rations on growth and carcass value of kids of the White Short-haired breed 258-264

Kukovics Sándor, Németh Tímea, Molnár András, Jávor András, Nagy Sándor, Toldi Gyula, Lengyel Attila: Az extenzíven tartott gyimesi racka juhok hústermelésének fejlesztése különböző húsfajtákkal végzett keresztezésekkel 265-272

Láczó Edina, Pajor Ferenc, Póti Péter: Az alpesi, a búr és a magyar nemesített kecske főcstej fontosabb beltartalmi értékeinek alakulása 273

Magyar Károly, Márkus Szilárd, Fazekas Gergely, Novotniné Dankó Gabriella: A DEAMTC juh tenyésztelében alkalmazott különböző termékenyítési módszerek 274-280

Munkácsi László: Juhászatok tartástechnológiájának korszerűsítése, a vágóbárány-előállítás technológiája 281-287

Nagy Barbara, Zsolnai Attila, Anton István, Sáfár László, Fésüs László: Összefüggés a surlókór kialakulásáért felelős prp gén genotípusok és a hústermelő képesség között magyar merinó fajtában 288

Pajor Ferenc, Mátyus Balázs, Láczó Edina, Póti Péter: A laktáció szakaszainak és az ellés típusának hatása a magyar nemesített kecske néhány tőgybimbó morfológiai és tejtermelési tulajdonságára 289-295

Pajor Ferenc, Szentléleki Andrea, Murányi Annamária, Láczó Edina, Póti Péter: Cigája fajtájú bárányok temperamentumának értékelése és összefüggése néhány hizlalási tulajdonsággal 296

Póti Péter, Weidel Walter, Bodnár Ákos, Pajor Ferenc: A magyar nemesített kecske tejtermelési tulajdonságainak értékelése 297-302

BAROMFITENYÉSZTÉS és SZAPORODÁSBIOLOGIA szekció

Bódi László, Kisné, Do thi Dong Xuan, Barta Ildikó, Stompné, Molnár Ilona, Szentes Katalin, Szalay István: Hungarikum típusú termék-előállításra alkalmas magyar lúd genotípusok hústermelésének összehasonlító vizsgálata 303-310

Egerszegi István, Molnár András, Sarlós Péter, Soós Ferenc, Rátky József: A tüszőnövekedés és korai vemhesség ultrahangos vizsgálata fekete racka juhokban – előkísérlet 311-318



<i>Földi József, Pécsi Anna, Abonyi-Tóth Zsolt, Huszenicza Gyula: Hajlamosító tényezők hatása a puerperális metritis kialakulására és súlyosságára</i>	319-327
<i>Földi József, Pécsi Anna, Szabó Judit, Nagy Péter, Kulcsár Margit, Huszenicza Gyula: Involúciós szövödmények antimikrobiális kezelése tejelő tehenészetekben</i>	328-336
<i>Járvás Katalin, Béres Annamária Ágnes, Janbaz Janan: A tolltépés okozta stressz vizsgálata ludakban</i>	337-343
<i>Konrád Szilárd, Kovácsné Gaál Katalin: Különböző genotípusú és tartástechnológiájú pecsenyecsirkék értékes húsrészeinek színvizsgálata</i>	344-351
<i>Oláh János, Harangi Sándor, Pécsi Tamás, Kovács András, Jávora András: A kosondó minősége és a kondíció közötti kapcsolat vizsgálata</i>	352-358
<i>Pécsi Anna, Földi József, Abonyi-Tóth Zsolt, Huszenicza Gyula: A puerperális metritis klinikuma tejelő teheneknél és hatása a tejtermelési és szaporodásbiológiai teljesítményre</i>	359-365
<i>Pécsi Anna, Földi József, Nagy Péter, Kégl Tamás, Pécsi Tamás, Kulcsár Margit, Huszenicza Gyula: A ketonuriás állapot és a puerperális metritis lefolyásának összefüggései tejelő tehenekben</i>	366-373
<i>Sándor Csilla, Balogh Orsolya, Gábor György, Holló István: Az ultrahangos vizsgálat jelentősége a rendellenes lutein tartalmú petefészek képletek diagnosztizálásában</i>	374-380
<i>Váradi Éva, Szőke Zsuzsanna, Végi Barbara, Péczely Péter, Barna Judit: A kakascseré mint stresszor endokrinológiai elemzése hústípusú szülőpárállományban</i>	381-390
<i>Végi Barbara, Váradi Éva, Ferencziné Szőke Zsuzsanna, Barna Judit: Szerves szelén és E-vitamin kiegészítés hatása hústípusú tyúk szülőpárok spermatológiai mutatóira</i>	391-400
<i>Végi Barbara, Váradi Éva, Szabó Zsuzsanna, Ferencziné Szőke Zsuzsanna, Kőrösiné Molnár Andrea, Barna Judit: A hőkezelés hatása hímivarú baromfifélék spermatológiai mutatóira</i>	401-408
MOLEKULÁRIS GENETIKA ÉS BIOTECHNOLÓGIA szekció	
<i>Bakos Katalin, Veress Gyula, Korom Edit, Pinke Orsolya, Kovács Balázs, Varga László: 52 új pulyka mikroszatellit izolálása és térképezése</i>	409-415
<i>Bakos Katalin, Veress Gyula, Pinke Orsolya, Kovács Balázs, Varga László: Néhány hiperizmoltságra ható, modifikátor szerepre esélyes gén vizsgálata compact egéren</i>	416-423
<i>Gajdócsi Erzsébet, Pataki Renáta, Tempfli Károly, Bali Papp Ágnes: A prolaktin receptor gén hatása a mangalicák alomméretére</i>	424-429
<i>Hoffmann Orsolya: Az ABCG1 transzporter túltermeltetésének hatása transzgenikus egér embriókban</i>	430-436



<i>Kerekes Andrea, Baranyi Mária, Nagy Sándor, Kovács Péter, Bősze Zsuzsanna:</i> Béta-laktoglobulin genetikai polimorfizmus vizsgálatok hazai awassi és racka juhokban	437-444
<i>Pinke Orsolya, Bakos Katalin, Veress Gyula, Korom Edit, Kovács Balázs, Müller Géza, Varga László:</i> Advanced Intercross Lines kísérleti populáció kialakítása és tenyésztése	445-452
<i>Radácsi Andrea, Béri Béla, Czeglédi Levente:</i> Az MC1R gén polimorfizmusainak szerepe a szarvasmarha szőrszínének kialakításában	453-460
<i>Szabolcsi Zoltán, Egyed Balázs, Zenke Petra, Borsy Adrienn, Zöldág László, Pádár Zsolt, Pásztor Erzsébet, Raskó István, Buzás Zsuzsanna, Orosz László:</i> Gímszarvas egyedek genetikai úton történő azonosítása autoszómális STR markerekkel	461
<i>Veress Gyula, Pinke Orsolya, Bakos Katalin, Kovács Balázs, Müller Géza, Varga László:</i> Hiperizmoltságra ható, X kromoszómán elhelyezkedő modifikátor gének térképezése	462-467
<i>Zenke Petra, Leposa Tamás, Pádár Zsolt, Zöldág László:</i> Egyedazonosítás és származásellenőrzés hiperpolimorf mikroszatelita markerrel kutyában	468-473
<i>Zöldág László:</i> A szaporaság genetikai alapjai emlős háziállatokban (Irodalmi áttekintés)	474-482
MARKETING ÉS ÖKONÓMIA szekció	
<i>Alvincz József:</i> Hatékonyság vizsgálata eltérő technológiák alkalmazása esetében az állattenyésztésben (Egy vizsgálat felemás eredményei)	483-493
<i>Balogh Viktória:</i> Az élelmiszerfogyasztás tendenciáinak vizsgálata Magyarországon	494-506
<i>Bartha Andrea:</i> A hazai sertéságazat helyzete és problémái	507-513
<i>Csatai Rózsa, Gombkötő Nóra, Kettinger Anita:</i> Gazdasági hatékonysági számítások végzése különböző üzemszortokban a sertésenyésztésben	514-519
<i>Illés B. Csaba, Vida Adrienn:</i> Egy szarvasmarhatartó-telep alternatív trágyakezelési módjának gazdaságossági vizsgálata	520-527
<i>Lehota József, Komáromi Nándor:</i> A funkcionális tejtermékek piaci lehetőségei Magyarországon	528-539
<i>Lencsés Enikő, Kovács Attila:</i> Szarvasmarha lábapolási technológiaváltás hatása a selejtezési költségekre	540-548
<i>Póti Péter, Németh Szabina, Gulyás László, Orbán Martina:</i> A kecsketejtermelés és -előállítás ökonómiai vizsgálata	549-554
<i>Pupos Tibor, Péter Zsolt, Veszélka Mihály:</i> Az állattenyésztési ágazatok forgótöke szükségletének meghatározása	555-563



<i>Salamon Ildikó, Kettinger Anita, Hegyi Judit: Tejtermelő gazdaságok vizsgálata a Nyugat-Dunántúlon</i>	564-570
<i>Szakály Zoltán, Szigeti Orsolya, Szente Viktória: Fogyasztói attitűdök elemzése a nyúlhús-készítmények piacán</i>	571-577
<i>Szente Viktória, Szigeti Orsolya, Szakály Zoltán: Fogyasztói attitűdök elemzése a marhahús és készítményeinek piacán</i>	578-584
<i>Szigeti Orsolya, Szente Viktória, Szakály Zoltán: Fogyasztói szokások a libamáj és libamáj-készítmények piacán</i>	585-591
SERTÉS-, LÓ-, HAL- ÉS HOBBIÁLLAT-TENYÉSZTÉS szekció	
<i>Biró Janka, Stettner Gabriella, Bázár György, Hancz Csaba: Különböző olaj-kiegészítések hatása a tilápia főbb termelési és húsminőségi mutatóira</i>	592-597
<i>Donkó Tamás, Kovács Melinda, Magyar Tibor: A torzító orrgyulladás és a tüdőgyulladás súlygyarapodásra gyakorolt hatásának vágóhídi vizsgálata egy hazai sertésállományban</i>	598-605
<i>Fazekas Gergely: A réti csík (<i>Misgurnus fossilis</i>) élőhelye és társfajai az élőhelyén</i>	606-613
<i>Fekete Zsuzsanna, Kovács József, Rajnai Csaba, Bene Szabolcs, Szabó Ferenc: Fedezőkanok direkt hatása a szaporulati eredményekre</i>	614-620
<i>Galló Judit, Hausenblasz József, Pap István Tibor: A mezőhegyesi sportlovak teljesítményváltozásának vizsgálata a versenyeredmények alapján</i>	621-629
<i>Gáspárdy András, Simonyi Zsófia, Rieden, Sandra, Bodó Imre: Adalékok a ló kormeghatározásához a kupára ható örökletes és környezeti hatások alapján</i>	630-637
<i>Heincinger Mónika, Weber Mária, Seenger Julianna, Balogh Krisztián, Ábrahám Csaba, Mézes Miklós: Magyarországon széles körben alkalmazott sertésfajták és hibridek összehasonlítása a karaj nyíróerő értéke és sütési vesztesége alapján</i>	638-645
<i>Horváth László, Csorbai Balázs, Németh István, Urbányi Béla: A süllő (<i>Sander lucioperca</i> L.) hatékony keltetőházi szaporítására alapozott tógazdasági tenyésztése</i>	646-653
<i>Kiss Csilla, Varga Petra, Pászthy György: Egyedileg és kettesével elhelyezett szoptató kocák termelési eredményeinek vizsgálata</i>	654-659
<i>Kubinyi Enikő, Vas Judit, Héjjas Krisztina, Sasvári-Székely Mária, Miklósi Ádám: Az aktivitás genetikai hátterének vizsgálata kandidáns gén módszerrel kutyákon</i>	660-666
<i>Maróti-Agóts Ákos, Markó Andrea, Zöldág László: Macskák policisztás vesebetegségének új molekuláris diagnosztikája</i>	667
<i>Németh Szabolcs, Bercsényi Miklós: Megfigyelések a kis sziklahal (<i>Scorpaena porcus</i>) indukált ivarérelése, spermiációja és ovulációja során</i>	668-676



<i>Petrási Zsolt, Horváth Iván, Petneházy Örs, Hevesi Ákos, Takács István, Tóth Levente, Simor Tamás, Bogner Péter, Repa Imre: Kardiomiopátiás állatmodell hús- és zsírtípusú sertéseken</i>	677-684
<i>Posta János, Komlósi István, Mihók Sándor: Magyar sportló hároméveskori mozgásbírálati eredményének és a díjugrató sportban nyújtott teljesítménye közötti összefüggések vizsgálata</i>	685-689
<i>Szalka Tímea, Hausenblasz József, Balogh Krisztián, Mézes Miklós, Hajba Ferenc: Tréningben lévő versenylovak táplálóanyag-ellátottságának vizsgálata</i>	690-699
<i>Tóth Lilla, Gácsi Márta, Miklósi Ádám, Bogner Péter, Repa Imre: Neuroetológia – avagy a kutyák viselkedésének tanulmányozása funkcionális MRI-vel</i>	700-706
<i>Varga Petra, Kiss Csilla, Gulyás László: Lovaknál előforduló fogrendellenességek</i>	707-714
TAKARMÁNYOZÁSTAN, ÁLLATÉLETTAN, GYEPGAZDÁLKODÁS ÉS ÉLELMISZER-BIZTONSÁG szekció	
<i>Ábrahám Csaba: A hús és hústermékek biztonságának és minőségének ellenőrzési gyakorlata</i>	715
<i>Ancsin Zsolt, Erdélyi Márta, Mézes Miklós: A rozmaring- és fokhagymaolaj hatása a brojlercsirke glutation redox rendszerére</i>	716-723
<i>Bajnok Márta, Harcsa Marietta, Szemán László: Különböző gyepgazdálkodási formák összehasonlítása</i>	724-729
<i>Bázár György, Kövér György, Locsmándi László, Romvári Róbert: Mangalica és intenzív sertés húsának elkülöníthetősége közeli infravörös spektrumok alapján</i>	730-737
<i>Bus István, Tasi Julianna: Természetvédelmi célú gyepkezelés a rákosi vipera (<i>Vipera ursinii rakosiensis</i> Méhely, 1893) kiskunsági élőhelyén</i>	738-745
<i>Petr Doležal, Ladislav Zeman, František Mikyska, Ivo Vyskočil, Jiří Skládanka: The effect of brewers' grains silage supplementation on the rumen fermentation characteristics in cows</i>	746-752
<i>Fébel Hedvig, Czabai Gábor, Blázovics Anna: Az antioxidáns rendszer és egyes takarmányozási tényező kapcsolatának vizsgálata különböző állatfajokban</i>	753-760
<i>Harcsa Marietta, Szemán László, Bajnok Márta, Penksza Károly: Extenzív gyeptermesztés hatása a telepített gyepalkotó fajok állomány-összetételére</i>	761-768
<i>Jolánkai Rita, B. Tóth Szabolcs, Wágner László, Husvéth Ferenc: Mikotoxinok az élelmiszerláncban: megjelenésük a juhtejben és a juhkefirben</i>	769-772
<i>Kerti Annamária, Szabó Csaba, Gregosits Balázs, Jung Ivett, Bárdos László: A tojásmínőség fontos festékanyagai</i>	773-780
<i>Kovács Alfréd, Szentléleki Andrea, Sipos Mihály: Növekvő parazitaveszély a legelőn</i>	781-787
<i>Ordas Edina, Tasi Julianna: Legelők mérgező növényei, ismeretük legeltető gazdák körében</i>	788-794



<i>Jiří Skládanka, Petr Doležal: Yields of grasses biomass and ergosterol concentration at the end of the vegetation period</i>	795-802
<i>Somogyi Sándor, Lukács Gábor, Szabó I. László, Fodor Lóránt: Minőségügyi rendszer kiépítésének lehetőségei mezőgazdasági kisvállalkozásokban</i>	803-808
<i>Szabó Csaba, Lakner Hajnalka, Jung Ivett, Kiss Zsuzsanna, Bárdos László: A baromfi immunrendszerének támogatása természetes eredetű karotinoidokkal</i>	809-816
<i>Szalai Dániel, Sütő Julianna, Szalainé Mátray Enikő: Some quality parameters of various Hungarian organic honey</i>	817-821
<i>Szemán László, Bajnok Márta, Harcsa Marietta, Kulin Balázs, György Attila, Kenéz Árpád, Penksza Károly: Gyep fajdiverzitás változás a juhlegeltetés hatására</i>	822-828
<i>Szentes Szilárd, Penksza Károly, Tasi Julianna, Malatinszky Ákos: A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és Káli medencében</i>	829-835
<i>Szombati Dóra, Tasi Julianna: Legeltetés, kaszálás és null-hasznosítás hatása hortobágyi gyepek összetételére</i>	836-842
<i>Tasi Julianna: Összefüggés-vizsgálatok legelési sorrend és gyepnövények fenofázisai esetében</i>	843-850
<i>Weber Mária, Szentes Katalin Ágnes, Balogh Krisztián, Heincinger Mónika, Erdélyi Márta, Szalay István, Mézes Miklós: Broiler és őshonos tyúkfajták egyes húsminőségi paramétereinek összehasonlítása</i>	851-857



A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS SZAPORODÁSBIOLÓGIAI ALAPJAI KÉRŐDZŐKBEN

*Huszenicza Gyula, Faigl Vera, Keresztes Mónika, Balogh Orsolya,
Kulcsár Margit, Cseh Sándor, Solti László*

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Szülészeti Tanszék és Klinika,
1078 Budapest, István u. 2.

huszenicza.gyula@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A szerzők munkájukban áttekintik a tej- illetve húshasznú szarvasmarha, valamint az egyes kiskérődző fajok fontosabb szaporodásbiológiai jellemzőit, összegzik a szaporodóképességet befolyásoló fontosabb genetikai és takarmányozási faktorok szerepét, valamint a fogyasztói elvárások tükrében értékelik az ovuláció, illetve a ciklikus petefészekműködés indukciójára és szinkronizálására szolgáló módszereket.

Kulcsszavak: szaporodásbiológia, kérődző, fenntartható fejlődés, genetika, takarmányozás

Reproductive performance and sustainable development in ruminants

Abstract

The authors overview the most important reproductive characteristics of the dairy and beef cattle, as well as of domestic small ruminants, summarize the role of genetic and nutritional factors influencing their fertility, and in accordance with the consumers' demands, evaluate the advantages and limitations of various treatment procedures used to induce and synchronize the ovulation and cyclic ovarian function in these species.

Keywords: reproductive performance, ruminant, sustainable development, genetics, nutrition

Bevezetés

Napjaink világszerte érvényesülő tendenciája a teljes élelmiszer-lánc biztonsága iránti igény osztársadalmi szintűvé válása. Az igényes fogyasztónak az antimikrobiális hatóanyagok és hormonkészítmények használatával szembeni tartózkodása látványosan fokozódik, illetve új elvárásként fogalmazódik meg a mindenféle testidegen hatóanyag alkalmazásától történő – élettani, élelmiszer-biztonsági szempontból egyébként sok esetben talán indokolatlan, az állattermék-előállítást pedig technológiai szempontból jelentősen nehezítő – elzárkózás igénye (biotermék-előállítás, más szóval organikus termelés).



Szarvasmarhában és kiskérődzőkben az állatitermék-előállítás meghatározó jelentőségű elemét jelentik a szaporodásbiológiai technológiák, amelyeknek nem egy esetben nélkülözhetetlenek tűnő részét képezik a kezelési módszerek. Különös jelentőséget kölcsönöz a kérdésnek, ha laktáló állatokat kell kezelünk. Lehetőségeinknek és feladatainknak az élettani-kórtani alapokon nyugvó, de egyszersmind a gazdaságosság és a megvalósíthatóság, azaz a fenntarthatóság határain belül maradó újragondolása gyakorlati szakemberek és kutatók, genetikusok és állattenyésztők, technológusok és állatorvosok számára egyaránt számos közös feladattal járó, jelentős kihívás.

Tejhasznú szarvasmarha

A tejtermelés nagyságára történő, több évszázados múltra visszatekintő szelekció, az intenzív fejés és takarmányozás, továbbá a borjú szoptatásának a kolosztrális időszakra korlátozása vagy teljes elhagyása napjainkra jelentős változásokat idézett elő a tejhasznú (elsősorban a holstein-fríz, HF) szarvasmarha szaporodás-élettani jellemzőiben. A tejtermelési mutatók világszerte gyorsan javulnak, ezzel éles ellentétben azonban jelentősen romlik az állományok reprodukciós teljesítménye.

Modern tejhasznú tehénben a laktáció kezdetén a gyorsan növekvő tejtermelés tápanyag-szükséglete, valamint a szárazanyag-felvevőképesség növekedésének ettől elmaradó üteme a szervezet energetikai egyensúlyának néhány hetes megbomlását (*negative energy balance*, NEB) eredményezi. A laktáció kezdetén megnyilvánuló fokozott energiaigényt tömegtakarmányokkal szinte lehetetlen kielégíteni: jelentős mennyiségű keményítőben gazdag abraktakarmány etetése is szükséges, ami azonban nem egyszer a bendőemésztés zavaraihoz (bendőacidózis) vezet. A takarmányfejadag energiasűrűsége védett zsírforrások bekeverésével is fokozható. Csapadékgazdag, nagy legelőterületekkel rendelkező országokban (Új-Zéland, Írország) lehetséges alternatívaként kínálkozik – egyféle mesterséges szezonálisra törekedve – az elléseknek a legbőségesebb fűprodukciónak időszaka történő időzítése, korlátozott mértékű abrak-kiegészítés azonban rendszerint ez esetben is indokolt. A hazánkra jellemző száraz kontinentális éghajlati körülmények között azonban szinte elképzelhetetlen legelőre alapozott tartástechnológia kialakítása.

A laktáció kezdetén a tejhasznú tehén tartalékainak, elsősorban a testzsír-depók lipidtartalmának a mobilizálására kényszerül, miközben jelentősen fokozódhat a ketonanyag-produkció: a NEB részjelenségeként egészséges állatokban is jelentősen romlik a tápláltsági állapot, a májsejtekben trigliceridek halmozódnak fel (zsírmáj), illetve a testfolyadékokban emelkedik a nem észterifikált zsírsavak és ketonanyagok (aceton, acetecetsav, β OH-vajsav) mennyisége (lipidmobilizáció, hyperketonaemia).



Hyperketonaemia idején csökken a szervezet immunkompetenciája (elsősorban a celluláris immunválasz-készség), ami hajlamossá teszi a környezeti patogének okozta tüdőgyulladásra, továbbá az involúció bakteriális szövődményeinek (puerperális méhgyulladás) a kialakulására.

A NEB emellett számos hormonális változással is jár. E változások köre kiterjed a növekedési hormon (STH) - inzulinszerű növekedési faktor-1 (IGF-1), illetve az adipo-insularis rendszerek, valamint a pajzsmirigy és a mellékvese-kéreg működésére, és együtt jár az IGF-1, az inzulin és a leptin vérplazmaszintjének, továbbá a máj, valamint az izom- és a zsírszövet inzulin-érzékenységének a csökkenésével. Emellett jelentős fokú a hypothalamus – agyalapi mirigy elülső lebeny – gonad tengely érintettsége. Klinikailag egészséges, borjúkat nem szoptató tehenekben – annak ellenére, hogy a 8-12. npra rendszerint már kialakul az első tüszőnövekedési hullámból származó domináns tüsző – az ellés utáni első ovuláció többnyire csak később, a NEB mélypontján való túljutást követő kb. 10. napon következik be. Az elléstől az első tüszőrepedésig eltelt idő (acikliás periódus) a tehenek 30-60 %-ában hosszabb 35-40 napnál. Mivel klinikai tünetekben is megnyilvánuló ivarzásra inkább csak a harmadik-negyedik ciklusban számíthatunk, a petefészek-működés ciklikussá válásának a késlekedése egyszersmind az első ivarzást is késlelteti. Emellett a laktáció kezdetén a NEB dekompenzálódásának jeleit (hyperketonaemia, zsírmáj) mutató állatok az ellés utáni első kb. 80-120 napon csökkent biológiai értékű petesejteket produkálnak. A NEB idején fokozódik az ovarialis szteroid hormonok májbeli metabolizációja, ami oka lehet az ivarzások lerövidülésének, tünetszegénnyé válásának, másrészt pedig a posztovulációs progeszteron-szintemelkedés ütemét lassítva (késedelmes luteinizáció) csökkentheti az endometrium mirigyállományának szekréciós tevékenységét, és ennek révén a fogamzás utáni kb. 8-16. napon az embrió életben maradásának a valószínűségét. Az ivarzások gyakran tünetszegény jellege indokoltá teszi az üzemi körülmények között rendszerint sok hibával terhelt ivarzás-megfigyelés hatékonyságát fokozó eljárások (lépésszámlálás, folyamatos videokamerás ivarzás-megfigyelés stb.) egyre kiterjedtebb alkalmazását.

A szaporodási mutatók gazdaságos termelést lehetővé tevő keretek között tartása érdekében hazánkban is széles körben alkalmazunk a gonadotrop releasing hormon (GnRH) és a prosztaglandin-F2 α (PGF2 α) különböző kombinációin alapuló ovuláció-indukciós/szinkronizációs technikákat (Ov-Synch, Pre-Synch, stb.). E módszerek ciklikus petefészek-működés esetén szinkronizálják az ovulációt, a még acikliás állatok jelentős részében pedig tüszőrepedést, majd ciklust indukálnak. Mivel az állatok ennek révén egy előre meghatározott időpontban termékenyíthetők (fix idejű inszeminálás, fix AI), jórészt nélkülözhetővé válik az ivarzás-megfigyelés: az ebből eredő hibák megelőzése révén jelentősen javulhatnak a szaporodási mutatók.



Megjegyzendő azonban, hogy a kezelt állatok üzemenként eltérő nagyságú, de nem jelentéktelen hányada nem az elvárt módon reagál a GnRH-PGF2 α kombinációra, illetve e kezelések nem vagy alig mérséklék a csökkent biológiai értékű petesejtek produkciójára, valamint a késedelmes luteinizációra visszavezethető embrionális veszteségeket.

Ebből következően nagy fontosságú a nem vemhesült állatok mielőbbi azonosítása – ez kb. a 28-30. naptól kezdődően szinte tévedésektől mentes formában lehetséges (ultrahang-echográfia, vemhesség-specifikus proteinek meghatározása) – amit az újrafogamzásig eltelő idő rövidítése érdekében célszerűen további GnRH-PGF2 α alapú ciklus-szinkronizációval kiegészíteni. A vázolt nagyszámú diagnosztikai elemet illetve kezelést magában foglaló, elvitathatatlan eredményekkel járó technológiák alkalmazása komoly szakismeretet, felszereltséget és fegyelmet, illetve magas színvonalú üzemi adatnyilvántartást feltételez. Emellett viszonylag költségesek, továbbá a szükséges GnRH és PGF2 α kezelések nagy száma miatt nem felelnek meg az organikus élelmiszer-előállítás követelményeinek sem.

A NEB metabolikus és szaporodásbiológiai következményeinek a csökkentése, megelőzése érdekében napjainkban is gyakran alkalmaznak bizonyos takarmányadalekokat, pl. glukózplasztikus anyagokat (propilén-glikol, glicerin), védett zsírforrásokat. Az ivarzás-megfigyelés hatékonyságát fokozó technológiák egyre szélesebb körűvé válása mellett a jövőben várhatóan fokozódik ezek alkalmazásának a jelentősége. A takarmányfejadag bizonyos telítetlen (Ω 3, Ω 6) zsírsavakkal történő kiegészítése – a védett zsírforrásnak az energiasűrűséget növelő hatásán túl – specifikus módon is befolyásolhatja az STH-IGF1 tengely működését, továbbá az endometriális prosztanoid (PGF2 α , PGE2) termelést, és ennek révén az ellés utáni időszakban a petefészek működésének ciklikussá válását, továbbá a méh visszaalakulásának az ütemét. Mindezek számos, részleteiben ma még alig ismert lehetőséget kínálhatnak az involúció bakteriális szövődeményeinek (puerperális metritis, endometritis-pyometra komplex, szubklinikai endometritis) a megelőzésére, továbbá a – vemhesség anyai szervezet részéről történő felismerésének a mechanizmusát befolyásolva – a vemhesülési arány fokozására.

A metabolikus és reprodukciós mutatók genetikai módszerekkel történő javításának lehetőségéről újabban egyre több ígéretesnek tűnő ismerettel rendelkezünk. Ezek részben molekuláris genetikai, részben pedig endokrinológiai vizsgálómódszerekkel szerzett tapasztalatokon alapulnak. A tejtermelés regulációjában meghatározó jelentőségű STH aminosav-láncának 127. pozíciójában leucint, vagy valint kódoló allélek váltak ismertté (*AluI* polimorfizmus). A fajtánként jelentősen eltérő gyakoriságú leucin/valin haplotípusok tejtermelése között esetenként jelentős különbségeket figyeltek meg.



Emellett haplotípusonként jelentősen különbözik STH - IGF-1 tengelynek a működése, továbbá az STH:inzulin arány. Mindezek alapján az egyes genotípusok endokrinológiai, metabolikus és szaporodásbiológiai jellemzőiben számottevő különbségek tételezhetők föl. A részletek azonban napjainkban még nagyrészt tisztázatlanok. Emellett talán a leptingén polimorfizmusa lehet az a másik fontos, jelenleg is ismert genetikai tényező, amely a HF fajtában jelentősen befolyásolhatja a tejtermelés, a szárazanyag-felvevő képesség, az ellés körüli anyagforgalmi változások, valamint az ellés utáni első ovuláció időpontja közötti bonyolult és sokirányú összefüggésrendszert.

A tejtermelő képesség növelésére –, és így az STH - IGF-1 tengely működésére – irányuló szelekció a reprodukciós mutatók közül leginkább az *ellés utáni acikliás periódus* tartamát, más szóval az ellés utáni első ovuláció időpontját befolyásolhatja. Ennek örökölhetőségi fokát kb. 0,22 h^2 értékűnek találták. Jelen ismereteink szerint az ellés utáni első ovuláció időpontját befolyásoló tényezők közül – nem megkérdőjelezve az állat energetikai státuszának (részleteiben ld. előbb) a fontosságát – a korábban feltételezettnél lényegesen nagyobb jelentőséget kell tulajdonítani a genetikai tényezőknek. Másrésről az első ovuláció időpontjának részben genetikailag determinált jellege azt is jelentheti, hogy bizonyos egyedek endokrin konstitúciójuk alapján az adott takarmányfejadag tápanyag-tartalmának a jobb hasznosításával a genetikailag kódolt magas tejtermelésük ellenére is képesek lehetnek az istállórsaikéinál jobb reprodukciós teljesítmény elérésére.

A hazai tejhasznú szarvasmarha-tenyésztés jövője múlhat azon, hogy milyen módon leszünk képesek élni a szaporodóképességet közvetlenül befolyásoló újabb takarmányozási, illetve genetikai és szelekciós módszerek mielőbbi alkalmazásának a lehetőségével.

Húshasznú szarvasmarha

A sajnálatosan kisszámú hazai húsmarhaállomány meghatározó hányadát a legelőre alapozott extenzív tartásmód jellemzi. A borjaikat hosszasan szoptató tehenek petefészek-működése az ellés után hosszán acikliás, az első ovuláció legkorábban az ellés után 40-50 nappal következik be. A petefészek-működés ciklikussá válása mindenek előtt a fiatal (első borjas), valamint a viszonylag gyenge tápláltsági állapotban ellő, vagy az ellés utáni 5-10. héten gyengén takarmányozott tehenekben késlekedhet. A hazai legelők fűhozama szárazabb nyarakon már június közepén jelentősen csökkenthet. Ezért célszerű a tél végi – kora tavaszi ellésekre törekedni, amelyet egy május első napjaiban kezdődő, kb. 6-8 hetes fedeztetési időny követ. Így a fűhozam csökkenésének az idejére az állatok többsége már ismét vemhes.



Legalább 40-45 nappal korábban ellett tehenekben a petefészek ciklikus működése vemheskanca-szérumgonadotropinnal (PMSG, újabb szin.: eCG) kombinált gesztagén-tartamkezeléssel sikeresen indukálható és szinkronizálható ugyan, e módszert azonban gazdasági okokból csak viszonylag ritkán alkalmazzák.

Kiskérődzők

A mérsékelt égöv alatt az anyajuhok többségében csak a nyár végi, őszi, tél eleji időszakban (kb. augusztus közepétől január végéig, február elejéig) ciklikus a petefészek működése (tenyészszезon).

A tenyészszезon kezdete, tartama, valamint a tenyészidőszakon kívül is ciklikus petefészek-működésre képes egyedek aránya fajtánként jelentősen eltérő, emellett függ az állat genetikai adottságaitól, életkorától, takarmányozásától és tápláltsági állapotától is. A tenyészszезonon kívül a kosok ivari aktivitása is csökken, ami a spermatermelés minőségi és mennyiségi mutatóinak a romlásával párosul. Az ivari működés kecskében is hasonlóan évszak-függő. Mindezekből következik, hogy tradicionális körülmények között a kiskérődző-tenyésztés elsődleges termékei (tej, fiatal vágóállat) tipikus szezoncikk, amelyek előállíthatóságát e fajok szaporodóképességének az évszakhoz kötött jellege jórészt a tavaszi-nyári időszakra korlátozza. Jelentős gazdasági érdek fűződik ugyanakkor ahhoz, hogy az ezen elsődleges termékek további feldolgozásából származó árucikkek folyamatosan elérhetőek legyenek a fogyasztó számára. A termék-előállítás folyamatosságának szaporodásbiológiai előfeltétele, hogy az állományon belül az anyák jelentős részének a petefészek-működése a tenyészszезonon kívül is ciklikus legyen, ami a hagyományos őszi mellett lehetővé teszi a tavaszi vemhesülést is. Különösen nagy ennek szerepe a nagy infrastruktúra-igényű, intenzív tejtermelésre berendezkedett állattartó telepeken, valamint a fiatal vágóállatok iránti kereslet bizonyos ünnepekhez (Karácsony, Húsvét, Ramadán) köthető igényének kielégítésekor.

A hazánkban tartott juh- és kecskefajtákban a tüszőnövekedés az egész évben folyamatosan szabályos hullámszerű, a tenyészidőszakon kívül azonban az állatok többsége nem ovulál (acikliás), nem ivarzik (anösztruszos), illetve tüszőrepedés, sárgatest-működés hiányában nem is vemhesülhet. Az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képesség kiskérődző fajokra jellemző megnyilvánulása, hogy az ilyen anyák a tél végi - tavaszi (azaz az acikliás időszakban bekövetkező) ellésüket követően is viszonylag hamar, 8-10 héten belül ovulálnak. (A laktáló anyákban az elléstől az első ovulációig eltelő időtartam hosszát azonban az évszakon, illetve a fajtán, genotípuson kívül a tápláltsági állapot, valamint a bárány jelenléte, a szoptatás is befolyásolja).



Az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képesség egyes juhajtárkban határozott összefüggést mutat a *melatonin receptor-1 α* (MEL1, másként *Mel_{1a}*) receptor polimorfizmussal. A *Mel_{1a}* genotípus marker génként történő meghatározása ígéretes módszerként kínálkozik az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képességre történő szelekcióban.

Hangsúlyozni szükséges azonban, hogy ezen marker gén valós diagnosztikai értéke fajtánként lényegesen eltérő lehet, és emellett annak tisztázása is további vizsgálatokat igényel, hogy az előforduló számos lehetőség közül pontosan mely mutációknak, polimorfizmusoknak van gyakorlati jelentősége.

A tüszőnövekedésnek a tenyészidőszakon kívül is szabályos, hullámszerű jellege lehetőséget biztosít arra, hogy a tavaszi - nyári eleji időszakban is ovulációt indukáljunk. Kiskérődző fajokban a tüszőrepedés tenyészszезonon kívüli előidézésének (ciklusindukció) hagyományos, eredményes és széles körben alkalmazott módja a természetes progeszteronnal, vagy szintetikus gesztagénekkal végzett 10-14 napos gesztagén-tartamkezelés, amelyet a gesztagén-forrásként szolgáló eszköz (hüvelyszivacs, pesszárium vagy implantációs tabletta) eltávolításakor 400-600 NE eCG adásával egészítenek ki. A módszer nem csak indukálja, hanem szinkronizálja is az ovulációt, illetve a petefészek ciklikus működését, és ez által egyszerűvé teszi a genetikai előrehaladás érdekében meghatározó jelentőségű mesterséges termékenyítés időzítését: gesztagén+eCG alapú ciklusindukció/szinkronizáció esetén az állat a gesztagénforrás megvonását követő kb. 60. órában termékenyíthető (u.n. fix idejű inszeminálás). Emellett – elsősorban a Földközi-tenger medencéjében, de a világ más, jelentős állattermék-előállító államaiban (pl. Ausztrália, Új-Zéland) is – egyre kiterjedtebben alkalmazzák ciklusindukció céljára a különböző melatonin hatóanyag-tartalmú készítményeket. A rendszerint szubkután implantátum formájában alkalmazott melatonin, mivel a tobozmirigyben is termelődik, a szintetikus gesztagénekkal szemben nem testidegen anyag, ezért jobban megfelel korunk fogyasztói elvárásainak. Sikeres alkalmazhatóságának élettani előfeltétele, hogy az állat a kezelés kezdetén már túl legyen a koratavaszi ún. fotorefrakter perióduson, ami alatt a fényviszonyok változásával – és így a melatonin kezeléssel – szemben még érzéketlen. Szükséges azonban hangsúlyozni, hogy a fotorefrakter periódus tartama a földrajzi szélességtől függő, és valószínűleg genetikailag is determinált, jelentős fajtánkénti, esetleg genotípusonkénti különbségekkel. A melatonin kezeléstől azonban még optimális esetben is csupán az ovuláció, illetve ciklikus petefészek-működés indukciója várható el; annak szinkronizálására azonban nem alkalmas, így fix idejű inszeminálásra nem biztosít lehetőséget.

A világos és sötét órák arányának a tudatos megválasztása – hatását az endogén melatonin elválasztáson keresztül kifejtve – szintén alkalmas lehet a szaporodóképesség és a tejtermelés befolyásolására. A kiskérődzők az u.n. „rövid nappalos” fajok csoportjába tartoznak, azaz az ivari aktivitás fokozódása a világos órák tartamának korlátozásától remélhető.



Az, hogy az állat az adott fényviszonyokat rövid nappalosnak vagy hosszú nappalosnak érzékeli-e, juhfélékben a napfelkeltét követő 16-18. órában dől el. Ha ebben a két órában sötét van, akkor azt rövid nappalként éli meg, ha világos, akkor hosszúként. Létezik tehát egy „fényérzékeny ablak” a napfelkeltét követő 16-18. órában. Így nem szükséges tökéletes, teljes hosszú nappalokat előállítani, elegendő, ha az állatokat az éjszaka fényérzékeny (fotoszenzibilis) szakaszában megvilágítjuk.

Ennek ismeretében olyan megvilágítási programokat fejlesztettek ki, amelyek alkalmazása jelentősen kisebb költséget jelent, mint a hagyományos fényprogramok. E fényprogramoknak azonban meglehetősen korlátozott az üzemi körülmények közötti alkalmazhatósága.

A hormonális ciklusindukció valódi, a biotermék-előállítás kritériumainak is megfelelő alternatívájaként ezért inkább csak az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képességre történő (pl. a *Mel_{1a}* marker génként történő használatán alapuló) szelekció, a tápláltsági állapot lényeges javulását még nem eredményező, rövid (max. 20-21 napos) tartamú, energiában gazdagabb takarmányozás (ún. *flushing*; illetve az állat valós, szaporodás-élettani állapota által meghatározott takarmányozása, ún. *focus feeding*), és/vagy az addig izoláltan tartott kosok anyák közé bocsátása, mint feromon-alapú biológiai stimuláció (ún. *koshatás*) kínálkozik. E módszerek közül a szelekció – bár jogosultsága és eredményessége megkérdőjelezhetetlen – még jól megválasztott marker gének használata esetén is évtizedekben mérhető időigényű. Ezzel szemben a takarmányozási módszerek (*flushing*, *focus feeding*), illetve a *koshatás* szinte azonnali eredménnyel kecsegtet. Hatékonysága azonban viszonylag korlátozott, számos (esetenként még ismeretlen) helyi tényezőtől is függő, alkalmazása pedig nagy szakértelmet, továbbá a hazai juhászatokban szinte példátlan tartás- és takarmányozás-technológiai fegyelmet feltételez. Ennek ellenére is az e módszerek alkalmazásán alapuló „zöld, tiszta és etikus (*green, clean and ethical*)” technológiák gyors elterjedése várható. E módszerek alkalmassága a nyár végi - őszi tenyésztési időszak kezdetét jelentő első ovuláció kiváltására nyilvánvaló, a tavaszi (tenyészszезонon kívüli) ciklusindukció céljára hazai körülmények között alig ismert, azonban valószínűleg jóval mérsékeltebb fokú.

Az ikerovulációk, és ennek következtében az ikerellések számának a fokozása egy további lehetőség a szaporulati arány növelésére, aminek elsősorban húsjuhokban lehet meghatározó a jelentősége (az újszülöttek életképességének a csökkenése miatt nem kívánatos azonban a hármas vagy többes ovuláció).

A kettős vagy többes tüszőrepedésre való hajlam (*ovulációs ráta*) fontos, genetikailag determinált – pl. a merinó fajták esetében pl. a dominánsan öröklődő autoszomális booroola (*FecB*) génhez kötött – fajtajellem, ami napjainkban molekuláris genetikai módszerekkel jól vizsgálható.



Egy-egy állományon belül a kettős vagy többes tüszőrepedések aránya (ovulációs ráta) emellett az állatok tápláltsági állapotától, illetve kisebb mértékben az energetikai egyensúly pillanatnyi állapotától is függ. Az ún. flushingolás nyomán az ovulációs ráta akár 20 %-kal is emelkedhet. Egyes takarmánykomponensek, pl. csillagfürtmag-dara néhány napos etetése nyomán az ovulációs ráta jelentősebben nő, mint hasonló mértékű (izokalorikus-izonitrogén), de e pillangós magvát nem tartalmazó fejadag-kiegészítéskor. Az ovulációs ráta növelhető emellett hormonális kezelésekkel is.

Ilyen lehetőség pl. a gesztagén+eCG alapú ciklusindukciós/szinkronizációs technikák során az eCG adagjának a kisebb emelése, aminek azonban hátránya, hogy fokozza a hármas vagy többes ovuláció gyakoriságát: emiatt az eCG dózisát szinte fajtánként, takarmányozási technológiánként kell optimalizálni. A melatoninnal végzett ciklusindukció során ugyancsak emelkedik az ikerovuláció valószínűsége, anélkül azonban, hogy emelkedne hármas vagy többes ovulációk előfordulása.

Napjainkban a juhtejből készült termékek iránti kereslet örvendetes fokozódása az érdeklődés előterébe helyezte a *tejtermelő* juhászatokat. Ezekben az árutej-előállítás folyamatosságát az előbb említett marketing szempontok mellett a nagy értékű infrastruktúra (pl. fejőház) jobb, lehetőleg egész éven át tartó folyamatos kihasználásának az igénye is indokolja. Ezt szinte lehetetlenné teszi azonban, hogy egy-két intenzív tejtermelésre szelektált fajta kivételével a legtöbb juhajtásban a laktáció rövid – rendszerint nem hosszabb 3 hónapnál – a napi tejtermelés pedig alacsony. Emellett, ha a laktáció idején az ivarzó - ovuláló állat vemhesül (ez az indukált ciklusból tavasszal vemhesült, őszi ellésű anyákban gyakori lehet), a tejtermelés rendszerint 20-30 napon belül elapad.

A tejtermelő juhászatok számára mindezek alapján két út kínálkozik. A legelőre alapozott *extenzív* forma a faj biológiai sajátosságaihoz igazodó tartási, takarmányozási technológián alapul (nyár végi - őszi fedeztetés, tél végi - tavaszi elletés; ezt követően az állat néhány héten át csak a bárányát szoptatja, majd 3-5 hét elteltével fejk is). E célra a merinó mellett elsősorban a Kárpát-medencében őshonosnak számító fajtákat – cigája, gyimesi racka – használnak. A technológia robosztus, viszonylag olcsó, megfelelhet a biotermék-előállítás kívánalmainak. A napi tejtermelés azonban kicsi, a fejési időszak rendszerint rövid, a termék-előállítás folyamatossága pedig (ha lemondunk a gesztagén+eCG alapú ciklusindukció lehetőségéről) napjainkban szinte megoldhatatlan: némi segítséget – az egész évben ciklikus petefészek-működésre képes egyedek szelekciója mellett – csupán a „zöld, tiszta és etikus” technológiák egyes elemeinek az arra alkalmas üzemekben történő mielőbbi bevezetése kínálhat.



A másik lehetőség az *intenzív* tejtermelő juhászatok kialakítása. E juhászatok viszonylag hosszú (>4-6 hónapos) laktációra és jelentős napi tejprodukcóra képes, emellett koncentrált (magas zsír- és fehérjetartalmú) tejet termelő, de mindezek következtében a klasszikus, gyapjú- és/vagy hústermelésre szelektált fajtáktól számos biológiai – köztük szaporodás-élettani – tulajdonságukban jelentősen különböző fajtákat igényelnek. Az árutermelés folyamatosságának biztosítása érdekében két – azaz (i) egy, *a nyár végi - őszi biológiai tenyészszézonban vemhesülő, tél végén - tavasszal ellő*, valamint (ii) egy másik, *a tavaszi időszakban (rendszerint indukált ovuláció nyomán) vemhesülő, őszi ellésű* – állományrész kialakítása szükséges. Az anyáktól az újszülötteket már korán (rendszerint a kolosztrális periódust követően) elválasztják, ami önmagában is jelentős befolyást gyakorolhat a petefészek-működés ellés utáni ciklikussá válására.

A legeltetés mellett jelentős a kiegészítő takarmányozás; egyes esetekben pedig a legeltetést teljesen el is hagyják, a napi takarmányfejadag összeállítása a tejhasznú szarvasmarhánál szokásos (nem egyszer helytelen) módon történik. Mindezek jelentős, az adott üzemi körülmények között rendszerint ismeretlen mértékben befolyásolhatják az állatok metabolikus sajátosságait, és ezen keresztül szaporodóképességét. További gondok forrása, hogy az intenzív tejhasznosításra alkalmas fajták mindegyike importból származik. Bizonyított ugyanakkor, hogy a más földrajzi-éghajlati körülmények között kialakult fajták egyedeinek a szaporodóképessége a fogadó ország számukra idegen körülményei között jelentősen változhat (pl. a szubtrópusi eredetű, őshazájukban egész éven át ciklikus nemi működésű fajták mérsékelt égvő alá telepített egyedeinek a petefészek-működése alapvetően szezonális jellegűvé válik). Az intenzív tejhasznosítású juhászatokban a tavaszi vemhesítés ez idő tájt szinte kizárólag csak gesztagén+eCG alapú ciklusindukció segítségével lehetséges. A fogyasztói elvárások alapján azonban napjainkban egyre inkább parancsolóvá válik a „zöld, tiszta és etikus” technológiák mielőbbi bevezetése.

Összegzés

A fogyasztói igények változása és az élelmiszerbiztonsági elvárások egyaránt arra ösztönöznek, hogy a szaporodásbiológiai gondozás során használt gyógyszeres beavatkozások számát a lehető legminimálisabbra korlátozzuk, a gazdaságos termék-előállítás előfeltételét jelentő reprodukciós teljesítményt lehetőleg a genetika és takarmányozás eszköztárával biztosítsuk.

A felhasznált irodalmat a *Szerzők* készséggel az érdeklődők rendelkezésére bocsátják.



A TAKARMÁNYBIZTONSÁG AKTUÁLIS PROBLÉMÁI

Mézes Miklós

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Mezes.Miklos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Az állati termékek minősége és az élelmiszerbiztonság napjainkban az állattenyésztés fontos problémái. Az Európai Unió rendelkezései szerint a fogyasztó egészségére, továbbá a környezetre nézve káros anyagokat nem tartalmazó, tehát biztonságos élelmiszer viszont csak azonos kritériumokkal rendelkező takarmányokat fogyasztó állatok termékeiből állítható elő. A gazdasági állatok esetében alapelv az, hogy takarmányozásra kizárólag ilyen célra előállított, kiváló minőségű, ellenőrzött alapanyagokat, kiegészítő takarmányokat, illetve engedélyezett adalékanyagokat tartalmazó takarmányok használhatók fel, amelyek minőségért azok gyártója felel. A takarmány alapanyagok ugyanis nem kívánatos anyagokat is tartalmazhatnak, a takarmány adalék anyagok pedig, nem kívánatos hatásokkal is rendelkezhetnek. A takarmányok minősége tehát befolyásolja az állati termék és az abból előállított élelmiszer minőségét is. A fogyasztók részéről is fokozott az igény az állati eredetű élelmiszerek minőségével és biztonságával kapcsolatban. A takarmány alapanyagok közül az állati eredetű fehérje- és energiaforrások kiváltása növényi eredetű anyagokkal főképp a hústermelés során befolyásolja a termék-előállítás hatékonyságát, de a termék minőségét is. A takarmányok nem kívánatos anyagai közül a *hús- és tojástermelés* során élelmiszerbiztonsági kockázatot jelenthetnek egyes, a takarmányokban, az ivóvízben, vagy egyes takarmány adalék-anyagokban előforduló toxikus ásványi anyagok, a penész-gombák által termelt mikotoxinok, a takarmánynövények egyes természetes toxikus vegyületei éppúgy, mint a környezetből származó toxikus vegyületek, így például a poliklórozott vegyületek és a dioxinok, vagy a preventív, illetve terápiás célra alkalmazott gyógyszer hatóanyagok. Ezek maximális mennyisége a takarmányokban ugyan szabályozott, de a folyamatos ellenőrzés hiánya miatt, vagy technológiai problémák esetén potenciális kockázatot jelenthetnek.

Kulcsszavak: termékminőség, élelmiszerbiztonság, takarmányozás, toxikus hatás

Actual problems of feed safety

Abstract

Recently the *quality of animal products* and *food safety* are important problems of animal production. According the European Union regulations safety food can be derived only from those feeds which are not contain potentially hazardous materials either for the consumers or to the environment. In respect of farm animal nutrition it is a basic principle that for feeding can be use only those feed materials which are produce for that purpose and approved feed additives, and their quality have to guaranteed by the feed producer. Feed components may contain undesirable substances and the feed additives may have undesirable effects. The quality of feed may have effect on the quality of animal product and food of animal origin. Consumers also have more requirements for the quality and safety of animal origin foods. Among the feed components replacement of animal origin protein and energy sources with plant origin materials have effect mainly on the efficiency of meat production but even the quality of products. Among the undesirable substances of feeds potential safety risks are *some toxic materials* in the feed, drinking water and some feed additives such as toxic minerals, mycotoxins produced by moulds, some natural toxic compounds of plant feedstuffs also some toxic materials of environmental origin, such as polychlorinated compounds and dioxins or preventive or therapeutic veterinary drugs. Maximum permitted levels of the above mentioned toxic materials are regulated but as affect of the lack of continuous control or because of technological problems those means potential risk.

Keywords: product quality, food safety, nutrition, toxic effect



Bevezetés

Az állati termékek minősége és az élelmiszerbiztonság a modern állattenyésztés talán legfontosabb problémái. Az Európai Unió ezzel kapcsolatos egységes szerkezetbe foglalt rendelkezéseit ugyan immár több mint öt éve megalkotta (178/2002/EK), az állati eredetű élelmiszerekkel kapcsolatos problémák azonban ennek el-lenére még mindig előfordulnak. A rendelkezés szabályai szerint a fogyasztó egészségére, továbbá a környezetre nézve bizonyítottan káros anyagokat nem tartalmazó, tehát biztonságos élelmiszer viszont csak azonos kritériumokkal rendelkező takarmányokat fogyasztó állatok termékeiből állítható elő. A gazdasági állatok takarmányozásával kapcsolatosan a nyomonkövethetőség, az ellenőrizhetőség, valamint a felelősség megállapítása szempontjából megfogalmazásra került, hogy gazdasági állatok takarmányozására csak és kizárólag ilyen célra előállított takarmányok használhatók fel, amelyek minőségi megfeleléséért azok gyártója felel. A minőségi megfelelés alapfeltétele, hogy a gazdasági állatok takarmányozására csak kiváló minőségű, ellenőrzött alapanyagokat, kiegészítő takarmányokat, illetve engedélyezett adalékanyagokat (1831/2003/EK) használhatnak fel. A takarmány alap- és kiegészítő anyagok ugyanis nem kívánatos anyagokat is tartalmazhatnak (32/2002/EK), illetve a takarmány adalék-anyagok kedvezőtlen hatásokkal is rendelkezhetnek, amelyek állat- és humán egészségügyi kockázatot jelentenek. A takarmányok korábbi takarmányozási, technikai és biztonsági minősége mellett megjelent az etikai minőség kategóriája is, amely például magában foglalja a genetikailag módosított növényekből készített takarmányokat, amelyeket külön jelölni szükséges (1830/2003/EK). A takarmányok minősége tehát befolyásolja az állati termék és az abból előállított élelmiszer minőségét is.

A fogyasztók részéről is újabb igények lépnek fel az állati eredetű élelmiszerek minőségével és biztonságával kapcsolatosan. Emiatt a gazdasági állatok takarmányozása során olyan új takarmány összetevőket kell alkalmazni, amelyek felhasználásával a fogyasztói igényeknek leginkább megfelelő minőségű és élelmiszerbiztonsági szempontból is kifogástalan termék állítható elő.

A hústermelés takarmány- és élelmiszerbiztonsági problémái

Az állati termékek közül a hús minőségével kapcsolatosan általában azon tulajdonságok összességét értik, amelyek annak élvezeti értéket éppúgy befolyásolják, mint a mikrobiológiai állapotot, valamint egyes technológiai szempontból lényeges tulajdonságokat. A húsminőség optimalizálása érdekében az állatok táplálóanyagokkal szemben támasztott speciális igényeit is minél teljesebb mértékben ki kell elégíteni.



A monogasztrikus állatok takarmányozásban azonban a korábban alkalmazott állati eredetű zsír- illetve fehérjehordozók, valamint a patogén baktérium számát is gyérítő, de egyúttal hozamfokozó hatású, ún. nutritív célú antibiotikumok használatát az EU betiltotta (178/2002/EK).

A hústermelés és a húsminőség szempontjából ugyanis kiemelt fontosságú a fehérje, ezen belül a megfelelő aminosav ellátás, a kizárólag növényi eredetű fehérje-hordozók esetében azonban részleges aminosav hiánnyal kell számolni, ezért folyamatos aminosav kiegészítés szükséges. A nyersfehérje mennyisége és annak emészthetősége mellett annak beépülése az állati termékbe, jelen esetben a húsba a fehérje/energia arányt is optimalizálásával is javítható. Ezzel együtt természetesen a húsok táplálkozási minősége is javul. A szükséges mennyiségű energia biztosítható közepes energiatartalmú gabona magvakkal éppúgy, mint koncentráltabb állati zsírokkal, illetve növényi olajokkal. A növényi olajok energia tartalma azonban elmarad az állati zsírokéétól. Emellett az állati zsírok zömében telített zsírsavakat tartalmaznak, míg a növényi olajok zsírsavtartalma nagyrészt telítetlen, emiatt utóbbiak alkalmazása hatására megváltozik a hús zsírsav összetétele is. Egyes növényi olajokkal például kedvező irányban növelhető a húsok n-3 zsírsav tartalma, amely a humán egészségvédelem szempontjából jelentős. A nagyobb telítetlen zsírsavtartalom miatt azonban csökken a hús eltarthatósága, az oxidálódott zsírsavak viszont rontják az abból előállított húsipari termékek minőségét.

Hústermelő állatok ásványi anyag ellátásának takarmánybiztonsági problémái

Az ásványi-anyag, ezen belül a mikroelem, ellátás a gazdasági állatok takarmányozásban folyamatos korrekciókon ment keresztül az elmúlt évtizedekben. Napjainkban azok szintjének meghatározása során tekintetbe veszik az állat korát, ivarát, termelési szintjét, valamint az ásványi anyag forrását és biológiai hozzáférhetőségét is. Az egyes mikroelemek biztonságos szintjét a takarmányokban szintén szabályozták egyrészt az állatok, másrészt az állati termékeket fogyasztók biztonsága érdekében (524/1970/EGK).

Mikotoxinok takarmány- és élelmiszerbiztonsági kockázata a hústermelésben

A hústermelés során jelentős problémát jelenthet, hogy a termelők az ellenőrzött takarmányok mellett vagy helyett ellenőrizetlen forrásból származó takarmányokat is felhasználnak. Ezekben, az élelmiszerbiztonsági veszélyek között jelentős lehet a mikotoxin szennyezettség, különösen a napjainkban költségcsökkentés érdekében egyre elterjedtebben alkalmazott melléktermékekben.



A takarmányok mikotoxin szennyezettségére vonatkozóan, az aflatoxin kivételével (100/2003/EK) az EU csak ajánlást tett közzé (576/2006/EK). Tekintetbe kell venni azonban, hogy a mikotoxinokat tolerálható mennyiségben tartalmazó takarmányt fogyasztó állatokból származó termékek az egyes állati szervekben – izom, máj, vese – akkumulálódhatnak, így ételmi-szerbiztonsági kockázatot is jelentenek.

A mikotoxinokkal szennyezett takarmányok etetése sokszor rejtve marad, mivel az nem feltétlenül jár egyértelmű tünetekkel az állatoknál, a termelés kiesés mértéke általában nem jelentős mértékű és a vágóhídi minősítés során sem lehet erre utaló egyértelmű elváltozásokat kimutatni. A húspan jelenlévő mikotoxin mennyiség miatt gyakorlatilag teljes mértékben eljut a fogyasztóhoz.

A hazai takarmányokban gyakrabban előforduló mikotoxinok közül eddig csak néhány esetben mutattak ki jelentős mértékű akkumulációt a húspanban, illetve a humán fogyasztásra szánt belső szervekben.

Az étkezési tojástermelés takarmány és ételbiztonsági problémái

A hús mellett a tyúktojás is alapvető, nagy biológiai értékű étel. A hasznos anyagok mellett azonban a tojás is tartalmazhat ételbiztonsági szempontból aggályos összetevőket. A tojás kémiai összetétele genetikailag szabályozott ugyan, de azt a tojótyúk fajta és életkora mellett az általuk fogyasztott takarmányok, pontosabban az azokban előforduló anyagok, a tojásba történő átjutás hatékonyságától függően eltérő mértékben befolyásolhatják.

Toxikus ásványi anyagok, mint ételbiztonsági kockázatok az étkezési tojásban

A tojásban potenciálisan előforduló nemkívánatos anyagok közé tartoznak például a toxikus ásványi anyagok, amelyek a tojásban szervetlen vagy szerves vegyületek formájában fordulhatnak elő. Ezek közül az ólom nem különösen veszélyes, mivel a tojótyúkból a felvett mennyiségnek csak kis hányada jut át a tojásba. Egy felmérés szerint az EU területén termelt tyúktojások ólom tartalma 0,003-0,259 mg/kg, ami ételbiztonsági szempontból nem jelent kockázatot. A higany ugyan szintén toxikus, de a tojások higany tartalmát ugyanakkor egy európai felmérés során szintén alacsonynak, 0,01 mg/kg, találták. A tojásba jutó higany szennyezés forrását vizsgálva megállapították, hogy a takarmánymész lehet esetenként higannyal szennyezett. A kadmium viszont jelentős ételbiztonsági probléma, mert a növényekkel, az ásványi anyag kiegészítőkkel, sőt hazánkban még az ivóvízzel is felvehetik azt a tojótyúk, és ennek révén átjuthat a tojásba is. Ennek ellenére a tojások átlagos kadmium tartalma alacsony, 0,001-0,01 mg/kg, annak mérsékelt transzportja miatt.



Hazánkban, főképp az artézi kutakból származó vizek gyakran tartalmaznak jelentős mennyiségű arzént. Ez a tojótújúkókból a tojásba szintén csak kis hatékonysággal jut át, emiatt mennyisége még jelentősebb arzéntartalmú ivóvizet fogyasztó tojótújúkok tojásaiban sem haladja meg a 0,1 mg/kg mennyiséget. A bányászott foszforvegyületeket tartalmazó ásványi anyag kiegészítők gyakran tartalmaznak emellett fluor-szennyezést is, amely toxikus is lehet, főképp a gyermekek számára. A tojás szerves állománya a takarmányban lévő mennyiségtől függően 0,4-1 mg/kg mértékben tartalmazza. A toxikus ásványi anyagok között kell utalni a nitrátok és nitritek, valamint a nitrozoaminok előfordulására is a tojásban.

A nitrátok a takarmányokban és az ivóvízben egyaránt, a nitritek főképp az ivóvízben vannak jelen, például olyan extrém esetekben, amikor nyíltvízes itatók használata esetén nagy melegben a nem megfelelő szellőzés hatására az istálló légtérben felhalmozódó ammónia az ivóvízben oldva nitritté alakul. A potenciálisan rákkeltő hatású nitrozoaminok kialakulását a hallisztben lévő dimetilamin segítheti elő nitrátok jelenlétében a takarmányok tárolása során és az a tojásba is átjut.

Mikotoxinok mint élelmiszerbiztonsági kockázatok az étkezési tojásban

A gabonaféléket úgy a szántóföldön, mint a tárolás során fertőző penészgombák által termelt mikotoxinok nagyrészt zsírban oldódó vegyületek, így a tojás képződése során a lipoproteinekkal együtt a tojásba is átkerülhetnek. Ennek ellenére mikotoxinok előfordulása a tyúktojásban általában ritka, még akkor is, ha a tojótújúkok takarmánya egyébként jelentős mennyiséget tartalmaz. Ennek oka mérsékelt hatékonyságú transzportjuk, valamint az, hogy a tojásban a mikotoxinok egy része gyorsan és hatékonyan metabolizálódik. Élelmiszerbiztonsági szempontból a legjelentősebb kockázatnak a tojótújúkok takarmányának aflatoxin szennyezettségét tartják. A takarmányokból a tojásba átjutó mennyiség ugyan nagyon kicsi, de tyúktojás tartósan nagy mennyiségű fogyasztása hatására még ez is potenciális veszélyforrás lehet az emberi szervezetben való felhalmozódás miatt. Az aflatoxinnal szennyezett takarmány komponens kivonását követően viszont már egy hét múlva nem volt kimutatható a tojásokban.

Környezetből származó toxikus anyagok, mint élelmiszerbiztonsági kockázatok az étkezési tojásban

Az egyéb szerves szennyező anyagok közé egyrészt természetes, illetve az ipari tevékenység során keletkező vegyületek tartoznak, amelyek nagyrészt a környezet szennyezése révén a takarmánnyal vagy az ivóvízzel a tojótújú szervezetén keresztül a tojásba is átkerülhetnek. A poliklórozott bifenilek (PCB-k) és a dioxinok egyes takarmány botrányokkal kapcsolatosan kerültek az érdeklődés középpontjába.



Egyrészt ipari tevékenység melléktermékei (PCB-k), másrészt olyan természetes folyamatok során is keletkezhetnek (dioxinok) jelentős mennyiségben, mint például az erdőtüzek. Takarmányokban maximális értékük (PCB-k és dioxinok együttesen) nem haladhatja meg az 1,5 ng/kg értéket (13/2006/EC). A PCB-k és a dioxinok zsírban oldódó vegyületek, így a tojótyúkok szervezetében éppúgy felhalmozódhatnak, mint a tojás nagy zsírtartalmú sárgája állományában. A dioxinok zárt tartásban termelő tojótyúkok tojásaiban mért átlagos mennyisége a legtöbb esetben nem haladja meg az 1 ng/kg értéket. Jelentősebb mennyiség mutatható viszont ki esetenként szabad tartású tyúkok tojásaiban, ha a kifutó talaja ilyen vegyületekkel szennyezett.

A polibrómozott vegyületek használata az EU-ban szigorúan tiltott, mert jelenlétük, illetve bekerülésük az élelmiszerláncba súlyos kockázatokat jelent az állatok és az állati termékeket fogyasztó ember számára egyaránt. Azokban az országokban viszont, ahol használatuk még részlegesen engedélyezett, a tojásokban mért átlagos mennyiség 55-65 ng/kg.

Növényvédő szer maradványanyagok mint élelmiszerbiztonsági kockázatok az étkezési tojásban

A növényvédő szerek, különösen az inszekticidok nem megfelelő szakértelemmel végzett felhasználása során azok szerves klórozott vegyület tartalma a legsúlyosabb veszélyforrás. Régóta ismert, hogy például az Euró-pában már évtizedekkel ezelőtt betiltott DDT a tojótyúkok takarmányában még az annak kiváltását követő 26 hét (!) múlva is kimutatható volt a tojásból.

A tojásban lévő mennyiség ugyan változó a takarmányban való mennyiségtől függően, de jelentős élelmiszer-biztonsági kockázatuk miatt ezek használatát már az egész világon betiltották. A takarmányokban átlagosan jelenleg maximálisan 0,1 mg/kg a még elfogadható mennyiség. Az EU országokban termelt tojásokban klórozott szerves vegyületek jelenlétével már nem kell számolni.

A takarmánynövények toxikus vegyületei, mint élelmiszerbiztonsági kockázatok az étkezési tojásban

A növényi takarmány alapanyagok némelyike is tartalmazhat olyan toxikus anyagokat, amelyek egyrészt károsítják a tojótyúkok szervezetét, de emellett átjuthatnak a tojásba is, ezzel élelmiszer-biztonsági kockázatot jelentve. A lenmag például linamarint, ciánglüközid, tartalmaz, amelyből az emésztőcsatornában hidrogén-cianid szabadulhat fel, amely súlyos mérgezéshez vezet. A hidrogén-cianid tojásba történő transzportja ugyanakkor mérsékelt és csak lenmagdara nagy mennyiségű felvétele esetén fordulhat elő.



Gyógyszer maradványanyagok, mint élelmiszerbiztonsági kockázatok az étkezési tojásban

A nem kívánatos anyagok közé sorolják továbbá azokat a gyógyszereket, illetve gyógyszer maradványokat, amelyeket a tojótyúkok gyógykezelésére, illetve egyes betegségek megelőzésére használnak, de azok, vagy azok metabolitjai, a tojásba is átjuthatnak, és azok az állat- és élelmezés-egészségügyi várakozási idő be nem tartása miatt veszélyeztethetik a fogyasztó egészségét.

A takarmányok antibiotikum kiegészítése preventív céllal tiltott ugyan az EU országokban, de egyes kokcidiosztatikumok alkalmazása még engedélyezett. Ez utóbbi csoportba tartozó vegyületek, illetve azok metabolitjai részben átkerülhetnek a tojásba is. A jelenleg még használatos kokcidiosztatikumok közül a tojásban történő akkumuláció szempontjából lényeges a lazalocid valamint a nikarbazin, míg lényegesen kisebb hatékonyságú ebben a tekintetben a monenzin és a szalinomicin.

Lényeges ugyanakkor arra is utalni, hogy a lazalocid akkumulációjának mértéke a tojásban alacsony - 0,1-5,0 mg/kg takarmány-tartalom mellett közel azonos, míg a nikarbazin esetében 2 mg/kg takarmány szint felett már jelentős mértékű (>100 µg/kg) a tojásban lévő mennyiség.

Irodalomjegyzék

- 524/1970/EGK: A Tanács irányelve a takarmány-adalékanyagokról. O.J. 270/1 (1970.12.14)
- 32/2002/EK: Az Európai Parlament és a Tanács irányelve a takarmányban előforduló nemkívánatos anyagokról. O.J. L 140/10 (2002.5.30.)
- 178/2002/EK: Az Európai Parlament és a Tanács rendelete az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszerbiztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról. O.J. L31/1 (2002.2.1)
- 100/2003/EK: A Bizottság irányelve a takarmányban előforduló nemkívánatos anyagokról szóló 32/2002/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv I. mellékletének módosításáról. O.J. L285/33 (2003.11.1)
- 1830/2003/EK: Az Európai Parlament és a Tanács rendelete a géntechnológiával módosított szervezetek nyomonkövethetőségéről és címkézéséről, és a géntechnológiával módosított szervezetekből előállított élelmiszer- és takarmánytermékek nyomonkövethetőségéről, valamint a 18/2001/EK irányelv módosításáról. O.J. L268/24 (2003.10.18)
- 1831/2003/EK: Az Európai Parlament és a Tanács rendelete a takarmányozási célra felhasznált adalékanyagokról. O.J. 268/29 (2003.10.18)



13/2006/EK: A Bizottság irányelve a takarmányban előforduló nemkívánatos anyagokról szóló 32/2002/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv I. és II. mellékletének a dioxinok és dioxinjellegű PCB-k tekintetében történő módosításáról. O.J. L32/44 (2006.2.4)

576/2006/EK: A Bizottság ajánlása a deoxinivalenol, a zearalenon, az ochratoxin-A, a T-2, a HT-2 és a fumonizinek állati takarmányozásra szánt termékekben való előfordulásáról. O.J. L229/7 (2006.8.23)



A TENYÉSZTÉSSZERVEZÉS KIHÍVÁSAI A SZARVASMARHA-TENYÉSZTÉSBEN

Sebestyén Sándor, Zsilinszky László

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Központ
1024 Budapest, Keleti Károly u. 24.
sebestyens@ommi.hu

Összefoglalás

Az 1970-es években, a magyar állattenyésztésben tapasztalt szemléletváltást szakmailag, jogilag és pénzügyileg jól előkészített döntések sorozata előzte meg. Eredményeként szinte minden állatfajban korszerű fajták, korszerű tenyésztési módszerek és korszerű tartási, takarmányozási technológiák váltak uralkodóvá. A 80-as évek elejére a magyar állattenyésztés a térségben példanélküli eredményeket produkált tartósan, amelyekre a más viszonyok között fejlődő és gazdálkodó „nyugat” is felfigyelt. A magyar mezőgazdaság a költségvetés nettó befizetője volt. Az eredmények nem kis részben volt köszönhetőek annak az egységes rendszerszemlélettel működő, egymásra épülő és egymást feltételező integrált tevékenység-sorozatnak, amit röviden tenyésztésszervezésnek nevezünk. Az 1980-as, 90-es években végbemenő változások hatásai a hazai állattenyésztést sem hagyták érintetlenül, az abban tevékenykedőknek számos kihívással kell(ett) szembesülnie. Új törvényi szabályozás lépett hatályba, megváltoztak a tulajdonviszonyok, változott a tenyésztés közgazdasági környezete, radikálisan átalakult a tenyésztésszervezés struktúrája. A tenyésztő szervezetek, mint civil szervezetek fogják össze és koordinálják az állatfaji specialitásoknak megfelelően egy-egy fajta tenyésztésszervezéssel összefüggő tevékenységeit. Az állam részben hatósági feladatokat lát el, de ellát olyan feladatokat, amelyekhez pártatlanság és hitelesség szükséges. Így az állam működteti a jelentősebb gazdasági haszonállatok tenyésztésszervezési feladatainak ellátásához szükséges nagy informatikai rendszereket, amely rendszerek ma már részét képezik, a mezőgazdaság Integrált Igazgatási és Ellenőrzési Rendszerének. Jelentős jövőbeni kérdés a tenyésztésszervezés rendszerének fenntartása és pénzügyi finanszírozása.

Kulcsszavak: szarvasmarha, tenyésztésszervezés

Challenge of breeding organization in cattle breeding

Abstract

Series of professionally, legally and financially well prepared decisions preceded the change of approach taken place in the Hungarian animal breeding in the 70s. As a result of this, up-to-date breeding methods as well as keeping and feeding technologies were predominant in the case of almost each animal species. At the beginning of the 80s the unprecedented results steadily produced by the Hungarian animal breeding attracted the attention of the “West” developing and farming under different conditions. The Hungarian agriculture was net payer of the budget. The integrated series of activities, operating with a uniform system approach, based on one another and assuming each other, briefly called breeding organisation, significantly contributed to the above results. The effects of changes in the 80s and 90s were also experienced in the Hungarian animal breeding and those involved in this sector had to face with many challenges. New statutory regulation became effective, there were changes in the ownership and the economic environment of breeding, moreover the structure of breeding organization underwent a radical transformation. The breed organizations, as civil ones, co-ordinate the activities related to the breeding organization of each breed in conformity with the specialities of animal species. In addition to authority tasks, the State performs those requiring objectivity and authenticity. In this way the State operates the large systems of informatics required for performing of breeding organisation tasks of more important farm animals. These systems are already parts of the Integrated Administrative and Control System of agriculture. Maintenance and financing of the system of breeding organization is an important question of the future.

Keywords: cattle, breeding organization



Bevezetés

A XX. század 70-es éveiben a Magyar mezőgazdaság és ezen belül az állattenyésztés egy rendkívül dinamikus fejlődési időszakot élt meg. Elfogadtuk azt a megállapítást, hogy a mezőgazdasági termelés, ezen belül az élelmiszer előállítás, stratégiai kérdés. Hazánk mezőgazdasági potenciálja akkor mintegy 20-25 millió ember számára elegendő élelmiszer előállítására volt alkalmas.

Napjaink gazdasági globalizációs folyamatai újra felvetik ezt a kérdést.

A világ népességének közel 50% át kitevő Kína, India és e térség kisebb, de összes lakosságát tekintve további mintegy 4-500 millió embert magába foglaló országok gazdasága gyors ütemben fejlődik, ami a közel hárommilliárd ember társadalmi szintű felemelkedését is jelenti. A társadalmi felemelkedés pedig, magával hozza az erős középosztályosodást, tehát ez a „tömeg” mint igényes fogyasztó fog megjelenni a piacon. Ez élelmiszerhiányt eredményezhet. Az élelmiszer „újra” stratégiai cikk, ezért az önellátó képességet és ezzel együtt az exportképességet nem szabad feladni. Ez szüntelen fejlesztést igényel, a fejlesztés pedig pénzigényes, de megtérülő befektetés.

A tenyésztésszervezés

A magyar állattenyésztés '70-es években tapasztalt igen figyelemreméltó fejlődése egy ilyen tudatos komplex fejlesztésnek volt köszönhető. A hazai állatállomány genetikai (termelő) képességeinek fejlesztésére létrejött az a szakmailag megalapozott, jogilag szabályozott, és megfelelő pénzügyi háttérrel rendelkező, egymásra épülő tevékenységekből álló integrált rendszer, amit összefoglalóan a tenyésztésszervezés rendszerének nevezünk. Feladata, hogy koordinálja mindazon tevékenységeket amelyeknek végső célja a genetikai alapok megőrzése és fejlesztése.

Az állattenyésztésben - a növénytermeléstől eltérően - a biológiai alapoknak a mindenkori gazdasági igények szerinti fejlesztése más szóval a különböző állatfajták nemesítése, a szaporítóanyag előállítása - kisállat fajok kivételével - erre a célra létesített speciális kísérleti telepeken nem, vagy csak nagy költséggel valósítható meg. Ezért a nagy állatfajok (ló, szarvasmarha, sertés, juh) esetében a fajták tenyész- és haszonértékének megőrzése, vagy fejlesztése, illetve új fajták előállítása leggyakrabban különböző állattenyésztő gazdaságokban az árutermeléssel együtt történik.



Ez a körülmény a szakembereket arra készítette, hogy a tenyésztés alapját képező szelekció rendszerét olyan egységes szervezet keretébe építsék ki, amely magába foglalja az állatok nyilvántartását és törzskönyvezését, a termelési tulajdonságok vizsgálatát, továbbá az állatok szaporítását. Ezzel tulajdonképpen a tenyésztéspolitikai érvényesítését nagymértékben szolgáló rendszer körvonalai is kibontakoztak.

A tenyésztésszervezés keretében valósul meg:

1. a tenyészcél megállapítása,
2. a tenyésztési módszerek kiválasztása,
3. a fajtapolitika kialakítása és a fajtaminősítés,
4. a szükséges végrehajtó szervezeti rendszer felállítása,
5. a tenyészértékbecslés integrált rendszere, ezen belül
 - az állatok nyilvántartása
 - tenyésztési és termelési tulajdonságok vizsgálata
 - küllemi bírálat
 - ivadékvizsgálat
 - tenyészállatok minősítése
 - a törzskönyvezés.
6. Az állatok szaporítása
 - az apaállatokkal való gazdálkodás,
 - mesterséges termékenyítés
7. A tenyészállatokkal való gazdálkodás
 - tenyészállat előállítás
 - tenyészállat forgalmazás.
8. Géalapok megőrzése

A tenyészésszervezés rendszere és szervezete a fejlett állattenyésztő országokban közel egy évszázad folyamán a gazdasági fejlődést követve folyamatosan alakult ki és hatékonyságát mi sem bizonyítja jobban, mint az a gazdag fajtaválaszték, amely napjainkban az állattermék-termelés minden igényét képes kielégíteni.



A tenyésztésszervezés keretébe tartozó feladatok a mindenkori politikai és gazdasági viszonyoktól függően megvalósulhatnak az állam által fenntartott és állami irányítással működő szervezetek közreműködésével, vagy megosztva részben állami szervezetekben, másrészt az állam által elismert társadalmi tenyésztő szervezetek (egyesületek, szövetségek) keretében. Az utóbbi esetben is az állami befolyásolásnak meghatározó szerepe van.

E rendszerbe- megfelelő motiváltság kialakításával- az állatállomány egyre nagyobb hányadát kapcsolták be, ami e tevékenység hatékonyságának egyik alapfeltétele.

Jelentős fejlesztés indult meg a tartási és takarmányozási technológia területén a növekvő genetikai potenciál igényeinek kielégítése érdekében.

A kihívások

Az 1980-as évek végétől, a politikai és gazdasági változások a tenyésztésszervezés rendszerét sem hagyták érintetlenül.

Alapvetően megváltozott a közgazdasági környezete. Az addig jogilag és pénzügyileg jól „védett” környezetből egyre nyitottabb, a hazai hosszú távú tenyésztői érdekek védelmét figyelmen kívül hagyó piaci körülmények közé kényszerült.

Megváltoztak a tulajdonviszonyok. A privatizáció során kialakuló új tulajdonforma a tenyésztésszervezést más szemlélettel közelítette meg. Jelentős hangsúlyt kapott a befektetések megtérülése, sok esetben irreálisan, a biológiailag determinált idő előtti megtérülése. A közvetlen agyagi hasznot, nyereséget nem produkáló tevékenységeket „kiszervezték”. Soha nem látott tenyészállat export vette kezdetét. Ez jelentősen csökkentette a hazai szelekciós bázist, és ezen belül a genetikailag értékes fiatal állomány hányadot. Romlott az állomány szerkezete.

Felbomlott az addig egységes állami irányítású tenyésztésszervezés rendszere. Az addig szakmailag és pénzügyileg logikusan egymásra épülő, egységes irányítás alatt működő tevékenységek sorából egyre inkább kivált a markánsan profittermelő szaporítóanyag előállítás és forgalmazás (mesterséges termékenyítés) és bevételeiből egyre kevésbé volt hajlandó finanszírozni a megfelelő tenyészértékű apaállat előállítását megalapozó, „csak költséget” jelentő törzskönyvezést és teljesítményvizsgálatokat.



A költségfedezet nélkül maradt törzskönyvezés és teljesítményvizsgálat azt a veszélyt jelentette, hogy a szelekció alapját képező ún. aktív tenyész-populáció csökken (1. táblázat).

1. táblázat: A teljesítmény-ellenőrzés alatt álló tehénpopuláció létszáma 1970-2006 között

Év(1)	Tehén létszám(2)	Tejtermelés-ellenőrzés alatt álló tehénpopuláció(3)	Laktációs tejtermelés, kg/tehén(4)	Összes tejtermelés, kg(5)
1970	763000	203272	3034	1. 807, 2
1975	760000	315327	3135	1. 919, 8
1980	765000	412895	4138	2. 470, 5
1985	709000	379232	4875	2. 631, 1
1990	630000	380195	5534	2. 763, 0
1995	421000	266047	5909	1. 860, 0
2000	380000	256923	6773	2. 080, 0
2006	322000	197423	8122	1. 784, 0

Table 1. Milk recorded cow population 1970-2006

Year(1), Cow population, number of cows(2), Milk recorded cow population/number of cows(3), Lactation milk production/kg/cow(4), Total milk production, kg(5)

Erősítette ezt a veszélyt, az egyre nyitottabbá váló szaporítóanyag-piac.

A korlátlanul beáramló, és nem feltétlenül a hazai állomány genetikai potenciálját javító szaporítóanyag import jelentősen beszűkítette a hazai ivadék-teljesítményvizsgálat lehetőségeit (2-3. táblázat).

2. táblázat: A mélyfagyasztott szaporítóanyag importja 1990-2007 között

Szállítás éve	Szállított spermaadag
1992	30676
1995	133665
2000	370737
2005	346327
2007	375327

Table 2. Deep frozen reproductive material import 1990-2007

Year of delivery(1), number of delivered doses(2)

**3. táblázat: A hazai ivadékteljesítmény-vizsgálatokba bevont tenyészbika-jelöltek**

Fajta(1)	2000	2005	2007
Holstein-fríz(2)	86	70	50
Magyartarka, kettőshasznú(3)	3	7	7
Magyartarka, húshasznú(4)	3	2	4
Húszhasznosítású fajták(5)	2	-	3

Table 3. Breeding bulls included in the Hungarian progeny performance test

Breed of the bull(1), Holstein Friesian(2), Hungarian Red Spotted, dual-purpose(3), Hungarian Red Spotted, meat-type(4), Meat-type(5)

Ha figyelembe vesszük, hogy Magyarországon egy-egy fiatal bikát átlagosan 1000 adag mélyhűtött szaporítóanyaggal lehet ivadék-teljesítményvizsgálatban indítani, könnyen kiszámítható, hogy amíg 2007. évben a fiatal, hazai „rögön” előállított genetika tesztelésére alig 60000 adag szaporítóanyagot használtunk fel, addig a csökkenő nőivarú állományra több mint 370000 adag mélyhűtött szaporítóanyagot importáltunk. A kiemelkedő szarvasmarha-tenyésztő országokban a nőivarú állomány termékenyítésére felhasznált import szaporítóanyag aránya közel azonos a zömmel saját előállítású tesztbikák szaporítóanyag mennyiségével. Az importra tehát szükség van, de ez nem mehet a hazai szelekciós munka rovására.

Az 1980-as évek végén 1990-es évek elején létrejöttek az ún. tenyésztő szervezetek, amelyek egy-egy fajta tenyésztésével kapcsolatos tenyésztésszervezési munkák elvégzését, illetve koordinálását tűzték ki célul. Megfelelő eszközrendszer hiányában e tevékenységüket csak kompromisszumok árán tudták és tudják ellátni.

A megfelelő jogi szabályozás hiányában az egyes szervezetek koordinálatlanul és megfelelő jogi, és pénzügyi garanciák nélkül tevékenykedtek. Jelentős lépés volt a helyzet konszolidálása felé az állattenyésztésről szóló, 1993. évi CXIV. törvény elfogadása, majd ezt követően a részletes szabályokat tartalmazó miniszteri rendeletek hatálybalépése 1994. évben.

A törvény egyértelműen megfogalmazta a tenyésztésszervezés feladatait, a feladatellátásban résztvevő szervezetek jogállását és a szervezetek kapcsolati rendszerét. Kialakult az a „boltív” szerűen működő rendszer, amelyben a tenyésztésszervezés egyes feladatait ellátó szervezetek egymás tevékenységét feltételezve, szoros együttműködésben dolgoznak. Ebben jelentős szerepet kaptak a társadalmi alapon szerveződő tenyésztőszervezetek és az állam is.

A tenyésztésszervezés nagy kihívása a tenyésztést szolgáló információ mennyisége, minősége és elérhetősége a tenyésztők számára.



Az állattenyésztési törvény előírásának megfelelően, jelentős pályázati és állami költségvetési finanszírozással létrejöttek, és funkciójukban folyamatosan bővülnek azok a nagy informatikai rendszerek (TIR, ENAR, SZIR stb.) amelyek ma már nem csak a tenyésztésszervezés, de összekapcsolva a nemzeti kifizető ügynökség (MVH) informatikai rendszereivel a nemzeti és EU-s agrártámogatások elosztási rendszerének is nélkülözhetetlen elemeit képezik.

E rendszerek megfelelő szintű támogatást nyújtanak a tenyésztésszervezés egyes elemeihez. Meg kell jegyezni, hogy ez a támogatás nincs kellően kihasználva. Míg a tejelő és kettőshasznosítású szarvasmarha állományokat integráló egyesületek tenyésztésszervezési munkájukat ezen integrált informatikai rendszerek adta előnyökre építik addig a húsmarha tartók más utat választottak.

(Agrár) Informatikai rendszerek a tenyésztésszervezés szolgálatában.

A mezőgazdaságot, ha az uniós támogatásokhoz hozzá akarunk jutni, akkor a Közös Agrárpolitika által meghatározott módon kell irányítani, átláthatóvá tenni, s a gazdálkodási támogatási rendszert széles körű, ellenőrizhető információs rendszerekre kell alapozni. A csatlakozás pillanatában bizonyos lemaradás tapasztalható volt ezen a területen. Egy terület volt, ahol elfogadható felkészültséggel rendelkezünk, és ez az állatok, elsősorban a szarvasmarhák egyedi nyilvántartása és azonosítása volt (ENAR). Ez a rendszer, jogszabályi háttérrel megerősítve 1997 októbere óta hivatalosan is a szarvasmarhák egyedi nyilvántartási és azonosítási rendszere.

Az uniós és hazai előírásoknak megfelelően, minden Magyarországon megszületett szarvasmarhát a rendszer előírása szerint kell megjelölni, és nyilvántartásba venni egy központi adatbázisba. Ez a rendszer az adatbázisában tárolt adatokon és a rendszer funkcióin keresztül megfelelő támaszt ad a nőivar oldaláról a tenyésztésszervezetek hatékony törzskönyvi nyilvántartásához vagy annak ellenőrzéséhez. A rendszer egyértelműen összekapcsolja az állat felelős tartóját, tenyésztőjét és tartási helyét. Ez rendkívül fontos az állatvédelem az állategészségügy és az élelmiszerbiztonság szempontjából is.

Az ENAR rendszerre, mint bázis alrendszerre támaszkodva működik a Szarvasmarha Informatikai Rendszer (SZIR), amelyet kifejezetten a tenyésztésszervezés egyes feladatainak támogatására fejlesztet ki az OMMI, a tenyésztésszervezetek a mesterséges termékenyítő szervezetek és a teljesítményvizsgáló szervezet bevonásával. A SZIR a korszerű tenyésztésszervezés valamennyi eleméhez egy-egy informatikai alrendszert rendelt. Az ENAR alkalmas arra, hogy ezeket a speciális tenyésztési célokat szolgáló alrendszereket összekapcsolja.

A SZIR egyik igen fontos alrendszer a mesterséges termékenyítési (TER) alrendszer.



A tenyésztésszervezés egyik legnagyobb kihívása az információ „éhség”. Fokozottan érvényes ez a mesterséges termékenyítésre, hiszen a szaporítóanyag előállítás és forgalmazás a tenyésztésszervezésen belül meghatározó és egyértelműen piaci kategória. Ezért a forgalmazott apaállatra vonatkozó információ mennyiség és minőség egyben piaci előnyt, vagy hátrányt jelenthet. A termékenyítési rendszer ugyanakkor a maga rendszerlogikai kapcsolatán keresztül biztosítja a törzskönyvezésért felelős tenyésztőszervezetek részére származás apai részét. Így az ENAR és TER együttesen lényegében megbízható támaszt ad a tenyésztőszervezetek törzskönyvi nyilvántartásához. Fontos információt nyújt mind a hím mind a nőivar fertilitásának megítéléséhez és annak a tenyésztői munkában történő felhasználásához a különböző fertilitási mutatók számításával és nem utolsósorban a fertilitás mint értékmérő tulajdonság tenyészértékbecslésbe vonásával.

A tenyésztés sikerét, eredményességét meghatározó tenyésztésszervezési feladat, egyben legnagyobb kihívása a tenyészértékbecslés.

Az eredményes szelekció megváltoztatja a populáció genetikai struktúráját. Az eredményes szelekció viszont nagymértékben függ a tenyészértékbecslés pontosságától. Ezt felismerve, az MGSZH Központ kiemelten fontos feladatának tartja, hogy a tenyészértékbecslés pontosságának feltételeit, így a korszerű módszert és modellt, és az egységes integrált informatikai rendszerbe gyűjtött és feldolgozott megbízható adatokat biztosítsa.

A tenyészértékbecslés korszerű modelljei nagytömegű adatot (egyed, ős, egyenes és oldalági rokon) használnak valamennyi tulajdonságcsoporthoz.

A rokonsági kapcsolatok adatbázis szintű megbízhatósága a tenyészértékbecslésnél igen fontos. Ez elsősorban a tenyésztői fegyelmet jellemző megbízható adatközlést feltételez és ennek megerősítésére szolgáló szülői származást ellenőrző korszerű laboratóriumi módszereket. Az 1962 óta működő vércsoport és polimorfizmuson alapuló származásellenőrzést az OMMI Állattenyésztési Laboratóriumában, 2002-ben felváltotta a DNS mikrosatellit vizsgálat.

A tenyésztésszervezés pénzügyi feltételei

Az európai unió elismeri a tenyésztésszervezés jelentőségét a termelő állatállomány genetikai képességének fenntartásában és fejlesztésében. Ezért bár uniós forrásokat erre nem fordít, de lehetővé teszi, hogy az egyes tagországok az e körbe tartozó tevékenységeket nemzeti forrásból támogassák.



Így a törzskönyvezési tevékenység összességét a felmerülő költségek 100%, a teljesítményvizsgálatokat 70% mértékéig engedi támogatni. A hazai támogatási lehetőségek ezt az arányt nem teszik lehetővé, így a hazai tenyésztésszervezés hátrányban van azokkal a tagországokkal szemben, amelyek ezt a lehetőséget maradéktalanul ki tudják használni. Ugyan akkor a hazai állattenyésztők jelentős része nem ismeri fel és ezért nem is hajlandó finanszírozni a tenyésztésszervezés költségeit. Ebben talán közrejátszik a hazai állattenyésztés jelenlegi jövedelem termelő képessége is. Források hiányában ez a tevékenység egyre alacsonyabb szinten fog működni, ami a hazai tenyésztés kiszolgáltatottságát eredményezi.



A PROBIOTIKUS ÉLŐFLÓRÁS ÉS A BIOAKTÍV Ca-BAN DÚSÍTOTT ÉLELMISZEREK KIFEJLESZTÉSÉNEK ÉS PIACFELMÉRÉSÉNEK FONTOSABB EREDMÉNYEI

†Szakály Sándor¹, Schäffer Béla², Keller Beáta², Szakály Zoltán³

¹Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft., 7623 Pécs, Tüzér u. 15.

²Pécsi Milker Élelmiszertudományi Kft., 7622 Pécs, Nyírfa u. 2/a.

³Kaposvári Egyetem, Marketing és Kereskedelem Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

milker@dravanet.hu

Összefoglalás

A funkcionális élelmiszerek közül a probiotikus tulajdonságúak kifejlesztésének alapja az 1980-as években izolált nyálkatermelő törzsek, a Ca-ban dúsítottaké pedig a Kárpát-medencében alkalmazott savanyítósós túrógyártás nagy Ca-tartalmú savójának felhasználása volt. Az izolált nyálkatermelő mikrobatörzsek *in vitro* és *in vivo* vizsgálatai bebizonyították azok probiotikus tulajdonságait. A túrósavó felhasználásával olyan Ca-dúsító adalék-élelmiszer került kifejlesztésre, amely alkalmasnak bizonyult élelmiszerek (tej-, hús- és sütőipari termékek) Ca-ban történő kiegészítésére, ill. dúsítására.

A kifejlesztett termékek:

- a probiotikus kefir (Synbiofir),
- a probiotikus tejföl,
- a probiotikus vajkrém,
- a Ca-ban kiegészített baromfihús készítmények és,
- a Ca-ban kiegészített sütőipari termékek.

Kulcsszavak: funkcionális élelmiszer, adalékanyag, Ca, probiotikus hatás

Main results of development and marketing survey of foods containing probiotic live flora and enriched with bioavailable Ca

Abstract

The development of functional foods of probiotic effect based on the slime-producing strains isolated in the 1980s, and that of enriched with Ca on the utilization of the high Ca-containing whey of the quark production in the Carpathian basin using fermentation. The probiotic properties of the slime-producing microbe strains isolated have been proved by *in vitro* and *in vivo* examinations. By utilization of quark whey a special additive food for Ca-enrichment has been developed which is suitable to complete or enrich different foods (dairy, meat and bakery products).

The products developed are:

- probiotic kephir (Synbiofir)
- probiotic sour cream,
- probiotic butter cream,
- poultry meat products completed with Ca,
- bakery products completed with Ca.

Keywords: functional foodstuff, additives, Ca, probiotic effect



Irodalmi áttekintés

A funkcionális tejtermékek kutatása Magyarországon már több évtizedes múltra tekint vissza. Az egyes újonnan kifejlesztett tejtermékek humánéletteni hatásait és a tejtermékek más funkcionális jellemzőit a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet (MTKI) és a Pécsi Orvostudományi Egyetem (POTE) közös szerkesztésében megjelent könyv tartalmazza (*Hung. Dairy Res. Inst.*, 2001). Ezek a munkák alapozták meg pl. a szabadalommal védett vajkrémek (MTKI, 2001) kifejlesztését és bevezetését, amely szinte az egyetlen olyan ma már hagyományos tejtermék, amelynek fogyasztása nem csökkent.

Bár egyes mikroorganizmusok humánéletteni jótéteményeit már a múlt század elején felismerték (MTKI, 2000), a probiotikus termékek kutatása csak a múlt század végén teljesedett ki. Az MTKI is már az 1979-1981 időszakban izolált nemzetközi együttműködés keretében ún. nyálkatermelő tejsavbaktérium törzseket, amelyek probiotikus tulajdonságait azonban csak a 21. század első éveiben bizonyította (MTKI, 1983).

A funkcionális tejtermékek másik nagy csoportja, a Ca-ban dúsított tejtermékek kifejlesztésének indoka az osteoporózis terjedésével összefüggésben az a tény volt, hogy a tejtermékek közül az ömlesztett sajtók Ca:P aránya a hozzáadott ömlesztősó miatt 1:3. Erre tekintettel fejlesztettük ki a peptizáció nélküli ömlesztett sajtókat, amelyek Ca-ban 3:1 Ca:P arányig dúsíthatók (Metchnikoff, 1907).

A leírt előzményeket követően 2000-ben kezdődött az az átfogó kutatómunka, amely probiotikus és Ca-ban dúsított élelmiszerek sorának kidolgozását eredményezte.

Anyagok és módszerek

Az MTKI által izolált tejsavbaktériumok probiotikus tulajdonságainak kimutatására, ill. igazolására in vitro és in vivo módszereket alkalmaztunk.

Az in vitro vizsgálatok során meghatároztuk a mikrobák szaporodási hőmérséklet-optimumát, koleszterinbontását, savval és epesóval szembeni tűrőképességét, továbbá exopoliszacharid (EPS)-termelését.

Az in vivo vizsgálatok során 15 fő hagyományos kefir, 57 fő probiotikus kefir (*SynBiofir*) fogyasztott 4 hétig, napi 0,5 l mennyiségben. A fogyasztás előtt, ill. a 2. és a 4. hét végén vizsgáltuk a résztvevők lipid-profilját és a székletük mikroba-összetételét.



A probiotikus és más tejsavbaktérium törzsek egymás melletti kimutatására differential scanning caloriméteres (DSC)-módszert dolgoztunk ki. Izoterm körülmények között felvettük a szaporodás hőtermelésének DSC-görbéjét, majd dekonvolúciós programmal azt Gauss-görbékre bontottuk és a mikrobák arányát a görbe alatti területekből számoltuk ki.

A Ca-dúsító anyag kidolgozásához meghatároztuk azt az alapanyag élelmiszert, amely már önmagában is nagy Ca-tartalmú és amely tartalmazza azon adjuvánsok nagy részét, amelyek elősegítik a Ca felszívódását és a csontozatba történő beépülését.

A kidolgozott Ca-dúsító adalék-élelmiszer felhasználásával készült Ca-ban dúsított fermentált tejből humánklinikai vizsgálatokkal igazoltuk a Ca felszívódását és csontozatba történő beépülését. A felszívódást a vizelet Ca-tartalmának mérésével, a csontozatba történő beépülést pedig biomarkerek [Parathormon (PTH), Oszteokalcin (BGP), Piridinolin keresztkötések a szérumban (PLC₁-D) és a vizeletben (PLC₂-D), Vizelet kreatinin (UC) és a PLC₂-D/UC hányados] meghatározásával vizsgáltuk.

A probiotikus és a Ca-ban dúsított élelmiszerek és gyártási eljárásaik kidolgozása során meghatároztuk azokat az egyéb funkcionális tulajdonságokat, amelyek az új termékek használati értékét az eredetileg célzott tulajdonságaikon túl is növelik.

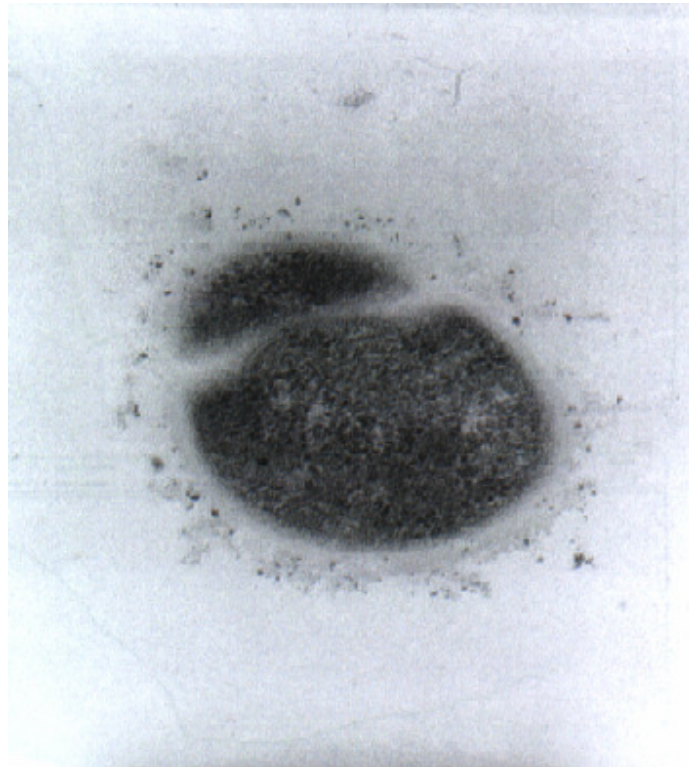
Az új termékek kidolgozása során fókuszcsoport alkalmazásával minden esetben elvégeztük a piaci fogadtatás felmérését.

Eredmények és értékelésük

Az MTKI által izolált nyálkatermelő törzsek in vitro vizsgálataiból megállapítottuk, hogy

- a mikrobák szaporodási hőmérséklet-optimuma megfelel az emberi test hőmérsékletének: 36-38°C,
- 20-30%-kal több koleszterint bontanak le a fermentáció során, mint más tejsavbaktériumok,
- alacsony (2,3) pH-értéken és az emésztőrendszer epesó koncentrációja mellett is 80%-uk életképes marad, továbbá
- a korábban nyálkának nevezett, viszkozitásnövelő anyag EPS.

Az 1. ábrán a *Prebiolact-2* kereskedelmi elnevezésű kultúra egy éppen szaporodásban lévő mikrobájának elektronmikroszkópos képét mutatjuk be.



1. ábra: Az EPS-termelő mikroba elektronmikroszkópos képe

Figure 1. An electronmicroscopic photo of an EPS-producing microbe

Az 1. ábrán jól látszik a szaporodásban lévő mikrobát körülvevő exopoliszacharid felhő, amely a későbbiekben a termékben annak viszkozitás-növekedését eredményezi.

Az izolált mikrobák probiotikus tulajdonságát igazoló in vivo klinikai vizsgálatok eredményeiből az 1. táblázatban a vizsgálatba bevont személyek vérmintáinak lipid-profilját, a 2. táblázatban a székletmintáik mikroflórájának alakulását mutatjuk be a fogyasztás során.



1. táblázat: A hagyományos orosz-típusú és a probiotikus intézeti kefir fogyasztó személyek vérmintái lipid-profiljának alakulása a 4 hetes klinikai vizsgálat során

Vizsgálati csoport ²	A vérplazma vizsgált ¹						
	jellemzője ³	jellemzőinek egysége ⁴	jellemzőinek átlagértékei ⁵			jellemző átlagértékeinek szignifikancia-szintje ⁶	
			0	2	4	2	4
			hét után ¹²				
Hagyományos kefir fogyasztó (Kontroll) ⁷ n=15	Össz- koleszterin ⁹	mMol/l	7,01	7,00	6,83	NS	
		Változás ¹¹ , %	-	-0,1	-2,6		
	Triglicerid ¹⁰	mMol/l	2,07	1,90	2,08		
		Változás ¹¹ , %	-	-8,2	+0,5		
SynBiofir fogyasztó (Kísérleti) ⁸ n=57	Össz- koleszterin ⁹	mMol/l	7,16	6,81	6,76	p<0,001	
		Változás ¹¹ , %	-	-4,9	-5,6		
	Triglicerid ¹⁰	mMol/l	2,62	2,34	2,19	p<0,01	p<0,001
		Változás ¹¹ , %	-	-10,7	-16,4		

NS = Nem szignifikáns / Non significant

Table 1. Change of lipid-profile of blood samples of persons consuming traditional Russian-type and probiotic kefir developed by HDRI during a four-week clinical examination

¹Blood plasma's examined, ²Examination group, ³characteristics, ⁴units of measure, ⁵average values of characteristics, ⁶significance level of characterizing average values, ⁷Consumers of traditional kefir (Control), ⁸Consumers of Synbiofir (Experimental), ⁹Total cholesterol, ¹⁰Triglyceride, ¹¹Change, ¹²Afterweeks



2. táblázat: A hagyományos orosz-típusú és a probiotikus intézeti kefir fogyasztó személyek székletmintái lényegi mikroflórájának alakulása a 4 hetes klinikai vizsgálat során

Vizsgálati csoport ¹	Személyek száma, fő ²	Csírcsoport ³	Egység ⁴	Székletminták csíraszám-értékei ⁵				
				0	2	4		
				hét után ⁶				
Hagyományos kefir fogyasztó (Kontroll) ⁷ n= 15	15	Összcsíraszám ⁹ (Aerob+anaerob)	10 ⁶ /g	10585	7862	45125		
			Index	1,0	0,7	4,3		
		Probiotikus együttesen ¹⁰	10 ⁶ /g	946	608	1208		
			Index	1,0	0,6	1,3		
		Ezen belül ¹¹	- Streptococcus	Arány ¹² , %	8,9	7,7	2,7	
				10 ⁶ /g	220	374	285	
				Index	1,0	1,7	1,3	
				- Lactobacillus	10 ⁶ /g	226	37	164
					Index	1,0	0,2	0,7
				- Bifidobacterium	10 ⁶ /g	500	197	759
					Index	1,0	0,4	1,5
				SynBiofir fogyasztó (Kísérleti) ⁸ n= 60	60	Összcsíraszám ⁹ (Aerob+anaerob)	10 ⁶ /g	4360
Index	1,0						8,8	6,8
Probiotikus együttesen ¹⁰	10 ⁶ /g					554	4397	21440
	Index	1,0	7,9			38,7		
Ezen belül ¹¹	- Streptococcus	Arány ¹² , %	12,7			11,5	72,0	
		10 ⁶ /g	134			593	930	
		Index	1,0			4,4	6,9	
		- Lactobacillus	10 ⁶ /g			78	81	96
			Index			1,0	1,0	1,2
		- Bifidobacterium	10 ⁶ /g			342	3723	20414
			Index			1,0	10,9	59,7

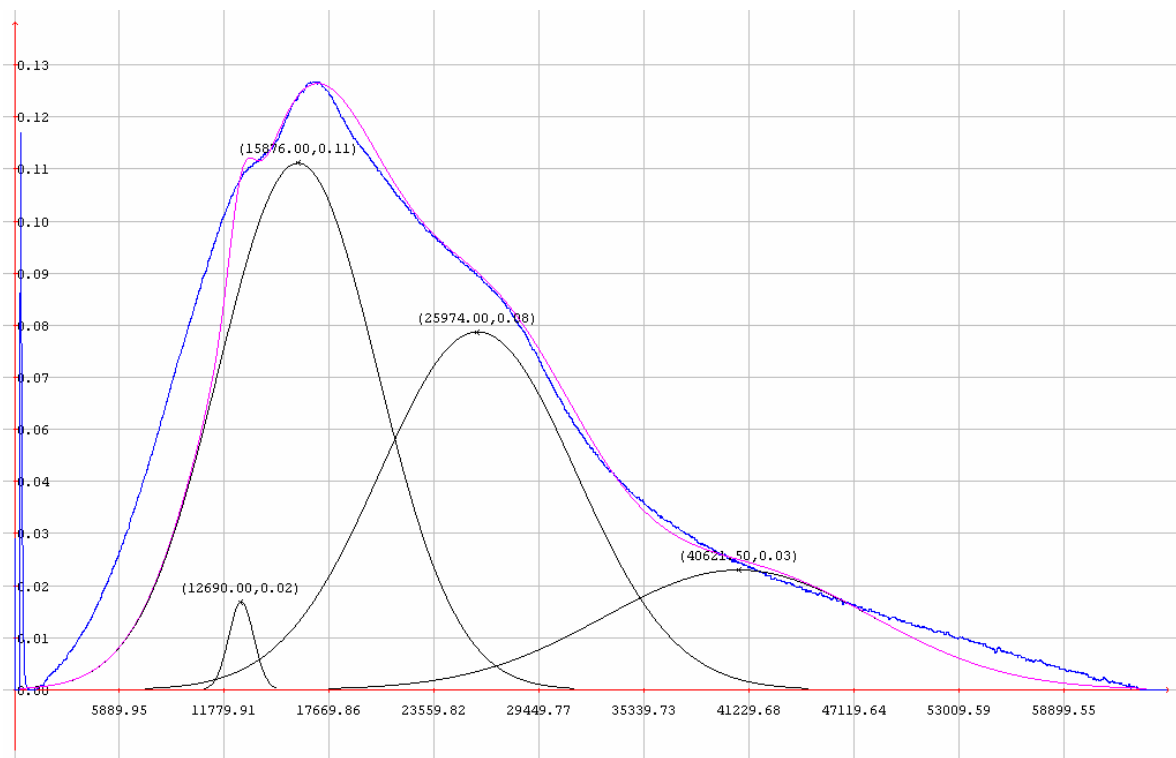
Table 2. Change of essential microflora of fecal samples of persons consuming traditional Russian-type and probiotic kefir developed by HDRI during a four-week clinical examination

¹Group examined, ²Numer of persons, ³Microbe group, ⁴Unit, ⁵Microbe count of fecal samples, ⁶After ... weeks, ⁷Consumers of traditional kefir (Control), ⁸Consumers of SynBiofir (Experimental), ⁹Total plate count, ¹⁰Probiotic altogether, ¹¹Within this, ¹²Ratio



Az 1. és a 2. táblázat adatai jól mutatják, hogy míg a hagyományos kefir fogyasztásának hatására sem a vér lipid-profilja, sem a széklet mikroflórája nem változott, addig az izolált törzseket tartalmazó Prebiolact-2 kultúrával készült termék mindkét jellemzőt szignifikánsan változtatta meg. Csökkent a vér összkoleszterin szintje (5,6 %-kal) és lényegesen csökkent a triglicerid szint (16,4 %-kal). Ezzel összhangban lényegesen nőtt a székletben a probiotikus csírák aránya (12,7 %-ról 72,0 %-ra).

A probiotikus és a nem probiotikus mikrobák egymás melletti kimutatására kidolgozott thermoanalitika módszer eredményei közül a 2. ábrán a Prebiolact-2 és a vajkultúra keverékének dekonvolált DSC-görbéjét, a 3. táblázatban pedig annak kiértékelését mutatjuk be.



2. ábra: Probiotikus és nem probiotikus tejsavbaktérium színtenyészetek keverékének dekonvolált DSC görbéje

Figure 2. The deconvoluted DSC-curve of the mixture of pure cultures of probiotic and non-probiotic lactic acid bacteria

**3. táblázat: DSC- és mikrobaszám adatok**

A minta megnevezése ¹	S	H	H%	M	Cx10 ⁸	H°	H°/Cx10 ⁻⁸	Kultúra aránya, % ²
Prebiolact	12096	63	2,8					
	16686	1495	66,7	0,564	5,4	2651	558	100
	30767	681	30,4					
Vajkultúra ³	7344	344	10,7					
	23423	2846	89,3	0,559	4,2	5091	1084	100
Kevert kultúra ⁴	12690	33	1,2					
	15876	1246	44,4	0,576	5,9	2163	Prebiolact	75
	25974	1046	37,3			1816	Vajkultúra ³	25
	40622	480	17,1					

Table 3. DSC-data and microbe counts

¹Denomination of sample, ²Ratio of culture, %, ³Butter culture, ⁴Mixed culture

- S: a Gauss-görbe maximumok időpontja (Time of maximum values of Gauss-curve), sec
- H: a Gauss-görbe alatti terület (a mért enthalpia integrálja t₁-t₂ időpont között), hőmennyiség (The area below Gauss-curve, heat amount), mJ
- H%: a Gauss-görbe alatti területek aránya %-ban (The ratio of area below Gauss-curve in %)
- M: a DSC-ben vizsgált minta tömege (Mass of sample examined by DSC), g
- C: a 4,5 pH-értékig fermentált termék összcsíraszám (Total plate count of the product fermented to pH 4.5)
- H°=H/M: az 1 g-ra vonatkoztatott terület (The area referred to 1 g)
- H°/C: egy mikrobának megfelelő hőmennyiség (Heat amount equivalent to one microbe)

A 3. táblázat adatai jól mutatják, hogy a 2. ábra két jellemző Gauss-görbéjéből kiszámítható, hogy a fermentáció során 75%-ban a Prebiolact, 25%-ban pedig a vajkultúra mikrobái szaporodtak el.

A Ca-dúsító adalék-élelmiszer kidolgozásánál az a ma mellékterméknek tartott savanyú túrosavó jöhetett értelemszerűen számításba, amely Európában csak a Kárpát-medencében képződik a savanyítós fermentálással gyártott túró technológiája során.



A sav hatására lehasadt Ca ugyanis a csurgatást követően az alapanyagtejnél nagyobb Ca-tartalmú savót eredményez. A kidolgozott eljárással (Mózsik és mtsai, 1983) készülő Kalcima[®] QC kereskedelmi elnevezésű túrosavópor fontosabb összetételét a 4. táblázatban mutatjuk be.

4. táblázat: A sovány savanyú túrosavóból gyártott KALCIMA[®] QC túrosavópor kritikus (fontosabb) kémiai jellemzői

Kémiai jellemzők ¹		
Megnevezése ²	dimenziója ³	átlagértéke ⁴
Szárazanyag ⁵	%	≥ 96,0
Nedvesség ⁶	%	≤ 4,0
Tejcukor (benne: laktitol, laktulóz) ⁷	%	28,0±5,0
Fehérje ⁸	%	3,8±0,8
Zsír ⁹	%	≤ 1,0
Kalcium (Ca)	%	11,0±1,0
Foszfor (P)	%	0,53±0,03
Ca:P arány ¹⁰	rel.	20:1
Magnézium (Mg)	%	0,18
Kálium (K)	%	1,40
Nátrium (Na)	%	0,51
Mangán (Mn)	mg/100g	0,38
Réz (Cu)	mg/100g	0,15
Cink (Zn)	mg/100g	2,1
A Ca-sókból ¹¹		
- szerves kötésű (malát, laktát, citrát) ¹²	%	92
- szervetlen kötésű (foszfát) ¹³	%	8
Nehézfémetek ¹⁴ : As	mg/kg	< 0,5
Hg	mg/kg	< 0,01
Pb	mg/kg	< 1,0
Cd	mg/kg	< 0,5
Vegyhatás:	pH	~ 5,5

Table 4. The most important chemical characteristics of KALCIMA[®] QC skimmed quarg whey powder

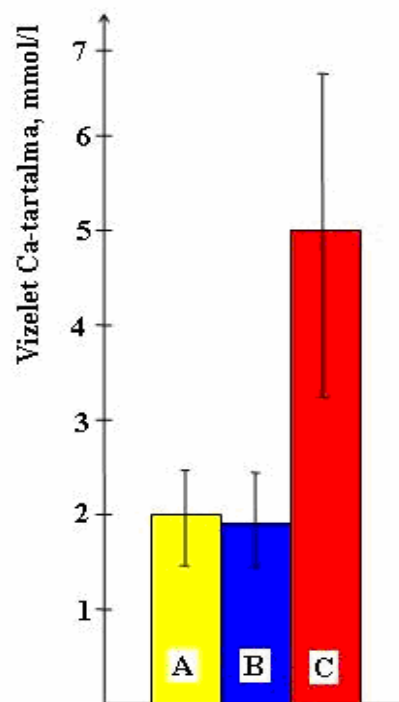
¹Chemical characteristics, ²denomination, ³dimension, ⁴average value, ⁵Dry matter, ⁶Moisture, ⁷Lactose (within lactitol and lactulose), ⁸Protein, ⁹Fat, ¹⁰Ca:P ratio, ¹¹From Ca-salts, ¹²organic bond (malate, lactate, citrate), ¹³inorganic bond (phosphate), ¹⁴Heavy metals

A 4. táblázat adatai jól mutatják, hogy a kidolgozott adalék-élelmiszer azon túl, hogy 11% Ca-tartalmára tekintettel jól felhasználható élelmiszerek Ca-ban történő dúsítására, a 20:1 Ca:P aránya miatt alkalmas az élelmiszerek negatív Ca:P arányának kiegyenlítésére, ill. pozitívvá történő alakítására is. Egyéb összetevői (tejcukor, oligoszacharidok, Mg) pedig, mint adjuvánsok, elősegítik a Ca csontozatba történő beépülését.



A Ca felszívódását a Kalcima[®] QC-vel dúsított fermentált tejből a 3. ábrán, a csontozatba történő beépülését jelző biomarkerek változását pedig az 5. táblázatban mutatjuk be.

A 3. ábra jól mutatja, hogy szemben a szervesen Ca-sóval, a Kalcima[®] QC-vel dúsított élelmiszerből a kalcium felszívódik, és mint azt az 5. táblázat szemlélteti, a biomarkerek változása a felszívódott Ca csontozatba történő beépülő képességét jelzi (minél nagyobb a csökkenés, annál nagyobb a valószínűsége a beépülésnek).



3. ábra: Ca-felszívódás normál étrendből /A/ és anorganikus Ca-mal /B/, valamint Kalcima[®] QC-vel /C/ dúsított (1100 mg/fő többlet Ca) fermentált tejből emberben (18-18 fő)

Figure 3. Ca-absorption from a normal diet /A/ and from fermented milk enriched (1100 mg/person surplus Ca) with inorganic Ca /B/ and Kalcima[®] QC /C/ (18-18 persons).



5. táblázat: Csontritkulásos, de minden más tekintetben egészséges 50 év feletti személyek csontanyagforgalmát jelző vér- és vizelet-biomarkerek változása 6 hét alatt gyógyszeresen kezelt (kontroll) és különböző mennyiségben Kalcima[®] QC-t fermentált tejterméket fogyasztó (kísérleti) csoportban

Vizsgált biomarker ¹	Változás mértéke 6 hét alatt az induló értékhez képest, % ²		
	gyógyszeresen kezelt ³	400 mg/fő/nap ⁴	800 mg/fő/nap ⁴
		Kalcima [®] QC-t fermentált tejtermékben fogyasztó ⁵	
	kontroll ⁶ (n=11)	kísérleti ⁷ (n=12) csoportban ⁸	
Parathormon (PTH)	- 5,8	- 5,6	- 16,9
Oszteokalcin (BGP)	- 6,3	- 10,5	- 18,2
Piridinolin keresztkötések szérumban (PLC ₁ -D)	- 13,4	-63,9	- 58,6
Piridinolin keresztkötések vizeletben (PLC ₂ -D)	- 0,1	- 24,2	- 17,3
Vizelet kreatinin (UC)	- 5,3	- 20,0	- 19,4
PLC ₂ -D/UC	6,1	- 6,8	- 11,1

Table 5. Change of blood and urine biomarkers indicating bone turnover of osteoporotic but in all other respects healthy persons above 50 in groups medically treated (control) and consuming Kalcima[®] QC from fermented dairy product (experimental) during six weeks

¹Biomarker examined, ²Degree of change after six weeks compared to the initial value, %, ³medically treated, ⁴mg/person/day, ⁵consuming Kalcima[®] QC in fermented dairy product, ⁶control, ⁷experimental, ⁸group

A kidolgozott termékek, értékelésük és következtetések

Probiotikus kefir

A kidolgozott eljárás alapja, hogy a technológia biztosítja mind a mezofil kefir-kultúra, mind a termofil probiotikus kultúra csíráinak elszaporodását a gyártás során (*PMÉT és MTKI*, 2007), így a kefirre jellemző ízhatású, de nagyobb viszkozitású és vízkötő képességű termék képződik.

Az előzetes piacfelmérés eredményei azt igazolták, hogy a termékre jellemző nagyobb viszkozitást a fogyasztók pozitívan értékelik.

A termék Synbiofír néven több éve forgalomban van, fogyasztása viszonylag állandó, amit elsősorban a kereskedelemben történő elterjedtsége határoz meg.



Probiotikus tejföl

A kidolgozott eljárás alapja, hogy az EPS-termelő probiotikus és a vajkultúrával együttesen fermentált tejszint olyan mechanikai behatásnak tesszük ki, ami úgy szakítja fel az erős fehérje-fehérje kötéseket, hogy megszünte után azok gyengébb formában, de lényegesen nagyobb számban visszaállnak. Ezáltal az így létrejött gél szilárdsága azonos a kiindulásiéval, viszont könnyen habarható és forró ételben kevésbé csapódik ki (PMÉT, 2007).

Az előzetes piacfelmérés eredményei azt igazolták, hogy a probiotikus főzésálló tejfölt minden tekintetben jobbnak értékelték a jelenleg forgalomban lévónél: állományszilárdságuk azonos, jobban habarható és forró ételben kevésbé csapódik ki, jobban fehérít. Probiotikus tulajdonságát külön értékelték elsősorban hidegkonyhai készítmények (pl. saláták) előállításánál történő felhasználásuk során.

A termék Magyarországon 3 évig (2002-2005) volt forgalomban, de mivel egyik előnyös tulajdonságát sem publikálták a fogyasztók felé, piaci előnyt nem hozott, így gyártását megszüntették. A cél a termék bevezetése úgy, hogy a fogyasztók tájékoztatása biztosítva legyen.

Élőflórás probiotikus vajkrémek

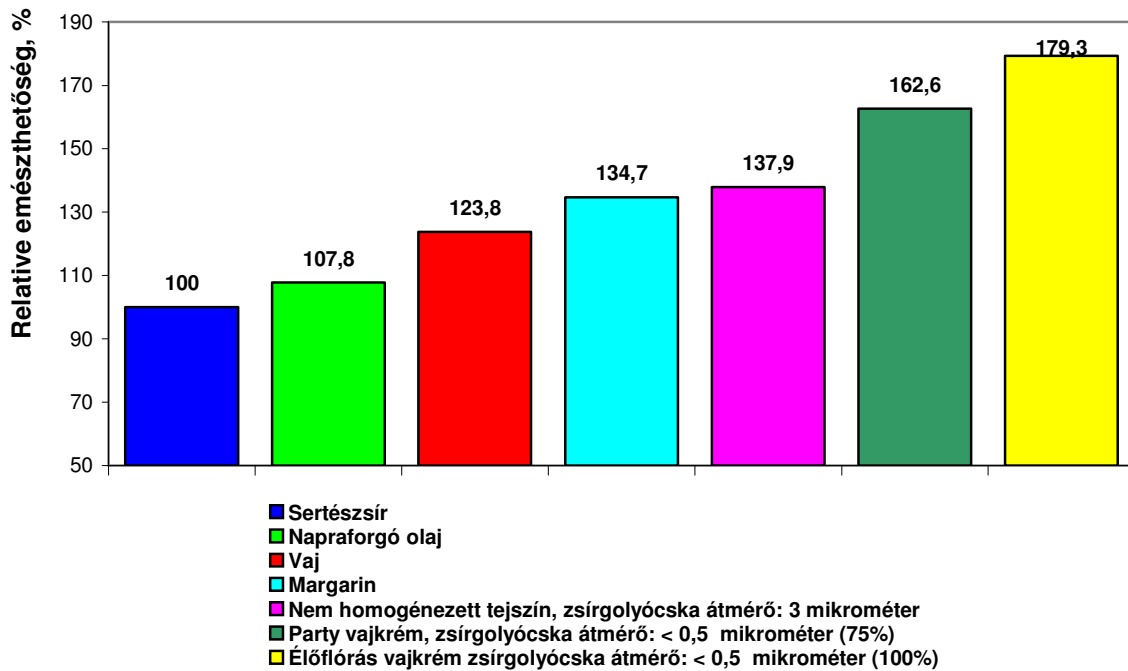
A kidolgozott eljárás alapja, hogy vaj hozzáadása nélkül, kizárólag tejszín alapanyagból a probiotikus kultúra EPS-termelését kihasználva, a homogénezés paramétereinek és az élelmiszer adalékanyagok tulajdonságainak megválasztásával utóhőkezelés nélkül, tégelyben alvasztva elérhető, sőt javíthatók a hagyományos vajkrémek kenhetőségi tulajdonságai (Schäffer és mtsai, 1994). A probiotikus tulajdonságokon túl további táplálkozás-élettani előnyt jelent a kizárólag nagy diszperzításfokú tejszín alapanyag felhasználása, ami tovább növeli a termék emészthetőségét. Ennek illusztrálására mutatjuk be a 4. ábrát, amely a sertészsír (100%) emészthetőségéhez viszonyított 6 zsírtermék értékeit mutatja.

A 4. ábra jól szemlélteti, hogy míg a hagyományos vajkrémhez képest is jobban emészthető (gyorsabb a felszívódása) az élőflórás vajkrémből a zsír, ami abból adódik, hogy a zsírgolyócskák átlagos átmérője a zsírfázis egészében kisebb 0,5 μm -nél.

Az előzetes piacfelmérés eredményei egyértelműen bizonyították az élőflórás probiotikus vajkrémek nagyobb kedveltségét a hagyományoshoz képest, még abban az esetben is, ha annak fogyasztói ára némileg meghaladná a jelenleg forgalomban lévőét. Mindazok ellenére, hogy az élőflórás probiotikus vajkrémek előállítási költsége mintegy 15-20 %-kal kevesebb, a 2001-ben már bemutatott terméket és technológiát máig még nem sikerült realizálni. Ennek okát elemezve megállapíthatjuk, hogy a jelenleg forgalmazott vajkrém mind mennyiségben, mind nyereségtermelő képességben hozza a piac szereplőinek elvárásait, így mindennemű változtatásnak ellenállnak.



A bevezetés piaci stratégiája abban fogalmazható meg, hogy az új terméket olyan gyártó által kell forgalomba hozatni, aki ma még nem részesedik a vajkrém piaci forgalmazásából és ezt követően elterjeszteni. Ez a piaci stratégia jelenleg van folyamatban.



4. ábra: Az élőflórás probiotikus vajkrémből és további hat élelmiszerből származó zsír relatív emészthetősége (felszívódásának gyorsasága) az elfogyasztást követő 3 órában emberben (sertészsír = 100)

Figure 4. Relative digestibility (rate of absorption) of fat originating from live flora probiotic butter cream (fat globule diameter 100% <0,5 μ m) and other six foods (lard, sunflower oil, butter, margarine, non-homogenized cream with fat globule diameter 3 μ m and Party butter cream with fat globule diameter 75% <0,5 μ m) in third hour after consumption (lard = 100%).

Ca-ban dúsított húskészítmények

A kidolgozott eljárás alapja, hogy a húskészítmény gyártásához (kutterezés, tumblerezés, pikkirozás, panírozás) igazodva, a megfelelő technológiai ponton annyi adalék élelmiszert viszünk a húskészítmény alapanyagába, hogy a végtermék Ca:P aránya legalább 1:1 legyen (Szakály, 2004).

Az előzetes piacfelmérés eredményeiből megállapítottuk, hogy a fogyasztók érzékszervi különbséget nem tudnak megállapítani a Ca-ban kiegészített és a hagyományos húskészítmények között, továbbá, hogy azonos árszínvonal esetén a Ca-ban kiegészített terméket vásárolnák.



A Ca-ban történő kiegészítés elsősorban a baromfihúsból készített húskészítményeknél (pl. baromfivirslí, -sonka, -felvágott) ajánlható tekintettel arra, hogy ezek Ca:P aránya a leginkább negatív (1:30 – 1:40). Jelenleg egyes gyorsfagyasztott töltött pulykamell készítményeknél alkalmaznak Ca-kiegészítést.

Ca-ban dúsított sütőipari készítmények

A kidolgozott eljárás alapja, hogy az Ca:P = 1:1 arány eléréséhez szükséges mennyiségű adalék-élelmiszert a liszthez keverjük, majd a gyártást a hagyományos termék technológiájával azonos módon végezzük el. Megállapítottuk, hogy a Ca-ban kiegészített sütőipari termékek (pl. zsemlye, cipó) más funkcionális tulajdonságai is javulnak: azonos tömegű termék térfogata nagyobb, ezzel összhangban a tészta lazább és a felület egyenletesebben sült.

Az előzetes piacfelmérés eredményei azt mutatták, hogy a fogyasztók érzékelik a jobb minőséget, viszont csak azonos árszínvonal esetén vásárolnák a hagyományos helyett a Ca-ban kiegészített terméket.

Tekintettel arra, hogy sütőipari termékek esetén a Ca-ban történő kiegészítés többletköltséget jelent, azt tömegárú esetén nem javasoljuk bevezetni, javasolható azonban különleges táplálkozási igényeket kielégítő új termékek bevezetésénél.

Irodalomjegyzék

- Hungarian Dairy Research Institute Ltd.*(2001): Spreads with viable bacterial culture and preparation thereof. EP 01940862.
- Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.* .(2001): Főzésálló tejföl, előállítására és ezt tartalmazó ételkészítmény. Lsz.: 222 823.
- Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.* (2000): Probiotikus hatású a vér koleszterinszintjét csökkentő kefir és eljárás előállítására. Lsz.: 224 134.
- Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet* (1983): Eljárás kalóriaszegény vajkrémek készítésére. Lsz.:187 066.
- Metchnikoff, É.* (1907): The Prolongation of Life: Optimistic Studies. William Heinemann, London and G.P. Putnams's Sons, New York, 1-343.
- Mózsik Gy., Jávorka T., Szakály S.* (1983): A táplálkozástudomány helyzete és feladatai Magyarországon 1981., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-818.
- Pécsi Milker Élelmiszertudományi Kft., Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.* (2007): Kalciumban dúsított túrósavó-por, eljárás annak előállítására és felhasználására élelmiszerekben. P0700449.



Pécsi Milker Élelmiszertudományi Kft. (2007): Tejeredetű Ca-dúsító adalékanyag kidolgozása és előállítása tejipari melléktermékből és felhasználásával funkcionális élelmiszerek kifejlesztése.

Schäffer B., Szakály S., Ágoston P. (1994): Sajtömlesztés ömlesztősó nélkül. I. Technológia. Cheese processing without processing salt. I. Technology. *Tejgazdaság*, 54. 1. 14-16.

Szakály S. (2004): Probiotikumok és humánegészség. G-Print Nyomda, Budapest, 1-52.

GVOP-3.3.3.-05/3-2006-04-0201/3.0 (2006-2007)



RFID¹ TECHNIKÁRA ALAPOZOTT AUTOMATIZÁLÁS AZ ÁLLATTARTÁSBAN

Tóth László

SZIE, GEK Folyamatmérnöki Intézet
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
toth.laszlo@gek.szie.hu

Összefoglalás

Az állattartásban a korábbi fejlesztések főként az élők munkája felhasználás mérséklését, a munkakönnyítést, és a hatékonyság növelését szolgálták. Napjainkra a hangsúlyok egyre inkább a termékek minőségének növelésére és az állatok környezetének javítására, megőrzésére helyeződtek át, amely rendszerek alapja az RFID tagok² alkalmazása. Előadásomban főként a RFID azonosító rendszerekkel kívánok foglalkozni. Tekintve, hogy e folyamatnak a kezdetektől tevékeny résztvevője voltam, mind nemzetközi, mind hazai vonatkozásban. Ma a RFID rendszer alkalmazása közönségesnek tekinthető. Inkább lényeges a hozzá kapcsolódó automatizálási, nyilvántartási és robotizálási rendszer, valamint a keletkező adatbázisok célirányos feldolgozása, s azok szakszerű felhasználása.

Kulcsszavak: RFID technika, azonosítás, automatizálás, állattartás

Automation based on RFID technology in animal housing

Abstract

The previous developments in the animal husbandry mainly served for decreasing the required human work, making the manual work easier, and increasing the economical efficiency. Nowadays the priorities better and better are the increase of the product quality, the improvement and maintaining of the environment of the animals; the basis of these systems is the use of RFID tags.

As the main goal of my lecture, I want to show the RFID identification systems, considering that I have been an active participant in this process from the beginnings in Hungary as well as in international co-operations. Today the use of the RFID systems is a common practice; better the connecting automating, data-recording and robot systems as well as the appropriate data processing are significant.

Keywords: RFID technique, identification, automation, animal housing

Irodalmi áttekintés

A RFID rendszer kialakításának bölcsője Los Alamos, ahol – sok téves információval ellentétben – először az állattartásban került alkalmazásra. Ezt követték az európai fejlesztések, illetve a számottevő amerikai vállalkozások, majd a miniaturizálás időszakában megjelentek, a chipkebe tömörített változatok, amelyek a mai legmodernebb „levélbélyeg” méretű kivitelekhez vezettek.

¹ RFID = Radio Frequency IDentification (Egyedi azonosítás rádiófrekvenciás rendszerben)

² Tag = transzponder, az azonosító válaszadó egység az állatok testén, vagy testében



Az 1980-as években egyre több cég lépett be az RFID piacra: Texas Instruments, IBM, Micron, Philips, Alcatel, Bosh, Combitech, hogy csak néhányat említsünk (*Ipema*, 1993, *Rossing*, 2000, *Artmann*, 2002, *Tóth*, 2004, *Schön*, 2003 stb.).

Az állattartásban a 125-135 kHz frekvenciatartományban működő berendezések kerültek felhasználásra és a szabványosításuk is e frekvencia tartományban történt meg. Nemzetközi szinten először az ISO szabvány írta le ezen ID tag-ok normatív értékeit, mind a kivitelükre, mind az alkalmazott frekvenciatartományokra vonatkozóan. Ezen frekvenciatartomány sebességét tekintve elégséges az állattartásban alkalmazott felismerési és technológiai folyamatirányítási műveleteknél.

A szállítmányozásban és ipari folyamatoknál a sebesség növelése érdekében ma már a 125 kHz-ről áttértek a 13,56 Mhz-es sávra (HF), ami az egész világon szabad frekvenciasáv. A nagyobb frekvencia a nagyobb olvasási távolságot és a gyorsabb adatátvitelt is lehetővé tette.

Anyag és módszer

A rendszer áttekintése

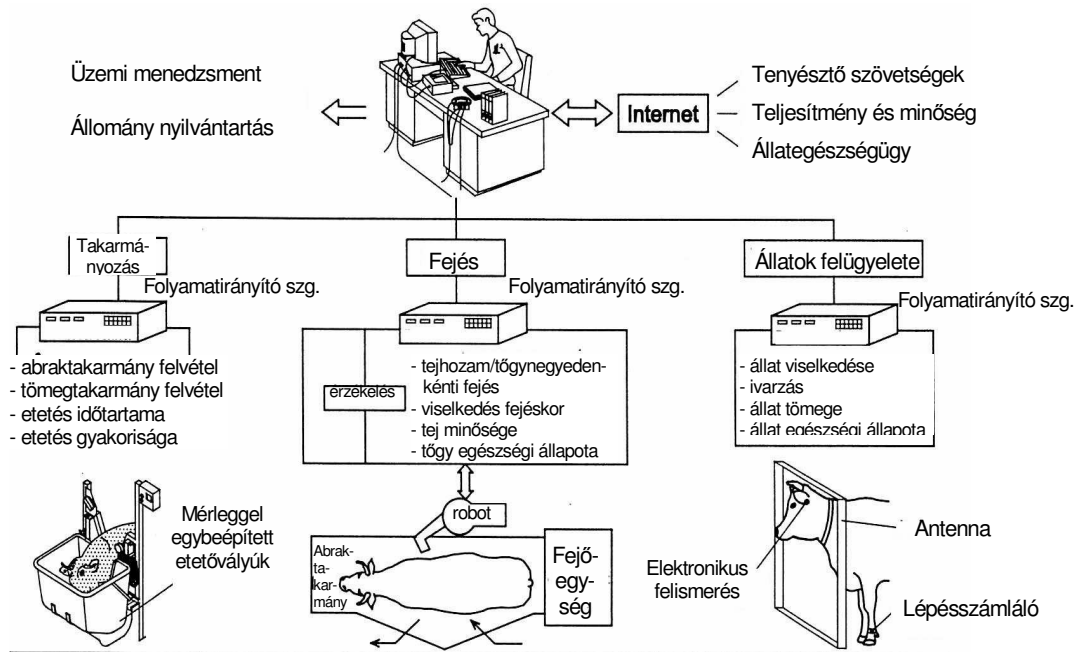
Az állattartás technikai fejlődésére - a története során - a legnagyobb hatást az RFID rendszer létrehozása gyakorolta. Csak így válhatott lehetségessé – még mai az agrártechnikai fejlődés csúcsát jelentő - a fejőrobotok kifejlesztése, amelyeknek meghatározó úttörői *W. Rosszing* (IMAG-Hollandia) és *R. Artmann* (FAL-Braunschweig) voltak. A robotizálás érdekében vetődött fel súlypontosan számos nagy megbízhatóságot követelő jelenség érzékelése, adatszerzési, és adatgyűjtési célból a műszaki feladatok megoldásához. Ezek az automatizált telepek sikeres működtetéséhez ma is nélkülözhetetlenek.

Ilyenek:

- Fejés alkalmával a tej minőségi paramétereinek azonnali online érzékelése és azok bevitele a folyamat irányításába, valamint a rendszer adatbázisába (pl. klinikai és szubklinikai mastitis, tejfehérje-, zsír-, cukor-tartalma, pH értéke, tej hőmérséklete, stb.).
- A telep megfelelő helyein a technológia mennyiségi paramétereinek ugyancsak online érzékelése, vezérlése és adatgyűjtés (pl.: fejt tej mennyisége, az elfogyasztott takarmány mennyisége, az állatok napi mozgásmennyisége, a mozgás szabályossága, stb.)

Az online adatforgalom a technológiai egységek és a telep vezérlő számítógépe között jön létre. Rendszerint a PC a technológiai egységek melletti vezérlő (autonom controllerekkel) van kapcsolatban, amelyek a gépi technológiának is részei (takarmányozás, fejés, állatfelügyelet).

Schön (2001) az 1. ábra szerint szemléltette ezt a folyamatot a telep vonatkozásában.



1. ábra: Állattartó telep vezérlési és irányítási rendszere

Figure 1. Control and managing system of the animal farm

Az állattartásban használatos főbb RFID tag kivitelek (2., 3., 4. ábra)

Leginkább elterjedtek és közönségesek az állatokba implantálható (injektálható) tag-ek, passzív transponderek.

Igény jelentkezett és kifejlesztették az adatgyűjtővel kombinált megoldásokat, amelyek szerepe egyes meghatározott (pl. lépés-számláló – aktométer) területeken kizárólagos és jó, de nem tudták gyakorlatban is alkalmassá tenni a többfunkciós kiviteleket (lépésszám, testhőmérséklet, szívritmus, bendő pH, stb. együttesen).



2. ábra: Állatokba implantálható (injektálható) passzív kivitel

Figure 2. Implanted (injected) passive design



3. ábra: Fül krotáliába szerelt kivitel

Figure 3. RF tag installed in krotalia



4. ábra: Bolus rendszer az állatokkal lenyelehető

Figure 4. Bolus system – RF tag ingested by livestock

Eredmények, tapasztalatok (Az RFID jellemzőbb felhasználási területein)

A különböző biológiai paraméterek mérésének célja, hogy a számítógép segítségével igen nagy biztonságú, gyors prognózist lehessen készíteni az egyes biológiai események várható időpontjáról, a nem kívánatos trendek kialakulásának elkerüléséről stb.

Az automatizált egyedi abrakadagolás

Ha a telepen kiépítették az állatok egyedi felismerési rendszere, akkor a tehén állomány részére az egyedileg szükséges takarmánymennyiség, a vezérlő PC segítségével az ún. etetőboksokban az ellést megelőző, a frissfejős, a termelő és a szárazra állítási időszakban előre beállítható, meghatározható. A PC segítségével az adott napszak végére a az elfogyasztott takarmány (ill. maradék) mennyisége megállapítható, amelyből a telep üzemeltetője a közvetlen etetési információkon túl fontos, pl. egészségügyi, szaporodásbiológiai stb. információkat szerezhet. A takarmányozásban igen megbízható és gazdaságos rendszer.

Lépésszámláló (pedométer)

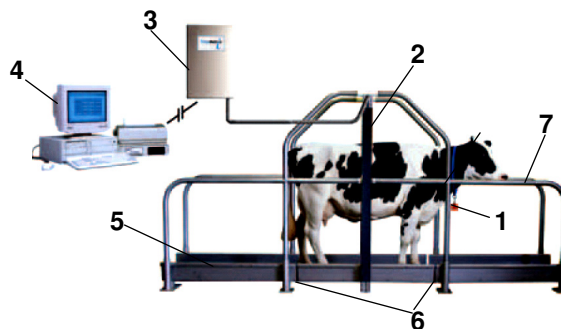
Az ivarzó tehenek köztudottan nyugtalanabbak, mint a nem ivarzók. Ha az ivarzó állatok lépésszámát egy meghatározott időtartam alatt mérjük. Az ivarzó állatoknál 30-200%-kal magasabb értékek adódnak, mint ami a normál lépésszámuk. Aktivitásmérővel az ivarzó állatok 72%-a kimutatható. A lépésszámlálóval ellátott egyedek adatait mind a fejés, mind pedig az automatikus abrakadagolóknál leolvashatók.

Szubklinikai sántaság meghatározó

A fejőállások felhajtó folyosóban elhelyezett közlekedő úton egy időben – a szélesség megfelelő megválasztása révén – csak egy tehén fér át. A vizsgáló egység ezen része 3 egységből áll, a két szélső csatornát fixen a talajra rögzített, a középső rész pedig elektrotechnikus nyomásmérő cellákon nyugszik, amely érzékeli az állatok áthaladása során a lépésenként a mérőegységre gyakorolt nyomást, a nyomásváltozás frekvenciáját. E tényezők referencia szinthez viszonyított eltéréséből a lábak (körmök) állapotára lehet következtetni (5. ábra).

Amennyiben a köröm sérült és az állatnak fájdalmat okoz, a mozgás koordinációja megváltozik, amely a négy lábra való ránehezedésben is megjelenik, a ránehezedés sebességében, és az egyes lépések frekvenciájában. Az alapvető kritérium, hogy az állat egészséges állapotában is áthaladjon a vizsgáló egységen. Az egészséges állat lépés ritmusát a készülék rögzíti, napokon keresztül figyeli és az egészséges állatra jellemző algoritmust hoz létre (6. ábra).

E rendszerrel az RFID tagba beépített lépésszámláló, az ivarzás felismerésén túl már alkalmas a lábsérülések igen korai meghatározására is. Egy-egy állat áthaladása után a PC képernyőn megjelenő kép.

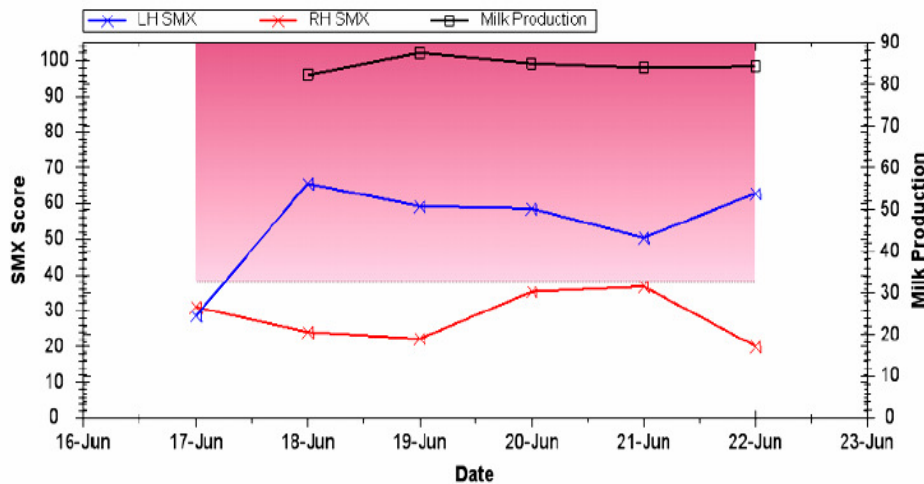


5. ábra: STEP Metrix rendszer elvi felépítése

1 – RFID tag, 2 – felismerő antenna, 3 – vezérlő interfész, 4 – központi PC, 5 – mérleg-csatorna, 6 – érzékelők, 7 – korlátok

Figure 5. Principle of the system STEP Metrix

1 – RFID tag; 2 – ID aerial; 3 – control interface; 4 – central PC; 5 – weighing channel; 6 – sensors; 7 - barriers



6. ábra: A bal hátsó lábra sérülést jelző egyed

Bal hátsó láb százalékos eltérése (SMX), Jobb hátsó láb százalékos eltérése, a legnagyobb SMX, az SMX trendje, ill. a tejtermelés alakulása a vizsgált legutolsó 6 napon

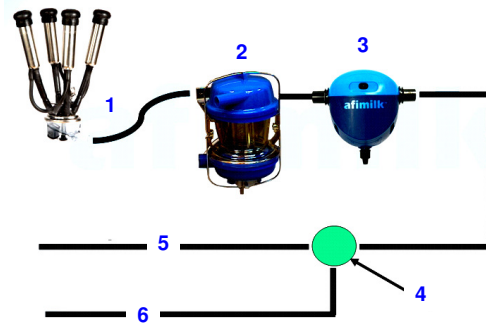
Figure 6. A cow showing the hurt of her left back leg

Percentile deviation of the left back leg (SMX), percentile deviation of the right back leg, the maximum SMX, the trend of SMX and the milk yield during the tested previous 6 days

Ennek révén megelőzhető, hogy a kisebb mechanikai sérülésből egy hosszantartó nehezen gyógyítható elfertőződött gyulladással járó folyamat (fekély) alakuljon ki, ami igen jelentős termelés kiesést eredményezne, de számottevő a kezelési költség és gyógyszer igény is.

Tejelési paraméterek rögzítése

Kutatási szinten már hosszú évek óta foglalkoztak azon gondolattal, hogy még a fejés során a fejt tejmennyiségen túlmenően meg kellene határozni a tej összetevőit is, így a zsírtartalmát, fehérjetartalmát, cukortartalmát, vérmaradványokat, karbamid mennyiségét, továbbá a szomatikus sejttszámot, amelyből a tőgygyulladásokra (mastitis) lehet következtetni. Az izraeli fejlesztők egyetlen műszert alkalmaznak, s a műszer jelrendszerből következtetnek a fentebb jelzett összetevőkre. A műszer működési elve infravörös spektográf (7. ábra: 3. jelű egység). A kibocsátott infravörös sugár megváltozásából, a változás jellegéből (sáveltolódásokból) következtetnek az egyes összetevők jelenlétére, mennyiségére és megváltozására. Ez nyilván csak úgy jöhetett létre, hogy nagyszámú mérést végeztek, és korrelációt kerestek a mért fizikai jellemző és a tej összetétele között (8-9. ábra).

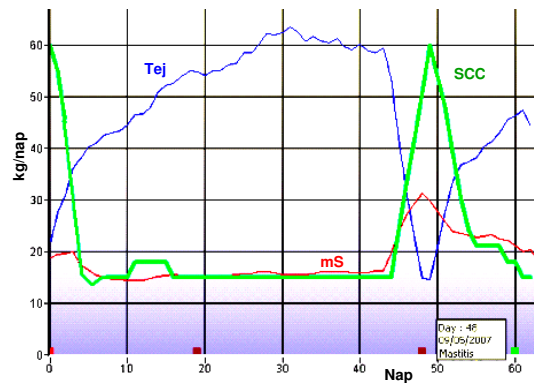


7. ábra: Kompletts rendszer a tejelési paraméterek meghatározására

1 – fejőkészülék, 2 – tejmennyiség-mérő, 3 – tej összetétel meghatározó, 4 – szétválasztó háromállású csap, 5 – egészséges tej, 6 – hibás, tőgygyulladásos (nagy sejtszámú tej)

Figure 7. Complete system of recording the milking parameters

1 – milking device; 2 – milk-quantity meter; 3 – milk-composition analyser; 4 – three-position directional tap; 5 – wholesome milk; 6 – faulty milk (due to mastitis, with large cell number)

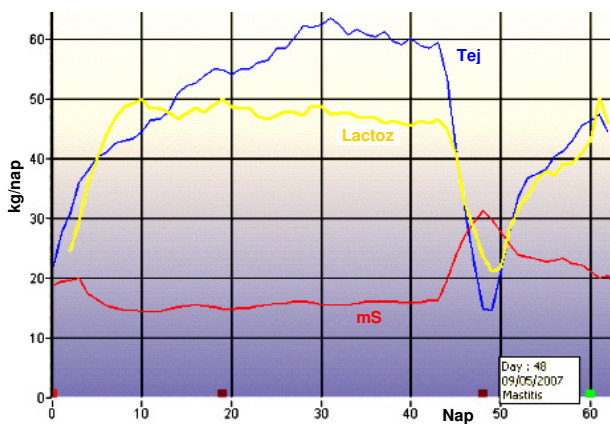


8. ábra: Laktáció megfigyelése

A laktáció 48. napján bekövetkezett tőgygyulladás idején megnő az érzékelés alapját jelentő tejvezetőképesség mértéke (mS), visszaesik a tejtermelés és 4-szeresére nő a szomatikus sejtszám.

Figure 8. Observation of lactation

After the inflammation of udder in the 48th day of lactation, the electric conductivity of the milk (mS) – the basic physical parameter for the sensor – increases; the milk yield goes back, and the somatic cell number increases to its 4-times value



9. ábra: Laktáció megfigyelése

A laktáció 48 napján bekövetkezett tőgygyulladás idején megnő az érzékelés alapját jelentő tejvezetőképesség mértéke (mS), visszaesik a tejtermelés és több, mint felére csökken a tej laktóz tartalma.

Figure 9. Observation of lactation

After the inflammation of udder in the 48th day of lactation, the electric conductivity of the milk (mS) – the basic physical parameter for the sensor – increases; the milk yield goes back, and the lactose content of the milk decreases to its half or more

Következtetések

Az IDRF azonosítókkal felszerelt, teljes egészében automatizált, érzékelőkkel és adatrögzítőkkel felszerelt tehenészetekben igen nagyszámú különféle paraméter meghatározására kerül sor.

Az adatbázis értékelése, felhasználása csak komplexen végezhető el, mivel a termelésre negatív hatású esemény kialakulásához (pl. valamilyen betegséghez) több résztényező (komponens) vezet, tehát az előre jelzés (meghatározás) is sokparaméteres.

A műszaki fejlődés számos információs eszközt szolgáltat a tenyésztőknek, azonban ezekkel nyerhető a paraméterekkel a tenyésztőknek kell okosan gazdálkodni, úgy, hogy az információk megbízhatósági jellege növekedjen, és a belőlük levonható következtetések, döntésük a színvonalasabb termelést, a jobb terméket, a nagyobb realizálható bevételt szolgálják, miközben maximálisan figyelembe veszik az állat jóléti követelményeket is.

Az egyes állományok között a termelés menedzselésében általában eltérés van, ezért a különféle paraméterek részben specifikusak, de a nagy és megbízható adatbázisok révén általánosságok is megfogalmazhatók, amelyek ugyan nem azonos százalékban de minden tehenészetre igazak lehetnek.



Irodalomjegyzék

- Artmann, R.* (1996): Sensor systems for milking robots, Computer and Electronics, im Druck.
- Artmann, R.* (1998): Elektronische Tiererkennung – eine Schlüsseltechnologie für Herdenmanagementsysteme, Tierkontrolle und Herkunftsnachweis. Zeitschrift für Agrarinformatik, heft 3, S. 55-61.
- Auernhammer, H.* (1988): Einbindung der Prozesssteuerung in das rechnergestützte Management. In: Elektronikeinsatz in der Tierhaltung. VDI/MEG Kolloquium Landtechnik 5, H.3. Düsseldorf.
- Oded Nir (BVSc)* (2007): Az optimális tehén teljesítmény elérése az információs adatok segítségével, AFIKIM tanácsadó, Gödöllő, 2007. november (előadás).
- Ronen Koll* (2007): The 1st On Line Real Time Milk Analyzer (AfiLab™) AFIKIM igazgató, Gödöllő, 2007. november (előadás).
- Rossing, W.* (1994): Melkroboter in dre Praxis, Milchpraxis, 32. S. 192-195.
- Tóth L., Bak J.* (1997): Quality, reliability, efficiency and compromises in the planning of milking systems. International Tagung Kiel
- Tóth L., Fogarasi L., Barkóczy T.*(2006): Elektronikus krotália (ID tag), új alkalmazások a szarvasmarhatenyésztésben. (Elektronic ID tag, New Applications in cattle farming), Állattenyésztés takarmányozás, Gödöllő, Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar, 95-96.
- Tóth L.* (szerk.) (2000): Precíziós állattartás, Tudományos Tanácskozás és emlékülés, Szent István Egyetem Gödöllő, 77-84.
- Tóth L., Bak J., Fogarasi L., Schrempf N.* (2007): RF azonosító és adatgyűjtő rendszerek az állattartásban (Fejlesztési trendek az RF azonosítás technikájában) Radiofrequency identification systems with data logger in animal husbandry (OTKA zárójelentés - T042820) MTA AMB, K+F Tanácskozás Nr. 31 Gödöllő, 4. (megjelenés alatt)
- Tóth L.* (szerk.) (1998): Állattartási technika, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 788.

A lényegesebb néhány szabvány és előírás:

ISO 11784 Agricultural equipment. Radio frequency identification of animals - Code structure

ISO 11785 Agricultural equipment. Radio frequency identification of animals - Technical concept

ISO 3166 Codes for the representation of names of countries.

29/2000. (VI. 9.) FVM rendelete az egyes állatfajok egyedeinek Egységes Nyilvántartási és Azonosítási Rendszeréről (ENAR)



BŐVÜLŐ KÍNÁLATTAL A MINŐSÉGI TEJTERMELÉS SZOLGÁLATÁBAN

Akác Balázs

Holstein Genetika Kft.

Összefoglalás

A Holstein Genetika Kft. 1990 óta szolgálja a hazai minőségi tejtermelés fejlesztését. Partnereinkkel közösen több mint egy évtizede azon dolgozunk, hogy a tejtermelő szarvasmarha-tenyésztésben a világ élvonalához tartozzunk. Együttműködésünk eredményeként ma már, mint az Európai Unió tagjai, büszkék lehetünk arra, hogy a kitűzött célt elértük, és a Holstein Genetika Kft. ebben a munkában jelentős szerepet vállal. Kínálatunkkal és szolgáltatásainkkal elértük, hogy partnereink jó minőségben és jövedelmezően termeljenek. Saját munkánk során is az igényesség hívei vagyunk, ezért cégünkönél bevezettük az ISO minősítést. Tevékenységi körünket a kiváló minőségű bikasperma, a nagy hatékonyságú tőgyfertőtlenítők (uddergold platinum, pregold, 4XLA), a probiotikumok (Tri termékcsalád), valamint borjak részére tejpótlók értékesítése jellemzi. Szakembereink igénye esetén magas színvonalú szaktanácsadást nyújtanak tőgybiológiai és szaporodásbiológiai kérdésekben. A tenyésztők számára nagy segítséget jelent a számítógépre alapozott korrektív párosítási szolgáltatásunk, ezt a programot széles körben végezzük megrendelőink megaláztatására. A Holstein Genetika Kft. céljai között szerepel partnereink szakmai ismereteinek bővítése. Évente több tanulmányutat szervezünk úgy az USA-ba, mint Európa más országaiba. A legújabb tudományos ismeretek elsajátítása érdekében tanácskozásokat, szakmai összejöveteleket tartunk, amelyre előadóként külföldi kollégáinkat hívjuk meg. Az előadások anyagaiból szakmai kiadványt is készítünk, amely segít a megszerzett ismeretek elmélyülésében. Partnereink ítéletei és az elmúlt évek gazdasági mutatói alapján büszkén mondhatjuk a Holstein Genetika Kft. az egyik legsikeresebben működő szolgáltató vállalat hazánkban a szaporítóanyagok és a tőgyfertőtlenítők piacán.

Kulcsszavak: szarvasmarha, holstein-fríz, tejtermelés, tenyésztési program, genetika

With expanding offer towards the quality milk production

Abstract

Holstein Genetika Ltd. has been serving Hungary since 1990 in the development of national quality milk production. Together with our partners, we have been working for more than a decade to be among the highest level of dairy cattle breeding in the world. As a result of our cooperation, we are members of the European Union today. Holstein Genetika Ltd. has undertaken a significant role in this work and we are proud to say that we have achieved our objective. With our products and services, we have helped our customers achieve success, producing high quality, profitable cattle. We are committed to a high standard in our work, and therefore have introduced ISO qualifications. Our range of activity is described as selling superior dairy cattle genetics, highly effective udder disinfectants (Uddergold, platinum, pregold, 4XLA) and probiotics (Tri product group) and CMR for calves. Our experts provide high standard consulting in udder health and reproductive physiology. Our computer-based, corrective mating service is a great help for breeders. This far-reaching program is carried out to the satisfaction of our customers. Extending the professional knowledge of our customers is a goal of Holstein Genetika Ltd. We organise several study tours to the USA and to other European countries each year. In order to provide the latest scientific knowledge, we organise workshops and seminars, inviting foreign colleagues as speakers. We also prepare publications, which help reinforce the material presented. Based on our customers' feedback and economic indicators of the past years, we can say that Holstein Genetika Ltd. is one of the most successful service companies in Hungary, marketing dairy genetics and udder disinfectants.

Keywords: cattle, Holstein-Friesian, milk production, breeding program, genetics



AGRO LEGATO KFT. TEVÉKENYSÉGE

Dudás János

Agro Legato Kft.

Összefoglalás

Az Agro Legato Kft. 1996-ban alakult, budapesti székhelyű, dinamikusan fejlődő, magyar tulajdonú vállalkozás. Magyarországon elsők között kezdtük meg a tejipar (tejtermelés, állategészségügy, szaporodásbiológia, valamint tejfeldolgozás) integrált kiszolgálását magas minőségű termékekkel. Cégünk ma a világ vezető vállalatainak megoldásait kínálja, emellett számos cég hivatalos közép-európai képviselője, technikai támogató központja is. Fennállásunk alatt lelkiismeretes munkánkkal igazoltuk, hogy nemcsak a termékek forgalmazásában, hanem a folyamatos műszaki támogatásban is az ügyfelek első számú magyarországi partnerei vagyunk. Több száz visszatérő ügyfél igazolja partnereink bizalmát és – reméljük – elégedettségét. Referenciáink között a nagyobb belföldi és külföldi cégek túlnyomó többségben vannak, bár egyszemélyes vállalkozások és kisvállalkozások is megtalálhatók.

Szolgáltatásaink:

- Állattenyésztés (szarvasmarha, juh, kecske, sertés) gépesítése, farm berendezések
- Állattenyésztési teljesítményvizsgálat (állatmérlegek, tejmérők, stb.)
- Fejéstechika, hűtéstechnika komplett és részegységek szállítása
- Állategészségügy, tőgyegészségügy,
- Szaporodásbiológiai és embrió átültetéshez szükséges eszközök, hormonok
- Laboratóriumi műszerek, berendezések és tesztek,
- Élelmiszerbiztonság, élelmiszerhigiéna, minőségbiztosítás
- Szaktanácsadás, konzultáció, tanulmánytervek készítése

Szolgáltatásaink eredményességét tapasztalt, jól képzett munkatársakból álló gárdánk és folyamatos belső fejlesztések alapozzák meg. Az ügyfélkapcsolatok jobb és hatékonyabb menedzselését, valamint a problémák kezelését belső és külső továbbképzési rendszer is segíti.

Kulcsszavak: állattenyésztés, állategészségügy, tejtermelés, szaporodásbiológia, élelmiszerbiztonság

Activity of Agro Legato Ltd.

Abstract

Agro Legato Ltd. is a Budapest based and Hungarian owned company formed in 1996. Our company was the first to supply the milk industry in Central and Eastern Europe (milk production, animal health, reproduction, milk processing industry) with a fully-integrated group of high quality products. Today, Agro Legato is a dynamic and fast growing company that offers a full range of carefully selected, flexible and integrated solutions from the world's leading suppliers, and is the official Central and East European representative and technical partner of several well-established and trusted suppliers to the milk industry. Agro Legato demonstrates daily through our reliable and conscientious work why we are the key Hungarian partner of our clients not only in commercializing products, but also in the field of technical support. Several hundreds of solid clients prove the trust earned and the satisfaction of our partners. Agro Legato is proud to include many leading Hungarian and international companies within our growing list of business references, but we are equally proud to include many one man firms and small companies, too.



Our services:

- Supply of laboratory instruments and tests;
- Quality assurance, food safety, food hygiene;
- Supply of milking technology, cooling technology, parts and components;
- Animal breeding performance analysis (approved milk meters, technological livestock weighing systems, etc.);
- Animal health, udder health, mastitis control;
- Tools and hormones for breeding, reproduction and embryo transfer;
- Farm level laboratory devices, tools and tests; and
- Professional advisory service, consultancy, case studies.

The Agro Legato advantage is based on a group of experienced, educated colleagues and continuous internal developments. An on-going internal and external training system supports the more effective client service and problem management. Agro Legato is also highly invested in technology to better serve its clients and partners.

Keywords: animal breeding, animal health, milk production, reproductive biology, food safety



SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ESZKÖZÖK, ADATGYŰJTŐ RENDSZEREK SZEREPE A TEJTERMELÉS NÖVELÉSÉBEN

Pinhas Gur, Gonda László

S.A.E AFIKIM, Kibbutz Afikim, 15148 Israel
AGROMILK KFT. 8000 Székesfehérvár, Tasnádi u. 48.

pinhas@afimilk.co.il

gonda@agromilk.hu

Összefoglalás

A mai éles piaci környezetben a tejtermelő farmernek olyan hatékony menedzsment eszközre van szüksége, mely leegyszerűsíti mindennapi munkáját, feltárja az aktuális helyzetet, és nélkülözhetetlen adatokat nyújt hosszabb távú terveire. Az AfiFarm™ a világ legátfogóbb telepírányítási rendszere. Az SAE Afimilk™ berendezések nyújtotta valós idejű adatok biztosítják a farmernek a döntéshozatali eszközöket, rövid távú taktikai és hosszú távú stratégiai döntésekben, legyen szó egy adott állatról vagy akár az egész állományról.

Az állománymenedzsment modul főbb tulajdonságai:

- Napi állományjelentések és általános termékenység vizsgálat
- Egészségügyi ellenőrzés
- Fejési hatékonyság jelentések
- Automatikus állatorvosi ellenőrző lista készítése a megadott paraméterek alapján
- Egyszerűen elkészíthető állatorvosi jelentések: eredmények, diagnózis, gyógyszerek, kezelés, ütemtervek és újraellenőrzések
- Selejtezési terv
- Állomány méret és tej termelés tervezése
- Könnyedén követhető automatizált folyamatok, mint például az OVSYNC kezelés
- Fejlett szűrők tehen kiválasztáshoz. Komplet adatbázison (tartalmazza az általános tehen adatokat, és hardware által gyűjtött működési adatokat) alapuló, átfogó jelentések állatorvosi vizsgálat és egyéb célokból.
- Felhasználói jelentések

A főbb afimilk™ modulok:

AfiMilk™

Az AfiMilk™ méri a tejtermelést és a tej vezetőképességét az AFI tejmérő segítségével. Az AfiMilk™ software figyelmeztet bármilyen eltérésnél, így biztosítva a betegségek gyors felismerését, és korai kezelését.

AfiAct™

Az Afiact™ érzékeli az ivarzást a tehen aktivitásának mérésével. Ez az eljárás számos tanulmányon és kutatáson alapul melyek azt mutatják, hogy a növekvő aktivitás és az ivarzás közt igen erős összefüggés van.

AfiWeight™

Az AfiWeight™ egy automata mérlegrendszer. Megméri az állat súlyát akár napi három alkalommal is, anélkül hogy befolyásolná az állatok közlekedését a fejőházban. A tehenek súlya igen fontos paraméter a stressz és egészségügy felügyeletében csakúgy, mint a döntéshozatalban legyen szó akár takarmányozásról, vagy szaporításról.



AfiSort™

Az AfiSort™ egy igen hatékony irányítási eszköz. Lehetővé teszi az állatok elválasztását állatorvosi kezelés, inszeminálás vagy egyéb kezelés céljából. A rendszer AFI számítógép által vezérelt pneumatikus válogató kapukat alkalmaz a tehenek kezelő helyiségbe irányítására. A kiválasztás lehet napra vagy időpontra időzítve az állomány rutinjának megfelelően. A válogatás alapja lehet a software-ben megadott feltétel vagy a tejmérőről küldött direkt válogatási parancs.

AfiFeed™

Az AfiFeed™ hatékony segítség a koncentrált takarmánykiosztás optimalizálásában. Általa növekszik a tejtermelés/takarmányfogyasztás arány az állományban. Az AfiFeed™ lehetővé teszi egyedi etetési menük összeállítását különféle paraméterek alapján. Ezek a menük rendkívül flexibilisek és könnyedén beállíthatóak olyan paraméterek követésére, mint például a testsúly vagy a laktációs státusz.

Kulcsszavak: tejtermelés, elektronikus állománymenedzsment

The role of information technology and data collection systems, in the improvement of milk production

Abstract

In today's harsh business environment, *dairy farmers require efficient management tool* that simplify daily operation on the dairy farm and provide them with analyses of the current situation and indispensable data essential for long term planning. *AfiFarm™* is the world's most comprehensive farm management system. *Real time information gathered* by SAE's *afimilk™* modules provide the dairy farmer with decision making tools for both short term tactical and long term strategic decisions related to an entire herd and individual cows.

The main features of the herd management module are:

- Daily herd reports and general fertility analysis.
- Health monitoring.
- Milking efficiency reports.
- Automatic generation of veterinary check lists based on parameters.
- Easy to report veterinary visit results, including diagnosis, drugs, treatment, schedules and recheck.
- A cull planning model.
- Herd size and milk production planning.
- Easy to follow automated procedures such as OVSYNC treatment.
- Advanced triggers for cow selection. Comprehensive reports, vet check and other purposes, based on the complete database including general (cow data) and operational (collected data) information.
- User formula

The main *afimilk™* modules are:

AfiMilk™

AfiMilk™ measures milk production and milk conductivity via the AFI milk meter. *AfiMilk™* software alerts you to any deviation in the performance of the cow, thus allowing early treatment and speedy recovery from udder disease.

AfiAct™

AfiAct™ detects heat by measuring the activity of a cow. This method is based on numerous studies and scientific research that showed that correlation between the rise in activity of the cow and its heat event is very high.



AfiWeigh™

AfiWeigh™ is an automatic cow body weighing system. It weighs the cows once to three times daily without interfering with herd traffic to and from the milking parlor. Cow body weight is a very important tool for stress and health monitoring, as well as to backup decisions such as a feeding and breeding policy.

AfiSort™

AfiSort™ is a very powerful management tool. It allows you to separate cows for veterinary checks, insemination or any other initiated treatment. AfiSort™ consists of pneumatic separation gates, automatically controlled by AFI computer to direct cows into treatment areas. Separation of cows can be set to specific dates/time of day, according to the routine of your herd. Cows are selected for treatment according to criteria you set in your AFI program, or by sending a separation command directly from the milking parlor via the milk meter interface

AfiFeed™

AfiFeed™ is an efficient tool for optimizing concentrated feed allocation, thus increasing the milk production per feed consumption ratio of the herd. AfiFeed™ enables the use of individual feed menus based on different parameters. These feeding menus are flexible and can easily be set to follow body weight, lactation status and other parameters.

Keywords: milk production, electronic herd management

Áttekintés

Az 1976-os Izraeli Agritech vásáron Eli Peres az Afikim Kibbutz tagja, bemutatta a látogatóknak a világ első elektronikus tejmérőjét. Idővel kiderült hogy a számítógépes farm menedzsment rendszerek világában Eli Peles, egy évtizeddel megelőzte versenytársait. Olyan cégeket körözött le, melyek nagy létszámú professzionális csapatokat alkalmaztak a fejőházi eszközök fejlesztésére. Eli volt az első, aki üzemi körülmények közt kifejlesztette a módszert masztitisz diagnosztizálásra, és a tej elektromos vezetőképességének mérésére miközben a tej a tejmérőben van. Ez utóbbi fejlesztést amerikai szabadalmi joggal jutalmazták. Mindeközben az SAE Afikim lett a kereskedelmi pedométerek elsődleges szállítója, az eszköz segítségével azonosítani lehet az állatok ivarzását.

1979-ben az SAE Afikim bemutatta az első piacképes elektronikus tejmérőt, majd az azt követő években egy teljes telepírányítási rendszert, mely a tejmérőkön túl tartalmazta az azonosító csatokat (pedométer), és a hozzátartozó programot. Az Afimilk számítógépes irányítási rendszer 1984-es bemutatása óta az innovatív magasan fejlett fejőházi eszközök élvonalában van. Tervezésekor a nagyobb hatékonyság és a növekvő profit elérése volt a cél, melyet moduláris rendszerrel valósít meg a tejtermelés, állategészségügy, termékenység, genetika, reprodukció, menedzsment, selejtezés napi és éves követésével. A mai napig 3000 Afimilk telepírányítási rendszer, 115000 tejmérő, és nagyjából egymillió pedométer került értékesítésre és telepítésre a világ 50 országában.



Az Afikim kutató-fejlesztő csoportjának folyamatos munkája az elektronikus tejmérőkön és a kísérő szoftvereken, pontosabb és kompaktabb tejmérők új generációját hozta el, fejlettebb elektronikával és kommunikációval (Afiflo 2000, Afilite Plus, Afifree). A tejmérők tudásának növekedésével ma minden egyes tehén tejleadását valós időben a fejés alatt mérhetjük csakúgy, mint a kezelők vagy a teljes fejőház teljesítményét.

Az SAE Afikim a következő területek fejlesztésében is szakértővé vált: kapuk és az állatok közlekedési irányának külső irányítása (Afisort), koncentrált takarmány egyedi kiosztása (AfiFeed), automata súlymeghatározás (AfiWeight). Az Afilab az Afimilk tejmérők kiegészítője jelenleg béta verzióban létezik izraeli és európai telepeken. Az Afilab célja hogy világon elsőként érzékelje a vért, valós időben a zsírt, fehérjét és tejcukrot és szomatikus sejtszámot minden egyes állat tejében.

Az Afifarm legutolsó integrált verziója az Afimilk program, ami új modulokat tartalmaz a kvótás tejtermelés tervezésre, hozam előrejelzésre, állatok selejtezésére az állományból, események és állategészségügyi eljárások analízisére, és hamarosan jön a gazdasági analízis és az összefoglalások. Erőssége származik a saját átfogó állatadatbázis tartalmából, ami automatikusan gyűjtött adatokból áll valós idejű AFI modulokon, mint például az AfiMilk, AfiAct, AfiWeigh, és más adatok és állatesemények forrásokon keresztül. Az AfiFarm felhasználók által testreszabható. Lehetséges gyorsindítás menü tervezése, program által vezérelt automatikus eljárások létrehozása, testreszabott lekérdezések tervezése, adatok megjelenítése listás vagy grafikus formában a felhasználó kényelme szerint, és automata műveletek beállítása, mint például jelentések nyomtatása, napi feladatok kijelölése, stb. Ennélfogva az AfiFarm tervezhető egyedi felhasználók támogatására a farmon anélkül, hogy szükség lenne minden munkatársat megismertetni az egész programmal.

Nemrégiben az SAE Afikim elindította az AfiEnterprise-t és AfiShepherd-ed, hogy átfogó megoldást szállítson az egész tejtermelő gazdaságnak, a pajtától a fejőállásig és a számítógépes menedzsment szoftverig; és később egy haladó komputerezált menedzsment rendszert kecske és juh állományokra.



Overview

At the 1976 Israel Agritech tradeshow, Mr. Eli Peles, a member of Kibbutz Afikim, demonstrated to visitors the world's first electronic milk meter. It transpired in due course that Eli Peles was a decade ahead of his peers compared to what was happening in computerized dairy farm management around the world at the time. He preceded large-scale industries that were employing large numbers of professional personnel in development of advanced milking parlor products.

Eli was also the first to implement, under field conditions, a method for diagnosing mastitis (udder inflammation) and measurement of milk electrical conductivity while the milk was still in the milk meter, an invention for which he was granted an American patent. At the same time, SAE Afikim became a primary source for the commercial pedometer, a product used to identify individual cows in heat.

In 1979 SAE Afikim launched the first electronic milk meter commercially, followed a few years later by a full dairy farm and herd management system, which in addition to the meter, included an ID tag (pedometer) and accompanying software. 1984 saw the launch of the Afimilk, a computerized system that until today is at the forefront of innovative and highly sophisticated milking products. Designed to raise efficiency and increase farm profitability by providing all the modular applications required for daily and year-round follow up of milk production, animal health, fertility, genetics and reproduction, management and herd culling. To date, 3000 Afimilk computerized management systems, 115.000 milk meters and over one million pedometers have been sold and installed in over 50 countries worldwide.

The R&D team at SAE Afikim has continued to refine the electronic milk meters and the accompanying software which has led to a new generation of more accurate and more compact meters, containing more advanced electronics and communications: the Afiflo 2000, Afilite Plus and the Afifree. The virtuosity of the milk meters has expanded, and today the meters measure the milk flow for each cow in real time during the milking as well as the handiness of the milkers and the overall performance of the milking parlor. SAE Afikim has also specialized in the development of external controls over the gates and over the of cows' traffic (Afisort), the allocation of a concentrated feed to individual feeders (Afifeed) and automatic cow weighing (Afiweigh). Afilab, an add-on to the Afimilk milk meter is currently in Beta sites in Israel and Europe. Afilab is aimed to be the world's first milk analyzer that detects blood, calculates in real time the concentration of fat, protein, lactose, and soon also, somatic cells in each cow's milk.



The latest integrated version of Afifarm, the Afimilk software, includes new modules for planning milk production according to quotas, yield prediction, culling of cows from the herd, analysis of events and veterinary treatment, and coming soon, economic analyses and summaries. Its strength derives from its comprehensive animal database consisting of data automatically collected by real-time AFI modules such as AfiMilk, AfiAct, AfiWeigh, and other sources of data and animal events. AfiFarm may be customized by its users. It enables designing shortcut bars, to build automatic procedures operated by the program, to design customized reports, to display data in lists or in graphic format for user convenience and to setup automatic operations such as printing of reports, selection of tasks for the day, etc. Thus, AfiFarm may be designed to support specific users on the farm without the need to familiarize all the staff with the entire program.

Recently SAE Afikim has launched AfiEnterprise and AfiShepherd, the former a unit for providing comprehensive solutions for the entire spectrum of the dairy farm, from site location and sheds to milking parlor and computer management software; and the latter an advanced innovative computerized management system for goat and sheep herds.



TEHÉNNEDVESÍTÉSES HŐSTRESSZMÉRSEKLÉS, MÓDSZEREK, HATÉKONYSÁG

Bak János, Pazsiczki Imre

FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Állattartás és Takarmányfeldolgozás Gépesítése Főosztály,
2100 Gödöllő, Tessedik Sámuel u. 4.

bakfmmi@fvmmi.hu

Összefoglalás

A tehenedvesítéses hőstressz-méréselési módszerekkel kapcsolatos főbb megállapításaink pontokba szedve a következők:

- a tudomány mai állása szerint, *az a hatékony tehenedvesítési rendszer*, mely ciklikusan és automatikus vezérléssel működik, csak a tehen hát- és farfelületén képez nedves felületet, és mozgó levegővel (ventilátorral) van kombinálva,
- ha a hőstresszt csak mérsékeljük, akkor a kedvezőtlenül magas környezeti hőmérséklettel kapcsolatos termelési veszteségeinknek csak egy részétől szabadulunk meg. Keresnünk kell tehát, *a tehenhűtés és a gazdaságosság szempontjából egyaránt hatékony tehenhűtési módszereket*, melyekkel nem csak mérsékelhetjük a nyári meleggel kapcsolatos termelési veszteségeket, hanem azokat meg is szüntethetjük.
- *a ventilálás nélküli tehenedvesítés* kevésbé hatékony hőstresszméréselési módszer, mint a ventilálás és tehenedvesítés együttesen,
- ha a tehenedvesítésre szánt vizet nagy nyomáson, kis vízszállítású, ködképző fúvókán juttatjuk át ventilátorral a tehen körüli levegőbe, akkor *a porlasztott víz* olyan gyorsan elpárolog, hogy a ködszerű vízpára a levegőt hűti, a tehenfelületet közvetlenül nem,
- *a hatékony tehenedvesítés lényege*, hogy szórófejjel benedvesítjük a tehen hátát, majd megállítjuk a permetezést, hogy a víz el tudjon párologni, a következő permetezés kezdetéig. Azzal hűtjük a tehenet, hogy bevezesítjük a tehen hátát, és ventilátorral segítjük a víz elpárolgását. Az elpárolgó víz hőt von el a tehen felületéről. Tehenedvesítéskor, tehát a tehenet vízzel valamint légáramlással hűtjük, és nem a tehenet körülvevő levegő hőmérsékletét csökkentjük.

Kulcsszavak: tehenedvesítés, hőstressz, ventilálás, tehenhűtés

Cow water sprinklers for animal welfare purpose with ventilation, methods and effectiveness

Abstract

There are methods available that can alleviate cow's heat stress by sprinklers and fan cooling. These were proved by us with the following main results:

- according the latest stage of scientific knowledge, the *effective sprinkling and fan system* operates with time interval sprinkling and with automatic controlling, wets the cow's backs to the skin, and this combines with forced air movement,
- when we reduce heat stress we only spare some part of production loss caused by high ambient air temperature. We have to seek the *cow cooling methods with high effectiveness* not only in cooling but in economy as well, which not only reduce heat stress but spare all loss caused by high ambient temperature.
- *sprinkling cow without fan cooling* is less effective heat stress reducing method than sprinkling cow and fan cooling together,



- when we disperse the cow cooling planned water on high water pressure in a fog nozzle, and these fine droplets of water are blown down the cow's body by fan, the *very fine water droplets* evaporate so quickly, that the water fog cools the surrounding air but does not cool directly the cow's surface,
- *the root of effective cow sprinkler and fan cooling system*, that the large droplets wet the cow's hair coat to the skin, and that time the sprinkling is stopped, after that the water evaporates from cow's surface before the next sprinkling depart. This system cools the cow so way first wets the cow's back and then the water evaporation is helped by ventilation. The evaporating water droplets use energy from cow's surface. At the cow's sprinkling and fan cooling system cow is cooled by water and air movement but the surrounding air's temperature is not reduced.

Keywords: cow water sprinkler, heat stress, fan cooling, cow cooling

Irodalmi áttekintés

Szakirodalmi megállapítások szerint, a *hőstressz negatív hatásait mérséklő módszerek lehetnek*: takarmányozással kapcsolatos módszerek, a tehénkörnyezet módosításán alapuló módszerek. Tapasztalatainkra és üzemi megfigyeléseinkre alapozva a két módszert termelési hatékonyság szempontjából összehasonlítva megállapítható, hogy a takarmányozással kapcsolatos módszerek bár igen hasznosak, relatíve kis hatékonyságúak, a tehénkörnyezet módosításán alapuló módszerekhez képest.

Irodalmi források szerint, *a tehénkörnyezet módosításán alapuló hőstresszmérséklési módszerek az alábbiak*:

- nap sugárzási hőátadásának csökkentésén alapuló módszer, a *tehénárnyékolás*,
- vezetéssel hűtés vízzel (*tehénfürdetés, tehénzuhanyozás*),
- áramlásos hűtés levegővel (a tehén hőleadásának segítése *tehénhűtő ventilátorral*),
- a tehén testfelületének *permetezésével*, locsolásával,
- *az istálló légsere fokozásával*,
- ún. *párolgató hűtéssel*, az istálló levegő páratartalmának növelése, nagy nyomású ködképzővel.

Erős hőstressz állapotban a tehén arra kényszerül, hogy elérhető (összes) energiaforrását a számára váratlan, szokatlanul erős és tartós hőinger leküzdése érdekében módosítsa, miközben károsodhatnak a benne zajló szaporodásbiológiai folyamatok és károsodhat az immunrendszer működése is. A hőstressz tehát kedvezőtlen állatjólétet jelent.

A tehénnedvesítés, mint a tehénhűtés egyik formája, a hőstressz kedvezőtlen állatjóléti hatásainak mérséklésére szolgál.



A tehén hőstresszre (a hőség) adott válasza lehet: - viselkedés-változás, - élettani (fiziológiás) változás. Megfigyeltük, hogy a tehén, hőstressz (a hőség) okozta *viselkedés-változása* lehet:

- a tehén többet álldogál a szokásosnál,
- a tehén árnyékos és huzatos helyeket keres mozgáskörletén belül,
- a tehén nyitott szájából folyik a nyál,
- a tehenek az itató köré csoportosulnak és a szokásosnál több vizet, és a szokásosnál sűrűbben isznak.

A tehén, hőstresszre (a hőség) adott egyik élettani válasza, *a test „lázás” állapota*. Ha nincs hőstressz, a tehéntest maghőmérséklet napi változása 38,5–39 °C közötti (amely egyben hőegyensúlyi állapot, fiziológiás változás, és hőstresszmentes állapotot jelez).

Anyag és módszer

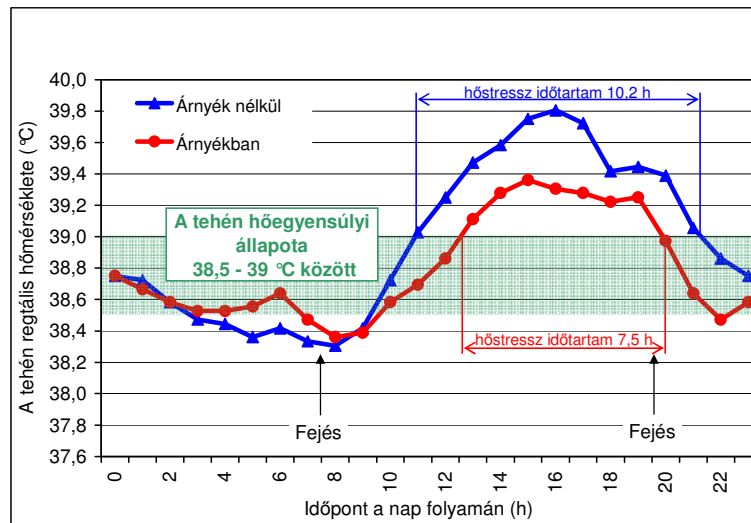
A téma keretében összegyűjtöttük és rendszereztük azokat a kutatási eredményeinket, amelyek az elmúlt 2 évben az MGI-ben születtek, és a természetes szellőzésű istállóban a tehenedvesítéshez kapcsolódnak, továbbá feldolgoztuk a hozzáférhető külföldi (főleg angol nyelvű) irodalmi forrásokat.

Vizsgálati helyek: az MGI Fejőgép Laboratóriuma, valamint hőstressz-méréselési, tehenedvesítési megoldásokat alkalmazó nagyüzemi tehenészetek, Kazsok, Bicsérd, Pélpusztta, Pápa, Dalmand.

A vizsgálatok során felhasznált műszerek:

- Hidrostick 87103 hőmérséklet- és páratartalom-mérő,
- Kestrel 4000 Pocket Weather Tracker, hőmérséklet-, páratartalom- és légsebességmérő, valamint adatgyűjtő,
- lázmérő,
- TFA 31.1102 infrás felületi távhőmérő,
- TESTO 435-2 hődrótos légsebességmérő és adatgyűjtő,
- Malvern 2600C lézeres részecske-méret analízátor.

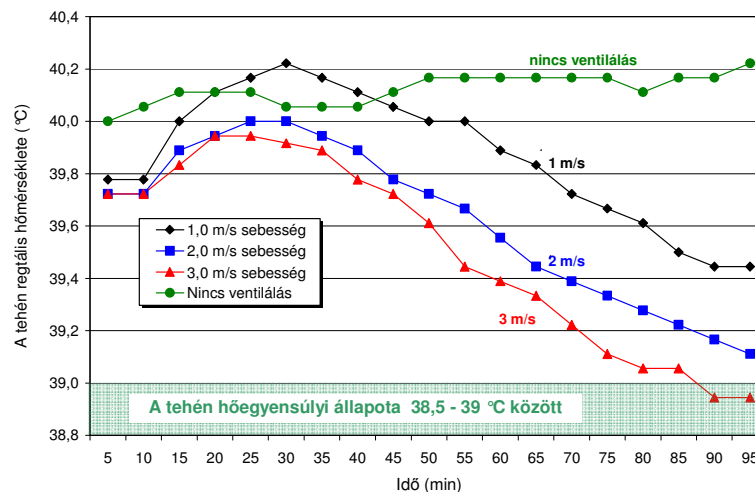
Eredmények és értékelés



1. ábra: A hőstressz mértékét kifejező rektális hőmérséklet változása a nap folyamán, árnyékban lévő teheneknél, valamint árnyék nélküli helyen lévő nedvesített teheneknél

Figure 1. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in shade, while soaked cows in sunshine

Az 1. ábrán lévő adatokból megállapítható, hogy az árnyék, hatásosabb hőstresszmérséklő eszköz, mint az árnyék nélküli tehennedvesítés.

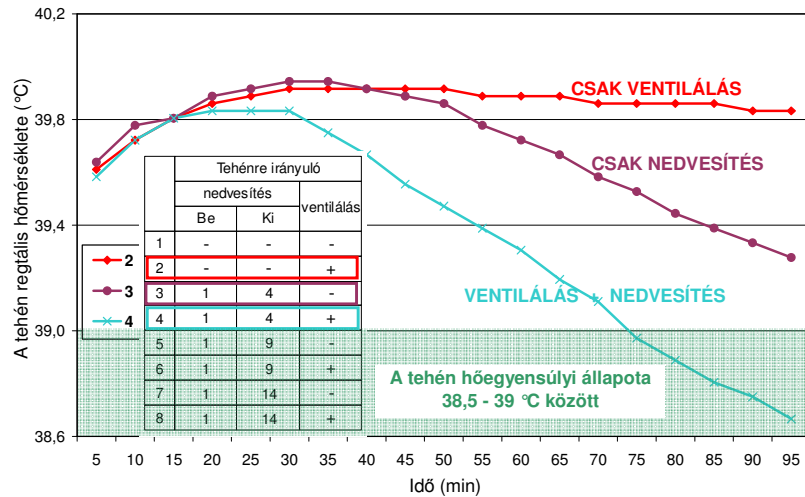


2. ábra: A hőstressz mértékét kifejező rektális hőmérséklet változása az idő függvényében, különböző sebességű ventilált légáramlás hatására, árnyékban lévő-, nem nedvesített teheneknél

Figure 2. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in shade and with different ventilated air speed

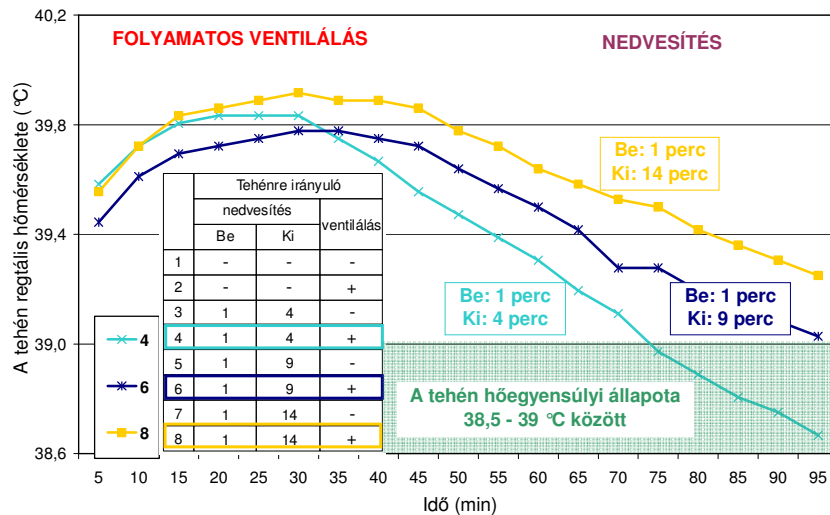


A 2. ábra adatai alapján kimondható, hogy a tehén rektális hőmérséklete annál inkább csökkenthető, minél nagyobb sebességű a tehénre irányuló egyirányú ventilált légáramlás.



3. ábra: Napárnyékban lévő teheneknél, önmagában a tehénre irányuló ventilálás, önmagában a tehénnedvesítés, valamint a tehénre irányuló ventilálás és tehénnedvesítés együttes hatása a tehenek testhőmérsékletére

Figure 3. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in shade and with ventilation, with water sprayed, with ventilation + water sprayed



4. ábra: Napárnyékban lévő teheneknél, a tehénre irányuló ventilálásnál, azonos ideig tartó tehénnedvesítés, valamint a különböző ideig tartó nedvesítés nélküli idő, együttes hatása a tehenek testhőmérsékletére

Figure 4. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in ventilated shade and equal water sprayed time interval, with different spraying off time



Következtetések és javaslatok

Következtetéseink, javaslataink, pontokba szedve a következők:

- a tudomány mai állása szerint, *az a leghatékonyabb tehénnedvesítési rendszer*, mely ciklikusan és automatikus vezérléssel működik, csak a tehén bőrfelületén képez nedves felületet és mozgó levegővel (ventilátorral) van kombinálva,
- ha a hőstresszt csak mérsékeljük, akkor a kedvezőtlenül magas környezeti hőmérséklettel kapcsolatos termelési veszteségeinknek csak egy részétől szabadulunk meg. Keresnünk kell tehát, *a tehénhűtés és a gazdaságosság szempontjából egyaránt hatékony tehénhűtési módszereket*, melyekkel nem csak mérsékelhetjük a nyári meleggel kapcsolatos termelési veszteségeket, hanem azokat meg is szüntethetjük.
- *a ventilálás nélküli tehénnedvesítés* kevésbé hatékony hőstresszmérséklési módszer, mint a ventilálás + tehénnedvesítés együttesen,
- *a ventilálás + tehénnedvesítés* hatékonyabb, ha a tehén környezetében a ventilálási sebességet növeljük,
- optimális, *a 2-3 m/s sebességű* folyamatos tehénre irányuló egyirányú *ventilálás*, ha az periodikus tehénnedvesítéshez kapcsolódik,
- hatékonyabb a periodikus tehénnedvesítés + tehénre irányuló ventilálás, ha a *nedvesítési KI idő* rövidebb, és ha optimális a ventilálás sebessége,
- a tehénnedvesítés és tehénre irányuló ventilálás tehénhűtési hatékonysága a nedvesítési KI idő módosításával, *(fúvóka cserével)* változtatható,
- minél több vizet locsolunk a tehénre és minél sűrűbben (minél rövidebb szárítási idővel), valamint minél több levegőt és minél nagyobb sebességgel fújatunk a tehénre, annál *nagyobb a tehénhűtőhatás*,
- *önmagában a tehénlocsolással* hatékonyabb tehénhűtés valósítható meg, mint önmagában a tehénre irányuló ventilálással,
- ha a tehénnedvesítésre szánt vizet nagy nyomáson, kis vízszállítású, ködképző fúvókán juttatjuk át ventilátorral a tehén körüli levegőbe, akkor *a ködözött víz* olyan gyorsan elpárolog, hogy a ködszerű vízpára a levegőt hűti, a tehénfelületet közvetlenül nem,



- *a jó tehénnedvesítés lényege*, hogy szórófejjel benedvesítjük a tehén hátát, majd megállítjuk a permetezést, hogy a víz el tudjon párologni, a következő permetezés kezdetéig. Azzal hűtjük a tehenet, hogy bevizesítjük a tehén hátát, és ventilátorral segítjük a víz elpárolgását. Az elpárolgó víz hőt von el a tehén felületéről. Tehénnedvesítéskor, tehát a tehenet vízzel valamint légáramlással hűtjük, és nem a tehenet körülvevő levegőt hűtjük.
- *a szabadban lévő etetőhelyeken* először árnyékoljuk a teheneket, a jászolt, csak azután locsoljuk, nedvesítjük a teheneket. Itt ventilálni nem igen lehet, de mód van a tehénárnyékolásra és a tehénnedvesítésre.

Eddigi hőstresszmérséklési *helyel kapcsolatos* tapasztalatainkat a következő *elvekben* foglaltuk össze:

- először is ott hűtsük a teheneket, ahol legnagyobb a hőstressz (legmagasabb a HPI index, amelyhez levegő hőmérséklet és páratartalom mérések előzetes elvégzése szükséges),
- azután ott hűtsünk, ahol azt akarjuk, hogy a tehenek a legtöbb időt töltsenek,
- végül ott hűtsünk, ahol a tehenek ténylegesen a legtöbb időt töltik.

Ahhoz, hogy el tudjuk dönteni, *hol és mikor nedvesítjük egy adott tehenészet teheneit*, tapasztalataink szerint választ szükséges adnunk, az alábbi, hőstresszmérsékléssel kapcsolatos stratégiai kérdésekre:

- Hatékony-e az istálló természetes szellőzése?
- Szükséges-e az elővárákózó hűtése?
- Szükséges-e az utóvárákózó hűtése?
- Szükség van-e, - a tejelő és szárazon-álló tehenek napsütés elleni védelméhez -, árnyékolókra?
- Hűtsük-e az etetőteret?
- Szükség van-e kiegészítő, nyári-, mesterséges légcserére?
- Használjunk-e párologtató hűtést?

Tapasztalataink szerint, a tehenhűtő ventilátoros permetező hűtés éjszakai alkalmazása is indokolt lehet, mivel:

- a hőség hatásaként a hő akkumulálódik a tehén szervezetében, mint testhőmérséklet-emelkedés,
- éjfél körül van a napi tehén-testhőmérséklet ingadozás maximuma,
- éjszaka is érdemes a ventilátorokat használni, egészen a környezeti hőmérséklet mintegy 20°C-ra való csökkenéséig.



Üzemi tapasztalataink szerint, a tehénnedvesítéssel kapcsolatos gond lehet, ha például az etetőtér, a nedvesítés hatására a tehén szőrfelületén megfolyik a víz, a felsőtestről a víz a tőgyre folyik. Evés után a tehén pihenni megy a pihenőboksza, és ott a nedves tőgyfelületére fekszik, amely így a *tőgygyulladás várható kiindulópontja*.

Gond lehet továbbá, ha a nedvesítéssel a tehénfelületre jutó víz az előzőnél is több, akkor a víz a tehén lábain lefolyik a padozatra. A padozaton és tehénlábón lévő víz a *lábmegbetegedés várható kiindulópontja*.

Irodalomjegyzék

- Armstrong, D.V.* (1993): Environmental modifications to reduce heat stress. Western Large Herd Management Conference. Las Vegas, Nevada, 7.
- Armstrong, D.V.* (1994): Symposium: Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.*, 77. 2044-2050.
- Armstrong, D.V.* (1999): Heat stress management in freestall barns in the western U.S. Western Dairy Management Conference. Las Vegas, Nevada, 8-10 April, 87 - 98.
- Bak J., Barkóczy T., Fenyvesi L., Pazsiczki I.* (2007): Tehénistállók tartástechnológiai korszerűsítésének követelményei. Mezőgazdasági Gépesítési Tanulmány Gödöllő, MGI /1.
- Bak J., Pazsiczki I.* (2002): Tehénistállók klímajellemzői és befolyásolási lehetőségeik. Mezőgazdasági Gépesítési Tanulmány Gödöllő, MGI 2002/1.
- Bray, D.R., Bucklin, R.A.* (1997): Recommendations for cooling systems for dairycattle. Fact Sheet DS-29. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida, 5.
- Brouk, M.J., Smith, J.F., Harner III, J.P.* (2001): Freestall barn design and cooling system. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Kansas, USA, 1.
- Bucklin, R.A., Turner, L.W., Beede, D.K., Bray, D.R., Hemken, R.W.* (1991): Methods to relieve heat stress for dairy cows in hot, humid environments. *Appl. Eng. Agric.*, 7. 2. 241-247.
- Hamer, J.P., J.G. Smith, M. Brook, J.P. Murphy* (1999): *Sprinkler Systems for Cooling Dairy Cow at a Feed Line*. Kansas State University MF-2401. July
- Hayasaka, K., Yamagishi, N.* (1990): Behavioral responses of lactating Holstein cows to rising indoor air temperature in Hokkaido, Jap. *J. Zootech. Sci.*, 61. 8. 690-694.



- Hillman, P.E., Lee, C.N.* (2002): Field test of a new cooling system for dairy cows in a freestall facility. ASAE Paper No. 024065. St. Joseph, Mich: ASAE
- Hillman, P.E., K.G. Gebremedhin, D. Aneshansley, and A. Landers* (2000): Design of a new cooling system for dairy cows in freestall facilities. ASAE Paoper No. 004110. St. Joseph, Mich: ASAE
- Hillman, P.E., Willard, S., Lee, C.N., Kennedy, S.D.* (2003): Efficacy of a vaginal temperature logger to record body temperatures of dairy cows. ASAE Paper No. 034011. St. Joseph, Mich: ASAE
- Igono, M.O., B.J. Steevens, M.D. Shanklin, and H.D. Johnson* (1985): Spray cooling effects on milk production, milk, and rectal temperatures of cows during a moderate temperature summer session. *J.Dairy Sci.*, 68. 4. 979-985.
- Igono, M.O., H.D. Johnson, B.J. Steevens, G.F. Krause, and M.D. Shanklin* (1987): Physiological, productive, and economic benefits of shade, spray, and fan system versus shade for Holstein cows during summer heat. *J. Dairy Sci.*, 70. 5. 1069-1079.
- Lin, J.C., B.R. Moss, J.L. Koon, C.A. Flood, R.E.C. Smith, III. K. A. Cummins, D.A. Coleman* (1998): Comparison of various fan, sprinkler, and mister systems in reducing heat stress in dairy cows. *Appl. Eng. Agric.*, 15. 2. 177-182.



A HASZNOS ÉLETTARTAM ÉS A KÜLLEM KAPCSOLATÁNAK ELEMZÉSE TEJHASZNÚ TEHENEKNÉL

Berta Attila¹, Béri Béla²

¹Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Központ
1024 Budapest, Keleti Károly u. 24.

²Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Állattenyésztéstudományi Intézet, 4032
Debrecen, Böszörményi út 138.

berta71@freestart.hu

Összefoglalás

A Szerzők a *Szarvasmarha Információs Rendszerből* azon egyedek paramétereit gyűjtötték ki, amelyek legalább nyolc laktációt teljesítettek. A kiváló életteljesítményű tehenek termelési, származási és küllemi adatait elemezték és hasonlították össze az egy laktációt teljesített tehenek termelési eredményeivel. A kategorizált lineáris pontszámok alapján *Kaplan-Meier* vizsgálattal, továbbá *Cox-modell* illesztésével túlélési elemzést végeztek. E dolgozatban a két eltérő élettartamú csoport küllemi bírálat eredményeit közlik. Az egy és több laktációt teljesített tehenek küllemében elemzéseik szerint jelentős eltérés tapasztalható. Azok az egyedek teljesítettek több laktációt, amelyek *magasabbak, erősebbek, mélyebb törzsűek és farszélességük is nagyobb*. A kardosabb lábállású, a sekélyebb tőgyű és a magasabb hátsó tőgyféllel rendelkező egyedek tovább maradtak a termelésben. A *fő bírálati tulajdonságok* közül a *tejelő jelleg* és a *testkapacitás* bizonyult meghatározónak a hasznos élettartam szempontjából. A túlélési valószínűség szempontjából az első laktáció után selejtezett egyedeknél a legnagyobb relatív kockázatot az erősség és a törzsmélység jelentette. A *hosszú hasznos élettartamú csoportnál a sekély törzsű és burkolt egyedek* selejtezésének volt a legnagyobb a valószínűsége.

Kulcsszavak: hasznos élettartam, küllem, küllemi bírálat

Analysis of correlation between conformation and longevity in dairy cows

Abstract

Information was gathered on cows completing at least eight lactations. The source of information was the *Cattle Information System* (SZIR). Cows with excellent lifetime production were compared with cows completing one lactation only, concerning production and pedigree data and the results of type classifications. Type classification scores were analyzed with *Kaplan-Meier* method and to analyze survival *Cox-model* was fitted. This paper represents the results of the type classification comparison of the two groups: there is significant difference between the low and high longevity groups. Cows completing more lactation were *taller, stronger, deeper bodied, more angular and their rump was wider*, too. Those with more sickle-like leg, shallower udder and higher rear udder height stayed longer in the herd. Of the main type traits *dairy character* and *body capacity* had the greatest effect on longevity. For survival probability highest relative risk of culling was associated with strength and body depth for the cows culled after the first lactation. Cows with *tight ribs* and *shallower body* were more likely to be culled from the group of multiparous cows.

Keywords: longevity, conformation, type classification



Bevezetés

A hazai szarvasmarha-tenyésztés az elmúlt néhány évtizedben, mind fajtaösszetételét, mind termelési színvonalát tekintve alapvetően megváltozott. Mint minden olyan országban, ahol a fogyasztói igények növekedésével elvárás volt a nagy mennyiségű tej termelése, megjelent az a fajta, amelyik ma a világon a leginkább megfelel az ilyen jellegű kihívásoknak, a holstein-fríz. A fajta megjelenése és a korszerűsödő tartási-takarmányozási technológia lehetővé tette, hogy az egy tehénre jutó tejtermelés megközelítse a fejlett szarvasmarha-tenyésztéssel rendelkező országok fajlagos termelését.

A termelés növekedése mellett számolnunk kellett azzal, hogy a másodlagos tulajdonságokban visszaesés következik be. A tejtermelő állományokban ma már tudomásul kell venni, hogy a két ellés között idő meghaladja a 430 napot, a hasznos élettartam (az első ellés és a kikerülés közötti idő) pedig nem éri el a két és fél évet. Ez utóbbi óriási pazarlásnak tekinthető, ha csak azt nézzük, hogy a szarvasmarha biológiailag lehetséges élettartama 30-35 év. A rövid termelésben maradás következményeként a tejelő szarvasmarha-tenyésztésben megnövekedett a funkcionális tulajdonságok, mint az állóképesség (fitnesz) és az élettartam szerepe.

Irodalmi áttekintés

Báder (2001) megfogalmazása szerint az élettartammal kapcsolatos meghatározások nem egyértelműek, sok esetben keverednek és számos egyéb mutatóval is jellemezhető az, hogy az egyed milyen hosszú ideig termel. A kutatók életkort, élettartamot, hasznos élettartamot, használati időt, termelési időszakot említenek kutatásaikban.

Az élettartammal kapcsolatosan célszerű csak két fogalmat használni, az élettartamot és a hasznos élettartamot. Az élettartam tehát az állat születésétől a selejtezéséig tart, a hasznos élettartam pedig az első elléstől a selejtezésig.

Szmodits (1987) véleménye szerint az élettartamot elsősorban nem örökletes hatások, hanem külső környezeti tényező befolyásolják. A tulajdonság h^2 értéke 0,2-0,3. A hasznos élettartam ezért elsősorban nem genetikai módszerekkel, hanem tartási, a takarmányozási és a higiéniai körülmények javításával növelhető.

Számos kutató foglalkozott az állomány „*állóképességének*”, megmaradási hányadának (stayability, Verbleiberate) vizsgálatával (*Kawahara és mtsai*, 1996; *Vollema és Groen* 1996).



A japán kutatók megállapították, hogy a termelési tulajdonságok és a túlélés közötti korreláció csökken az életkor előrehaladtával, ugyanakkor a hasznos élettartam és a termelési jellemzők között magas a genetikai korreláció. A testméret és a legtöbb élettartammal, életteljesítménnyel kapcsolatos tulajdonság között negatív, néhány tőgytulajdonság valamint farlejtés esetében pozitív korrelációt állapítottak meg.

Dohy (1983) holstein-fríz bikák ivadékcsoportjainak 48, 60, 72 hónapos korban mért megmaradási hányadát értékelte és rámutatott, hogy az apaállatok között már lányaik 48 hónapos korban mért „állóképesség”-értéke alapján jelentős különbségek lehetnek és ennek felhasználásával jól becsülhető az élettartam.

Annak ellenére, hogy mennyiség-centrikus tejtermelés került előtérbe, a kutatók a szarvasmarha más értékmérő tulajdonságait – élen a küllemmel – is vizsgálták az életteljesítménnyel, hasznos élettartammal összefüggésben. A tudományos közlemények (így pl. *Ducrocq* 1991.) leginkább a tőgyminőséget (tőgyfüggesztést, tőgybimbók helyeződését) hangsúlyozzák, ezt követi fontossági sorrendben a végtagok alátámasztása és a medencecsont szélessége, elhelyezkedése.

Amellett, hogy nem született meg az élettartamot biztosan becsülni képes eljárás a küllem lineáris bírálata egyre nagyobb szerepet kap. A küllem élettartammal való, szoros összefüggése révén az állományok élettartamának javulását remélhetjük.

A hosszú hasznos élettartamot, illetve a minél jobb életteljesítményt jelentős mértékben meghatározza a technológiai tűrőképesség. A technológiai tűrőképesség az iparjellegű tartásmódhoz való alkalmazkodás képességét jelenti. Ezen képességre pedig a küllemből, azon belül is a lábszerkezetből következtethetünk. Mint ahogyan *Grünhaupt* (1994) is említi, a tőgy és a lábak jelentősen befolyásolják a hosszú élettartamot.

Honette és mtsai, (1980) holstein-fríz teheneknél a típustulajdonságok és az életteljesítmény összefüggés-vizsgálatából megállapították, hogy az átlagosnál kisebb tehenek élettartama élettartama, életteljesítménye kisebb, míg az átlag felettié nagyobb. A tejelő jelleg hiánya jelentősen csökkenti, míg a közepes és széles far növeli az életteljesítményt. Ezt alátámasztják *Klassen és mtsai*, (1992) vizsgálatai, akik életteljesítmény és a linearizált típus-jelleg közötti korrelációk számításával foglalkoztak. A legerősebb korrelációkat az életteljesítmény és a tejelő jelleg mértéke között találták. Az életteljesítmény és a többi vizsgált paraméter közötti korrelációk vagy gyöngének vagy negatívnak bizonyultak. *Funk* (1991) megállapította, hogy szoros összefüggés van az élettartam és a tőgyjellemzők közül a tőgy mélysége között, illetve az élettartammal pozitív korrelációban van a kis tőgymélység és a közeli bimbóhelyeződés. Kimutatta, hogy a közepes testű, fejési sebességű és tőgymélységű tehenek maradnak legtovább az állományban.



A küllem és az első laktációs termelés valamint az élettartam közötti összefüggést vizsgálták *Sieber és mtsai*, (1987). Megállapították, hogy az élettartam, és a küllemi tulajdonságok között szignifikáns és pozitív az összefüggés. Az élettéljesítmény és a bimbóhelyeződés valamint a farlejtés között találták a legszorosabb korrelációt.

A küllemi tulajdonságok vizsgálatánál *Gáspárdy* (1995) elsőként dolgozta fel tudományos igénnyel magyarországi holstein-fríz tehének lineáris pontossággal nyert küllemi értékelését. Megállapította, hogy a marmagasság szerinti részpopulációkban a teljes állományban megállapított összefüggések a küllemi bírálati pontszámok és a hasznos élettartam között megváltoztak, általánosságban véve a marmagasság növekedésével arányosan felerősödnek. Kimutatta, hogy a farszélesség az első tőgyfél illesztése, és a bimbóhelyeződés a hasznos élettartammal legerősebben a közepes marmagasságú tehenekben függnek össze.

A tehének első laktációja idején mért lineáris értékmérő tulajdonságok és a túlélés közt fennálló genetikai korrelációkat vizsgálták *Rogers és mtsai*, (1989). Úgy vélték, hogy a túlélésre való szelekcióhoz segítséget nyújt a tőgy egyes méreteinek (mélység, tőgybimbók elhelyezkedése) valamint a lábállások figyelembe vétele.

Vizsgálataink során a *küllem* és a *hasznos élettartam* kapcsolatát elemeztük részben hagyományos, részben pedig az állattenyésztésben viszonylag újszerű statisztikai módszerekkel. Arra kerestük a választ, hogy van-e különbség az *első laktáció után selejtezett*, illetve a *legalább nyolc laktációt* megélt egyedek lineáris küllemi tulajdonságai között, valamint a fő bírálati tulajdonságokban eltérnek-e egymástól ezek a tehének. Azt is meg szeretnénk volna határozni, hogy a magyarországi átlagos lineáris küllemi értékektől mely tulajdonságban és milyen mértékig térnek el az elemzésünkbe vont egyedek. Elemeztük a lineáris küllemi bírálati tulajdonságokat abból a szempontból is, hogy a túlélés valószínűségét milyen mértékben befolyásolják.

Anyag és módszer

Elemzéseink során két tehéncsoportot hasonlítottunk össze. Az *első csoportba* azok az egyedek kerültek, amelyek 1985. január 01-je és 1992. december 31-e között az első ellésük után selejtezésre kerültek. Ebbe a csoportba közel 180.000 egyed került leválogatásra, de csak azon egyedek adatait vettük figyelembe, amelyek küllemi bírálattal is rendelkeztek. Így végül kiértékelésben 16.716 tehén vett részt.



A *második csoportba* soroltuk azokat az egyedeket, amelyek 1985. január 01. és 2004. december 31. között legalább nyolc laktációt teljesítettek. Ebbe a csoportba is csak a küllemi bírálattal rendelkező tehenek maradtak, számuk 3.612. Az adatok tisztításakor a szakmailag nem megalapozott, feltételezhetően adatfelvételezési hibából, vagy egyéb okból kiugró adatokat a számításoknál nem vettük figyelembe. Az adatok minden esetben a tenyésztési hatóság és a tenyésztő szervezet által működtetett *Szarvasmarha Információs Rendszerből* származtak.

Cox-modell illesztésével vizsgáltuk, hogy a két csoport egyedei lineáris küllemi bírálati tulajdonágainak milyensége, azaz pontértéke szerint egy adott pontértékhez vagy kategóriához viszonyítva mekkora eséllyel éli túl vagy kerülnek selejtezésre az adott élethónapban. Megvizsgáltuk, hogy melyik küllemi bírálati tulajdonsági pontérték, mint tényező mutat nagyobb vagy kisebb kockázatot a túlélés tekintetében. A vizsgálatok elvégzésekor *Kovács-Béri (2007)* módszereit is figyelembe vettük. Egyes küllemi tulajdonságok vizsgálatánál a küllemi bírálati pontszámokat kategorizálva, kóddal láttuk el és az összehasonlításokat így végeztük el.

A kódolás a következő volt:

Bírálati pontszám: 1,2,3. Kód: 1

Bírálati pontszám: 4,5,6. Kód: 2.

Bírálati pontszám: 7,8,9. Kód: 3.

Eredmények és értékelés

Az *1. táblázat* a két csoport lineáris küllemi bírálati pontszámait közli. A táblázat eredményei alapján megállapítható, hogy vannak olyan lineáris küllemi tulajdonságok, amelyekben a korán selejtezett, illetve hosszú hasznos élettartamú egyedek külleme azonosnak tekinthető (élesség, farlejtés, hátsó láb hátul nézet, körömszög, első tőgyfél illesztése, bimbóhelyeződés). A többi tulajdonságban ugyanakkor szingifikáns eltérés mutatkozott, de azok közül is kiemelhető az erősség, a tözsmélyesség és a tőgymélyesség. Hosszabb hasznos élettartamra voltak képesek tehát azok az egyedek, amelyek erősebbek, mélyebbek és sekélyebb tőgyvel rendelkeztek.

**1. táblázat: A két csoport lineáris küllemi pontszámai átlagai közötti különbség**

Tulajdonságok (1)	1. csoport (2)	2. csoport (3)	Szignifikancia (4)
Farmagasság (5)	4,40	4,55	*
Erősség (6)	4,13	4,38	**
Törzsmélység (7)	5,10	5,40	**
Élesség (8)	5,64	5,69	NS
Farlejtés (9)	5,10	5,13	NS
Farszélesség (10)	4,28	4,39	*
Hátsó láb oldalnézet (11)	5,93	6,09	*
Hátsó láb hátulnézet (12)	4,97	4,97	NS
Körömszög (13)	4,49	4,44	NS
Első tögyfél illesztés (14)	4,41	4,46	NS
Hátsó tögyfél magasság (15)	4,72	4,86	*
Tögyfüggesztés (16)	5,39	5,56	*
Tögymélység (17)	5,52	4,93	**
Bimbóhelyeződés (18)	4,42	4,44	NS

A csillagok (* és **) szignifikáns differenciát jelölnek $p < 0,05$ illetve $p < 0,1$ szinten, míg NS szignifikánsan el nem térő adatokat jelöl.

Table 1. Type score differences between the two groups. Asterisks (* and **) mark significant difference at $p < 0.05$ and at $p < 0.1$ level, respectively. NS means no significant difference between two data

1: traits, 2: group 1, 3: group 2, 4: significance, 5: stature, 6: strength, 7: body depth, 8: dairy form, 9: rump angle, 10: pin width, 11: rear leg, side view, 12: rear leg, rear view, 13: foot angle, 14: fore udder attachment, 15: rear udder height, 16: udder cleft, 17: udder depth, 18: teat placement (rear view).

A 2. táblázatban a lineáris és fő bírálati tulajdonságok hasznos élettartamra gyakorolt hatását mutatjuk be. A statisztikai elemzés során meghatározható, hogy melyek azok a küllemi tulajdonságok, amelyek befolyásolják a hasznos élettartamot. Ezen elemzés eredményeként megállapítottuk, hogy ilyen küllemi paraméter a törzsmélység, a köröm szöge, tejelő jelleg és testkapacitás.

**2. táblázat: A lineáris küllemi bírálati tulajdonságok hatása a hasznos élettartamra**

Tulajdonságok (1)	F-érték (2)	Szignifikancia (3)
Farmagasság (4)	1,389	0,201
Erősség (5)	1,368	0,223
Törzsmélység (6)	2,370	0,015*
Élesség (7)	0,949	0,473
Farlejtés (8)	0,832	0,581
Farszélesség (9)	0,310	0,954
Hátsó láb oldalnézet (10)	1,067	0,417
Hátsó láb hátulnézet (11)	1,450	0,152
Körömszög (12)	1,498	0,136*
Első tőgyfél illesztés (13)	0,176	0,997
Hátsó tőgyfél magasság (14)	1,314	0,231
Tőgyfüggesztés (15)	1,060	0,454
Tőgymélység (16)	1,268	0,243
Bimbóhelyeződés (17)	1,593	0,127
Általános megjelenés (18)	1,219	0,186
Tejelő jelleg (19)	1,254	0,140*
Testkapacitás (20)	1,464	0,025*
Tőgypontszám (21)	1,048	0,387
Végpontszám (22)	0,797	0,755

A csillag (*) szignifikáns differenciát jelöl $p < 0,05$ szinten.

Table 2. Effect of type traits on productive life. Asterisk (*) mark significant difference at $p < 0.05$ level

1: traits, 2: F-value, 3: significance, 4: stature, 5: strength, 6: body depth, 7: dairy form, 8: rump angle, 9: pin width, 10: rear leg, side view, 11: rear leg, rear view, 12: foot angle, 13: fore udder attachment, 14: rear udder height, 15: udder cleft, 16: udder depth, 17: teat placement (rear view), 18: overall appearance, 19: dairy character, 20: body capacity, 21: udder score, 22: final score.

Az 3. táblázatban a hosszú hasznos élettartamú egyedek küllemi bírálati pontszámainak a populáció átlagát képező 5-ös értéktől való eltérését mutatjuk be. A hátsó láb hátulnézeti értékét kivéve minden egyes tulajdonságban szignifikáns különbséget találtunk. A tulajdonságok egy részénél az 5-ös értéket meghaladó pontszámot kaptunk (törzsmélység, élesség, farlejtés, tőgyfüggesztés és hátsó láb oldal nézetből), a többi esetben pedig a különbség negatív irányú volt.

**3. táblázat: Több laktációt megélt egyedek küllemi bírálati pontszámainak az átlagostól való eltérése**

	Szignifikancia (1)	Átlagos különbség (2)	95%-on a konfidencia intervallum (3)	
Farmagasság (4)	0,000	-0,45	-0,50	-0,39
Erősség (5)	0,000	-0,62	-0,67	-0,57
Törzsmélység (6)	0,000	0,40	0,35	0,45
Élesség (7)	0,000	0,68	0,65	0,72
Farlejtés (8)	0,000	0,13	0,08	0,18
Farszélesség (9)	0,000	-0,61	-0,66	-0,56
Hátsó láb oldalnézet (10)	0,000	1,09	1,05	1,12
Hátsó láb hátulnézet (11)	0,168*	-0,03	-0,08	0,01
Körömszög (12)	0,000	-0,56	-0,60	-0,52
Első tőgyfél illesztés (13)	0,000	-0,53	-0,58	-0,49
Tőgyfüggesztés (14)	0,000	0,56	0,51	0,61
Tőgymélység (15)	0,028	-0,07	-0,13	-0,00
Bimbóhelyeződés (16)	0,000	-0,56	-0,60	-0,52

A csillag (*) a szignifikáns különbség hiányát jelöli $p < 0,05$ szinten.

Table 3. Type score differences from the mean of multiparous cows. Asterisk (*) mark the lack of significant difference at $p < 0.05$ level

1: significance, 2: mean difference, 3: 95% confidence interval for mean, 4: stature, 5: strength, 6: body depth, 7: dairy form, 8: rump angle, 9: pin width, 10: rear leg, side view, 11: rear leg, rear view, 12: foot angle, 13: fore udder attachment, 14: udder cleft, 15: udder depth, 16: teat placement (rear view).

Kockázatelemzés alapján a két csoport lineáris küllemi bírálati tulajdonságait megvizsgálva a hasznos élettartamot azok befolyásolják kedvezően, amelyek esetén a relatív kockázati tényező 1 érték alatti. Ezek a kockázat-csökkentő tényezők. A kockázatot növelő tényezők értéke 1 feletti.

A két csoport egyes lineáris tulajdonságaiban a kategorizált bírálati pontszámok összehasonlítását a túlélés valószínűsége szempontjából a 4. táblázat tartalmazza.



4. táblázat: A kategorizált bírálati pontok összehasonlítása a túlélési valószínűség szempontjából

Tulajdonság (3)	Kategória (4)	1. csoport (1)		2. csoport (2)	
		Szignifikancia szint (5)	Relatív kockázati érték (6)	Szignifikancia szint (5)	Relatív kockázati érték (6)
Törzsmélység (7)	3	0,000*	1,000	0,002*	1,000
	1	0,000*	1,582	0,009*	1,183
	2	0,000*	1,203	0,001*	1,155
Tőgymélység (8)	3	0,000*	1,000	0,000*	1,000
	1	0,011*	0,930	0,000*	0,822
	2	0,000*	0,929	0,226	0,946
Élesség (9)	3	0,020*	1,000	0,004*	1,000
	1	0,713	1,024	0,001*	1,260
	2	0,011*	0,948	0,003*	1,211
Erősség (10)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,447		
	2	0,000*	1,154		
Farlejtés (11)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	0,902		
	2	0,194	0,974		
Hátsó láb oldalnézet (12)	3	0,003*	1,000		
	1	0,661	0,966		
	2	0,001*	0,943		
Körömszög (13)	3	0,448	1,000		
	1	0,396	1,030		
	2	0,867	1,005		
Első tőgyfél illesztés (14)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,318		
	2	0,002*	1,110		
Hátsó tőgyfél magasság (15)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,167		
	2	0,426	1,023		
Tőgyfüggesztés (16)	3	0,000*	1,000		
	1	0,000*	1,254		
	2	0,000*	1,130		

A csillag (*) szignifikáns differenciát jelöl $p < 0,05$ szinten.

Table 4. Survival probabilities of cows with certain categorized type scores. Asterisk (*) mark significant difference at $p < 0.05$ level

1: group 1, 2: group 2, 3: traits, 4: category, 5: significance, 6: relative risk value, 7: body depth, 8: udder depth, 9: dairy form, 10: strength, 11: rump angle, 12: rear leg, side view, 13: foot angle, 14: fore udder attachment, 15: rear udder height, 16: udder cleft.



Az első laktáció után selejtezett egyedeknél a selejtezésnél a legnagyobb relatív kockázati értéke az erősségnek és a törzsmélységnek volt. Bár a táblázatban felsorolt többi tulajdonság is szignifikánsnak bizonyult, az előbbieket voltak azok, amelyek leginkább befolyásolták a selejtezést. Mindkét tulajdonság esetén az 1-es kategóriájú bírálati pontszám (1, 2, 3 pont) jelentette a legnagyobb kockázatot.

A hosszú hasznos élettartamú csoportnál mindössze három tulajdonság volt szignifikánsan is hatással a kockázati érték növelésére, ezek közül is kiemelkedett a törzsmélység és az élesség, ahol szintén az első kategóriájú bírálati pontok jelentették a legnagyobb relatív kockázati értéket.

Irodalomjegyzék

- Báder E.* (2001): Élettartam, hasznos élettartam. *Agro Napló*, 5-6. 45-46.
- Dohy J.* (1983): A szelekció hatékonyságának növelése új tejelő szarvasmarha típusok kialakításában. MTA doktori értekezés, Budapest
- Ducrocq, V.P.* (1991): Statistical analysis of Length of Productive Life of Dairy Cows in the Normande. *Breed.* 42nd E. A. A. P., Berlin, Germany. 8-12. September, 11-12.
- Funk, D.* (1991): Breeding for high producing, long lasting cows. *Holstein World, Soudy Creek*, 88. 13., 58., 60.
- Gáspárdy A.* (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén életteljesítményére. Doktori (Ph. D.) értekezés. Gödöllő
- Grünhaupt, J.* (1994): A jó küllem növeli az élettartamot. *Holstein Magazin*, 2. 2. 37-39.
- Honette, J. E., Vinson, W. E., White, J. M., Kliwer, R. H.* (1980): *J. Dairy Sci.*, 63. 5. 807-815.
- Kawahara, T., Suzuki, M., Ikeuch Y.* (1996): Genetic Parameters of production and type traits and longevity in Holstein population. *Anim. Sci. Techn.*, 67. 5. 463-475.
- Klassen, D. J., Monardes, H. G., Jairath, L., Cke, R. I., Hayes, J. F.* (1992): Genetic correlations between lifetime production and linearized type in Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 75. 8. 2272-2282.
- Kovács S., Béri B.* (2007): Eseménytörténeti analízis a tej minősége és a technológia kapcsolatának vizsgálatában. *Statisztikai Szemle*, 84. 1. 53-74.
- Rogers, G.W., McDaniel, B.T., Dentine, M.R., Funk, D.A.* (1989): Correlations between survival and linear type traits measured in first lactation. *J. Dairy Sci.*, 72. 2. 523-527.
- Sieber, M., Freeman, A.E., Hinz, P.N.* (1987): Factor analysis for evaluating relationships between first lactation type scores and production data of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 70. 5. 1018-1026.



Szmodits T. (1987): Hosszú hasznos élettartam. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 42. 41., 14.

Vollema, A. R, Groen, A. F. (1996): Genetic parameters of longevity traits of an upgrading population of dairy cattle. J. Dairy Sci., 79. 12. 2261-2267.



KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS ÁLLATJÓLÉTI CÉLKONFLIKTUSOK AZ ÁLLATTERMÉK-ELŐÁLLÍTÁSBAN

Borka György, Szalay István, Kisné Do Thi Dong Xuan, Györkös István

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Gödöllő-Herceghalom
2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

gyorgy.borka@atk.hu

Összefoglalás

Az iparszerű állattartási technológiák kidolgozása során állatvédelmi-állatjóléti szempontokat csak annyiban vettek figyelembe, amennyiben azok az állatok teljesítőképességének fokozását szolgálták, a környezetvédelem, az ökológiai fenntarthatóság szinte semmilyen szerepet nem játszott. A hetvenes évek második felétől kezdve mind tudományos körökből, mind a társadalmi nyilvánosság részéről egyre több kritikát kapott az iparszerű fejlődési irány. Az azóta eltelt közel három évtized kutatómunkájának eredményeképpen ma már számos területen van szakmailag, gazdaságilag, politikailag is reális alternatíva az iparszerű tömegtermeléssel szemben az állattenyésztésben is. Az állat- és környezetbarát technológiai rendszerek bevezetése az állattartásban ugyanakkor számos gazdasági, ökológiai és állatjóléti célkonfliktussal jár. Az ökológiai terhelések csökkentését célzó intézkedések és az állatjóléti célú technológiai módosítások a jelenlegi közgazdasági helyzetben gyakran szemben állnak a piaci nyomás miatt szükséges hatékonysági és gazdaságossági követelményekkel. A környezeti terhelések egyes komponenseinek technikai úton való csökkentése más típusú környezeti terhelések növekedését okozhatja, így a levegő- és vízvédelmi érdekek gyakran szemben állnak egymással és a klímavédelem érdekeivel is. Számos, az intenzív tömegtermelés körülményeire kidolgozott emissziószegény állattartási technológia az állatok mozgásszabadságának korlátozásával, a tartás természetszerű komponenseinek (pl. legelési idő) csökkentésével, az állatok kihasználásának fokozásával és a hagyományos állatfajták és tartási rendszerek eltűnésével jár.

Az összességében optimális megoldások a különböző intézkedések előnyeinek és hátrányainak mérlegelése útján található meg és régióként, sőt üzemként eltérőek lehetnek.

Kulcsszavak: állatvédelem, állatjólét, intenzív tömegtermelés, környezetterhelés, tartástechnológia

Conflicts between environmental protection and animal welfare in animal production

Abstract

In the course of the industry-like animal production technologies aspects of animal protection/animal welfare have been taken into account only to such an extent, as they served the increase of animal production; environmental protection and ecological sustainability played almost no role in it. From the second half of the 1970s more and more criticisms have arrived against the industry-like development trend both from the scientific sphere and the general public. As a result of the research activities of the past of almost three decades there are professionally, economically and politically feasible alternatives against industry-like mass production in many fields of animal breeding, too.

At the same time, the introduction of animal- and environmental-friendly technological systems in animal production encounters many economic, ecological and animal welfare conflicts. Under the current economic conditions, measures aiming at the mitigation of ecological loading and the technological changes of animal welfare purpose often oppose the efficiency and economy requirements necessary, due to the market pressure. Technical reduction of the individual components of environmental loadings may result in an increase of the environmental loadings of other type, so air and water protection interests often oppose each other and climate protection as well. Many low-emission animal management technologies elaborated for the conditions of intensive mass production go together with the limitation of the free movement of the animals, with the decrease of the natural management components (e.g. grazing period), with the aggravation of the animal exploitation and with the loss of traditional breeds and production systems.



The finally optimal solutions can be found by considering the advantages and disadvantages of the different measures, and can differ by regions and even by farms.

Keywords: animal protection, animal welfare, intensive mass production, environmental loading, housing system

Bevezetés

A gazdasági állatok intenzív tartása akkor vált lehetségessé, amikor a technika és az ipar a tömeges állati termék előállításba is betört. A folyamatban az állattenyésztés üzemgazdasági racionalizálása állt előtérben. Állatvédelmi-állatjóléti szempontokat csak annyiban vettek figyelembe, amennyiben azok az állatok teljesítőképességének fokozását szolgálták, a környezetvédelem, az ökológiai fenntarthatóság és a génmegőrzés ebben szinte semmilyen szerepet nem játszott.

A múlt század hetvenes éveinek második felétől kezdve mind tudományos körökből, mind a laikus nyilvánosság részéről egyre több kritikát kapott az iparszerű fejlődési irány. Egyre többen ismerték fel, hogy az ember a termékorientált állattartásban is felelős az általa tartott, használt "társ-élőlény" sorsáért csakúgy, mint az emberi és a természetes ökoszisztémák, a talaj, az élővizek, az atmoszféra, a biodiverzitás megőrzéséért. Közel három évtizedes kutató-fejlesztő munka eredményeképpen ma már elmondható, hogy számos területen van szakmailag, gazdaságilag, politikailag is reális alternatíva az iparszerű tömegtermeléssel szemben az állattenyésztésben is. Az állat- és környezetbarát technológiai rendszerek kidolgozása során ugyanakkor gazdasági, ökológiai és állatjóléti érdekek ütköznek. Dolgozatunk célja ezen célkonfliktusok feltárása és a megoldási lehetőségek néhány konkrét példán keresztül történő illusztrálása.

Anyag és módszer

A mezőgazdasággal összefüggésbe hozható környezeti terhelés csökkentésével kapcsolatos lehetőségeket és célkonfliktusokat a szakirodalom kritikai feldolgozása és saját kutatási eredmények alapján foglaltuk össze. *Klaassen (1992), Stadelmann és mtsai (1996), Menzi és mtsai (1997), Minonzio és mtsai (1998), Schmid és mtsai (2000), Rotz (2004), Cornaz és mtsai (2005)*, valamint *Monteny és Hartung, E. (2007)* összefoglaló jellegű munkáit és saját vizsgálatainkat (*Borka 2002ab, 2007*) valamennyi fejezetben felhasználtuk.



Az *Istállók, tartástechnológia* és a *Takarmányozás* fejezeteket a fentiekén kívül *Groenestein és Reitsma* (1993), *Borka* (1998), *Amon és mtsai* (2005), *Fabbri és mtsai* (2007) és *Groenestein* (2006), illetve *Aarnink és Verstegen* (2007) és *Fébel és Gundel* (2007) publikációira alapoztuk. A géntartalékok jelentőségét, fenntartható hasznosítását *Tilman és mtsai* (2002), *Dong Xuan és mtsai* (2006), *Szalay és Dong Xuan* (2007) továbbá *Bodó és Szalay* (2007) nyomán említjük.

Eredmények és megbeszélés

Istállók, tartástechnológia

A haszonállat-istállók rekonstrukciója, emissziószegény technológiákra való átépítése az ammónia esetében a szarvasmarhánál 10% és 50%, a sertésnél 15% és 35%, a baromfinál 65% és 90% közötti emissziócsökkenést eredményezhet (a viszonyítási alap szarvasmarhánál a hagyományos, pihenőboxos kötetlen istálló, a sertésnél a hagyományos részleges vagy teljes rácspadozatos istálló, baromfinál a trágyaaknás rendszer).

Több vizsgálat is megállapította, hogy a szarvasmarhaistállóknban kötött tartás esetén a kötetlen tartáshoz képest lényegesen, általában 50-60 %-kal kevesebb NH₃-emisszió keletkezik. Az állatjóléti konfliktus nyilvánvaló, az egész éves kötött tartás állatjóléti szempontból elfogadhatlan. Elfogadható kompromisszumot jelenthet az alpesi országokra jellemző hagyományos szarvasmarhatartás, ahol az állatok a téli időszakot kötött istállóknban, az év fennmaradó részét viszont a legelőn töltik. A különböző kötetlen istállók felszerelhetők optimalizált tolólapos trágyaeltávolító rendszerekkel, vizeletelvezető csatornával és sima, lejtős padozattal. A rendszer vízöblítéssel való kiegészítése növeli a hatékonyságot. Ennél a rendszernél az emissziócsökkentés szempontjából fontos a sima járófelület, ez azonban állatjóléti szempontból szintén nem kedvező.

Hízó- és növendéksertések istállóiban az optimalizált állások, a részleges rácspadozat, a lejtős szilárd padozat, az etető- és pihenőhely elkülönítése, az optimalizált szellőztetés kb. 25 %-os, (öblítőrendszerrel kombinálva 30 %-os) emissziócsökkentést eredményezhet. Az öblítőrendszerben alacsony ammóniatartalmú öblítőfolyadékra van szükség, melynek előállítása nem egyszerű. A rácspadozat alatti, vizeletelvezető csatornával és sima, lejtős felülettel kombinált tolólapos trágyaeltávolító rendszer emissziócsökkentő hatása hasonló. A trágyacsatornában a hígtrágyafelület csökkentése elsősorban tenyészkocák alatt és az elletőistállóknban (kötött tartás), valamint nagyobb állományok tartása esetén alkalmazható. A csatornákat feltétlenül öblíteni kell. A kötött tartás azonban a sertéseknél állatvédelmi szempontból erősen kifogásolható.



A mesterséges szellőztetésű istállókban az impulzusszegény levegőmozgatás (nem tévesztendő össze a szellőztetési ráta egyes szerzők által javasolt csökkentésével, mely állathigiéniai szempontból nyilvánvalóan ellenjavallt) és a biofilterek alkalmazása további csökkentési potenciált eredményez. A felsorolt berendezések rendszeres felügyelete és karbantartása elengedhetetlen, de a gyakorlatban gyakran problematikus.

Baromfiistállókban a szalagos trágyaeltávolító rendszer (esetleg a trágya szellőztetéses szárításával kombinálva) 65 % és 90 % (2–4. hetenkénti kitrágyázás, ill. 1–2. naponkénti kitrágyázás) közötti emissziócsökkentést tesz lehetővé. Gyakori kitrágyázás esetén azonban zárt trágyatároló szükséges a magas tárolási veszteségek elkerülésére.

Trágyakezelés és felhasználás

A trágyatárolásban elérhető redukciós potenciál az ammónia esetében 10 % és 80 % között lehet. Hígtrágya esetében szóba jöhet a beton- vagy faszerkezetes fedett tárolás (a meglévő nyitott rendszerekre ritkán szerelhető fel), a sátortető (jól alkalmazható a meglévő nyitott tárolókon), szalmaréteg a hígtrágya felületen (nem alkalmazható a tároló gyakori ürítése esetén). Szilárd trágya zárt tárolása a gyakorlatban általában csak a baromfitrágyánál fordul elő.

A trágyakezelési módszerek közül a hígtrágyás tárolórendszerek alkalmazása a szilárd trágyás rendszerek helyett az előbbi alacsonyabb emissziós faktora miatt a dinitrogén-oxid emissziók lényeges csökkenését eredményezi az üvegházgáz-leltárban, viszont megnöveli a metánemissziót. További problémát jelent, hogy a hígtrágya kijuttatásakor valószínűleg több direkt és indirekt dinitrogén-oxid emisszió keletkezik, mint a szilárd trágya esetében. A hígtrágyás rendszerekben a metánemisszió mellett az okozott vízvédelmi problémák is nagyobbak. A tárolási idő és a szerves trágya kezelési módjának megválasztásakor a levegő- és vízvédelmi érdekek (ammóniaemisszió) részben ellentétben állnak a metánemisszió-csökkentés érdekeivel.

A szerves trágya kijuttatása során számos lehetőség kínálkozik az ammóniaemissziók csökkentésére (csökkentési potenciál a felszíni trágyaterítéshez képest 90 %). Ilyen az időjárás figyelembe vétele, a megfelelő nap és napszak kiválasztása (hűvös, esős idő, esti/éjszakai órák). Ezen intézkedések alkalmazására azonban nem mindig van mód, a növényzet fejlődési állapota és szükségletei, a talajállapot, munkaszervezési problémák, egyéb környezetterhelési szempontok (dinitrogén-oxid emissziók növekedése) korlátozhatják a lehetőségeket. A trágyafelhasználás szezonális tervezése szükségessé teszi a tárolókapacitás növelését, általában csak viszonylag kis állatállományok esetén lehetséges, gyakran többlet-műtrágyára is szükség lehet.



A trágya hígítása a kijuttatás folyamatában csak megfelelő földrajzi helyeken lehetséges, és a kijuttatás munkaigénye megnő. Hatékony, de munkaszervezési problémákkal terhelt emissziócsökkentő intézkedés az azonnali bedolgozás a kijuttatás után (hígtrágyánál 24 órán, szilárd trágyánál 4 órán belül), a talajlazítás a hígtrágya-kijuttatás előtt (vetés és aratás után lehetséges). A gyakorlatban a legnagyobb emissziócsökkentő potenciált a mélyárkos kijuttatás (sekély, vagy mély injektálás) esetében tapasztalták. Korlátozza e módszer alkalmazhatóságát, hogy vonóerőigénye nagy, nedves, nehéz, köves talajon alig alkalmazható és talajkárosodásokat okozhat.

A trágya kijuttatása során keletkező dinitrogén-oxid emissziókat a kijuttatás technikája befolyásolja, de az eredmények nem egyértelműek. Ezért az értékelésben az ammóniaemissziók csökkentését fontosabbnak kell tekinteni. Az ammóniaemissziók csökkentése szempontjából kedvező kijuttatási technikák (pl. a trágya gyors bedolgozása) növelik a talajban a dinitrogén-oxid képződést. Nitrifikáció-inhibitorok használatával megakadályozható az ammónium nitráttá alakulása, így elvonható a nitrifikáció alapanyaga, de a nitrifikáció-inhibitoroknak nem kívánatos mellékhatásai is vannak. A műtrágyázás több részletre való elosztása révén a talaj nitráttartalma és így a denitrifikációkor keletkező dinitrogén-oxid emissziók alacsonyan tarthatók, különösen, ha az egyes trágyaadagokat a növények aktuális igénye szerint alakítják. Hasonló eredményt hozhat, a nitrogéntartalmat fokozatosan felszabadító speciális műtrágyák (slow-release fertilizer) alkalmazása. Az időjárási viszonyoknak legmegfelelőbb műtrágyatípus alkalmazása szintén csökkentheti a talajok dinitrogén-oxid kibocsátását. Ammóniumtartalmú műtrágyák általában a száraz, a nitráttartalmú műtrágyák pedig a nedves talajokon okoznak nagyobb emissziókat. Különösen nagy lehet az emisszió, ha szerves- és műtrágyákat egyidejűleg juttatnak ki.

Takarmányozás

A haszonállat-tartással összefüggő környezeti nitrogénterhelés (ammónia- és dinitrogén-oxid emissziók, nitrátkimosódás és elfolyás) mérséklésének talán legfontosabb lehetősége a haszonállatok által ürített nitrogén mennyiségének csökkentése a nitrogéntakarmányozás optimalizálása, a nitrogénfeleslegek leépítése útján (csökkentési potenciál 10-35 %).

Szarvasmarhánál a minimális fehérjefelesleg az abrakhányad növelésével, vagy – a magas tömegtakarmány-hányad megtartása mellett – alacsonyabb nitrogéntrágyázással érhető el. A fajlagos (egységnyi termékre számított) környezeti terhelést csökkentő teljesítménynövelés egyedi takarmányozás, célzott energiaki egyenlítés, alacsonyabb nitrogéntartalmú alaptakarmány etetése útján lehetséges.



A sertéseknél kínálkozó, ma már a gyakorlatban is sok helyen bevált intézkedések a következők: a jelenlegi normáknak valóban megfelelő takarmányozás, optimalizált takarmányadagok (a fehérjetartalom csökkentése aminosav-kiegészítéssel); különböző adagok az elő- és utóhizlalásban ill. szoptató és vemhes kocáknak, többfázisos takarmányozás, több aminosav-kiegészítés, speciális komponensek alkalmazása.

A baromfiágazatban a "*biztonsági tartalékok*" leépítése csökkentheti az ürített nitrogén mennyiségét, de megnöveli a tollcsipkedés, a kannibalizmus stb. előfordulásának kockázatát. A többfázisú takarmányozás a sertéshez hasonlóan a baromfinál is bevált a gyakorlatban.

A pillangósok arányának növelése a takarmánytermesztésben, csökkenti a takarmánytermesztés által okozott dinitrogén-oxid emissziókat. A gyepterületek gyakoribb kaszálása növeli a gyökérbiomassza-tömegét és így a növényzet nitrogénfelvevő képességét, miáltal a növényzet nagyobb mértékben vonja el a talajból a nitrifikációhoz rendelkezésre álló nitrogént.

A legelőkön általában ideálisak a körülmények a dinitrogén-oxid képződéséhez. A legeltetési idő megrövidítése ezért pozitív hatású a dinitrogén-oxid emissziók csökkentése szempontjából. Az ammóniaemissziók csökkentése, valamint állat- és természetvédelmi szempontok viszont a legeltetés növelését indokolják.

A kérődzők metántermelésének minimalizálását célzó kutatások évtizedek óta világszerte folynak. Az eddig elért eredményekhez képest nem túl nagymértékű csökkentés érhető el az abrak- és zsíretetésének a növelésével. Az abrakhányad azonban az intenzív termelésben már jelenleg is magas, további növekedése nem várható. A takarmányozásban megvalósítható egyéb intézkedések (egyes takarmány-kiegészítők, teljesítményfokozók, defaunálás, génmanipuláció) hatékonysága több szempontból vitatott, társadalmi elfogadottságuk állatvédelmi és élelmiszerbiztonsági szempontból is kérdéses.

Szelekció, génmegőrzés, intenzifikálás

A genetikai előrehaladás, a termelési színvonal növekedése csökkenti a fajlagos, egységnyi termékre számított metánemissziót, az abszolút emisszióra azonban csak az állatlétszámokkal összefüggésben van hatással. A termelés további intenzifikálása, az állatállomány "*csúcsra járatása*" ugyanakkor a hagyományos iparszerű állattartással kapcsolatos szakmai és társadalmi kritika számos elemét ismét aktuálissá teszi.



A fenntartható állattermék-előállításban a háziállat-géntartalékok (helyi fajták) megőrzése kiemelt jelentőségű, egyrészt azért, mert a mezőgazdaság természeti forrásai csak a helyi *agro-biodiverzitás* részét képező helyi fajtákkal hasznosíthatók fenntartható módon, másrészt azért, mert elsősorban az ökológiailag fenntartható mezőgazdaság képes a háziállat-géntartalékokat a helyi, természettől függő mezőgazdasági rendszerek szerves részeként kezelni oly módon, hogy az évszázadok alatt kialakult *agro-ökoszisztémák* ne sérüljenek. Megfelelő állatsűrűség és tartásmód mellett a helyi fajtákra alapozott legelő-kérődző ökoszisztémák hatékonyak a fenntartható, jó minőségű protein előállításában, minimális környezeti hatások mellett. A helyzet jóval bonyolultabb az „állattenyésztő ipar” legintenzívebb ágazatai, a sertés- és a baromfitenyésztés esetében, amelyek többnyire erősen specializált, sok esetben „túltenyésztett” fajtákat használnak. Ezekben az ágazatokban a helyi fajtákra alapozott, ökológiai típusú gazdálkodási formák felelnek meg leginkább a fenntarthatóság alapelveinek. A fejlődő országok tradicionális vegyes gazdálkodása kielégíti, míg a fejlett országok ökológiai (organikus, bio) gazdálkodása szeretné kielégíteni az említett feltételeket.

Következtetések és javaslatok

Az intenzív mezőgazdasági termelés által okozott környezeti terhelés csökkentését szolgáló különböző intézkedések jelentős cél- és érdekkonfliktusokat eredményezhetnek.

A modern, fenntartható állattartási technológiák fejlesztése és alkalmazása során egyaránt szem előtt kell tartani az egymással gyakran szemben álló állatjóléti, környezetvédelmi, génmegőrzési és társadalmi-gazdasági szempontokat.

A megoldások keresése során azonban mindenképp a fontos prioritások közé kell sorolni azt az alapelvet, hogy a fenntartható mezőgazdaság egyik fontos terméke az egészséges, a maga sokféleségében megőrzött környezet.

Az elérhető legjobb kompromisszum régióként, sőt üzemenként eltérő lehet, és a környezeti és állatjóléti problémákat az elkerülhetetlenül szükséges minimumra redukáló intenzív tömegtermeléstől a modern ökológiai termelésbe illeszkedő fajtaválasztásig és állattartásig terjedhet.



Irodalomjegyzék

- Aarnink, A.J.A. and Verstegen, M.W.* (2007): Nutrition, key factor to reduce environmental load from pig production. *Livest. Sci.*, 109. 1/3. 194–203.
- Amon, B. Frohlich, M. Kryvoruchko, V. Amon, T. Boxberger, J. Pollinger, A. Hausleitner, A. Mosenbacher, I.* (2005): NH₃-, N₂O- and CH₄-emissions from a straw flow system for fattening pigs. *Landtechnik. Landwirtschaftsverlag GmbH, Munster-Hiltrup, Germany.* 60. 5. 274-275.
- Bodó I., Szalay I.* (2007): Génbázisok megőrzése a fenntartható állattenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 5. 403-413.
- Borka, Gy.* (1998): Modelluntersuchungen zur Bestimmung der Ammoniakemissionen aus Rinderexkrementen im Stallbereich. *Dissertation ETH Zürich Nr. 12830, 126.*
- Borka Gy.* (2002a): A haszonállat-tartásból származó metánemisszió meghatározására szolgáló differenciált módszer kidolgozása a magyar mezőgazdaság sajátosságainak figyelembe vételével. *Zárójelentés, FVM K+F 120-e/2000 kutatási program, 16. (unpublished).*
- Borka Gy.* (2002b): Ammónia, nitrogén-oxid és metánemissziók a magyar mezőgazdaságból: teljes mezőgazdasági emissziós leltár, emissziós trendek, az emissziócsökkentés lehetőségei, ajánlások. (1. részjelentés, 2002. november 15.). *FVM K+F 89-d/2002, 4. (unpublished).*
- Borka Gy.* (2007): Az állati termék előállítás hatása az atmoszférára: a nitrogén- és üvegházgázemissziók jelentősége és csökkentési lehetőségei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 469-487.
- Cornaz, S., Decrem, M., Flisch, R., Herzog, F., Lazzarotto, P., Leifeld, J., Liechti, P., Menzi, H., Mural, R., Nievergelt, J., Prasuhn, V., Richner, W., and Spiess, E.* (2005): Evaluation der Ökomassnahmen Bereich Stickstoff und Phosphor. *Schriftenreihe der FAL*, 57.
- Dong Xuan, D.T., Szalay, I., Su, V.V., Tieu, H.V., Vang, N.D.* (2006) Animal genetic resources and traditional farming in Vietnam. *AGRI* 38. 1-17.
- Fabbri, C. Valli, L. Guarino, M. Costa, A. Mazzotta, V.* (2007): Ammonia, methane, nitrous oxide and particulate matter emissions from two different buildings for laying hens. *Biosystems Engineering. Elsevier, Oxford, UK.* 97. 4. 441-455.
- Fébel H.Ms., Gundel J.* (2007): A takarmányozás és a környezetvédelem kapcsolata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 427-456.
- Groenestein, C.M. and Reitsma, B.* (1993): Praktijkonderzoek naar de ammoniakemissie van stallen X: Potstal voor melkvee. *IMAG-DLO Rapport 93-005, Wageningen, 15. (exkl. Beilage)*



- Groenestein, C.M.* (2006): Environmental aspects of improving sow welfare with group housing and straw bedding. Environmental aspects of improving sow welfare with group housing and straw bedding. Wageningen Universiteit (Wageningen University), Wageningen, Netherlands. 146.
- Klaassen, G. (ed.)* (1992): Ammonia emission in Europe: Emission coefficients and abatement costs. Proceedings of a Workshop held 4-6 February 1991 at IIASA (Laxenburg, Austria), 288.
- Menzi, H., Frick, R., and Kaufmann, R.* (1997): Ammoniak-Emissionen in der Schweiz: Ausmass und technische Beurteilung des Reduktionspotentials. Schriftenreihe der FAL, 26, 107.
- Monteny, G.J. and Hartung, E.* (eds.) (2007): Ammonia emissions in agriculture. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands. 403.
- Minonzo, G., Grub, A., and Fuhrer, J.* (1998): Methan-Emissionen der schweizerischen Landwirtschaft. Schriftenreihe Umwelt Nr. 298, BUWAL, 130.
- Rotz, A.* (2004): Management to reduce nitrogen losses in animal production. J. Anim. Sci., 82. (E. Suppl.) 119–137.
- Schmid, M., Neftel, A., and Fuhrer, J.* (2000): Lachgasemissionen aus der Schweizer Landwirtschaft. Schriftenreihe der FAL, 33, 129.
- Stadelmann, F.X., Achermann, B., Lehmann, H.J., Menzi, H., Pfefferli, S., Sieber, U., and Zimmermann, A.* (1996): Ammoniak-Emissionen Schweiz. Stand, Entwicklung, technische und betriebswirtschaftliche Möglichkeiten zur Reduktion, Empfehlungen. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW), des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes (EVD) im Rahmen der Bundesratsbeschlüsse zu den kantonalen Massnahmenplanung Luftreinhaltung. FAL-IUL Liebefeld, FAT Tänikon, 61.
- Szalay, I.T., Dong Xuan, K.D.T.* (2007) Sustainability and gene conservation as guiding principles of the Hungarian-Vietnamese poultry research for development. Proc. 5th Vietnamese-Hungarian International Conference on Sustainable Animal Production and Aquaculture, 11-15 August, 2007, Can Tho University, Vietnam. 21-25.
- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R., Polasky, S.* (2002) Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature, 418. 671-677.



AZ IDŐ SODRÁSÁBAN – EGY SZARVASMARHA-TENYÉSZTŐ SZEMÉVEL

Drágossy Zsolt

Génbank-Semex Magyarország Kft.

Mezőhegyes

dragossy@semex.hu

Összefoglalás

Napjaink felgyorsult életében nem mindig vesszük észre, hogy a szarvasmarha tenyésztésében is egy történelmi folyamat részesei vagyunk. A XIX. század végétől egy új fajtát tenyésztettek ki az amerikai kontinensen – az egyhasznú tejelő – holstein-frízt, amely napjainkra világfajtává vált. A fajta szelekciója a termelési tulajdonságok mellett számos a gazdaságosságot közvetlenül befolyásoló tulajdonságra történik, melyek szerepe fokozatosan nő. A globalizációval a populáció beltenyésztettségi foka nő, melynek megállítására meg kell találni a megfelelő választ. A jövőben a szelekciós trend folytatódni fog, a beltenyésztettség növekedését a tenyésztők és mesterséges termékenyítő állomások közösen tudják megállítani.

Versenyképes tenyésztési program fenntartásához nélkülözhetetlen a genetikai variancia fenntartása, a kornak megfelelő szelekciós szempontok alkalmazása, illetve a legpontosabb tenyészértékbecslési módszerek alkalmazása.

Kulcsszavak: globalizáció, versenyképesség, variancia, szelekció, tenyészértékbecslés

In the running time – with the eyes of a breeder

Abstract

In our daily routine we can't realize, that we are part of the breeding history. From the end of XIXth Century in the American continent developed a new milking breed, the Holstein Friesian, which becomes the first milking breed of the World. The selection of this breed is going for many economical traits too, not only for production. These economical traits meaning is improving. The effect of the globalization increase the inbreeding level of the population, we must find the right answer for it.

In the future this trend of selection will continue to stop increasing of the increasing of inbreeding is a common response of the breeders, and the AI industry. To keep a competitive breeding program we must keep the genetic variance, and use the modern selection criteria, and the most reliable breeding estimation systems.

Keywords: globalization, competitiveness, variance, selection, breeding value estimation

Helyünk a történelemben

A mindennapok rohanásában, a napi élet kihívásaival való küzdelemben hajlamosak vagyunk elmenni a tény mellett, hogy részesei vagyunk az állattenyésztés történelmi változásainak. Sokunkra „csak” az a szerep hárul, hogy lehetőleg naprakészen kövessük a változásokat, alkalmazzuk azok eredményeit, míg a szerencsésebbek egy-egy apró részlettel hozzá is járulhatnak ahhoz.



A történelmi folyamat ismerete nem elengedhetetlen feltétele az eredményes napi munkavégzésnek, mégis néha érdemes egy pillantást vetni a múltra, azért, hogy a jelent jobban megérthessük, és különösen ahhoz, hogy időben felismerjük, megfelelő irányba alakítsuk a jövőt.

Napjainkban az élet más területeihez hasonlóan a szarvasmarha tenyésztésében is felgyorsultak a változások, folyamatosan változnak a szelekciós szempontok, tenyészértékbecslési módszerek.

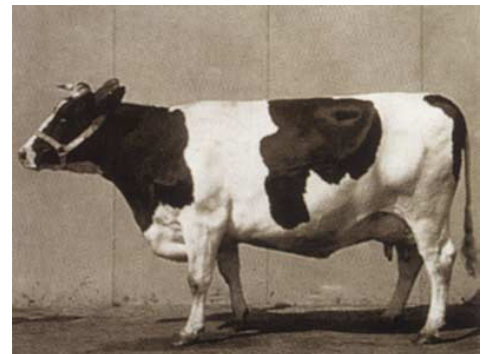
A jelenlegi helyzethez vezető út

Az életszínvonal fejlődésével világszerte nőtt a minőségi élelmiszerek – különösen a tejtermékek iránti – igény. Napjainkban nem kérdés, hogy ezt az igényt elsősorban a holstein-fríz fajta segítségével elégítik ki világszerte. A holstein-fríz egyértelműen világfajtvá válása mellett kisebb populációk továbbra is helyet kapnak a tejtermelésben, ezek azonban elsősorban speciális igényeket elégítenek ki, vagy tenyésztésük egy-egy országhoz, tájegységhez kötődik.

A holstein-fríz fajta kialakulása az első lapály típusú, holland fríz tehének Amerikába érkezésével kezdődött 1852-ben (*Holstein Association USA*), majd a fajta kanadai importjával folytatódott az 1880-as években (*Holstein Canada*).

A fajta nemesítését mindkét országban a megalakuló fajta szövetségek koordinálták, Amerikában az 1885-ben megalakult Holstein-Friesian Association of America (*Holstein Association USA*), míg Kanadában az 1884-ben megalakult Holstein Canada (*Holstein Canada*). A szövetségek megalakulását követően folyamatos volt az állatok tözskönyvezése, azok tervszerű szelekciója.

A tenyészcél kezdetektől fogva egy intenzív, egyhasznú tejelő fajta kialakítása volt. A fajta nemesítését nagymértékben elősegítette a technológia fejlődés, amely lehetővé tette a tenyészállatok tenyészértékének egyre pontosabb meghatározását, a mesterséges termékenyítés elterjedésével a legkiválóbb apaállatok intenzív használatát. A következetes tenyésztői munka eredményeként a XX. század második felére kialakult az a fajta, amely néhány évtized alatt meghódította a világot.



1. kép: feketetarka lapály marha
(*Deutscher Holstein Verband*)
Picture 1. Dual purpose cow

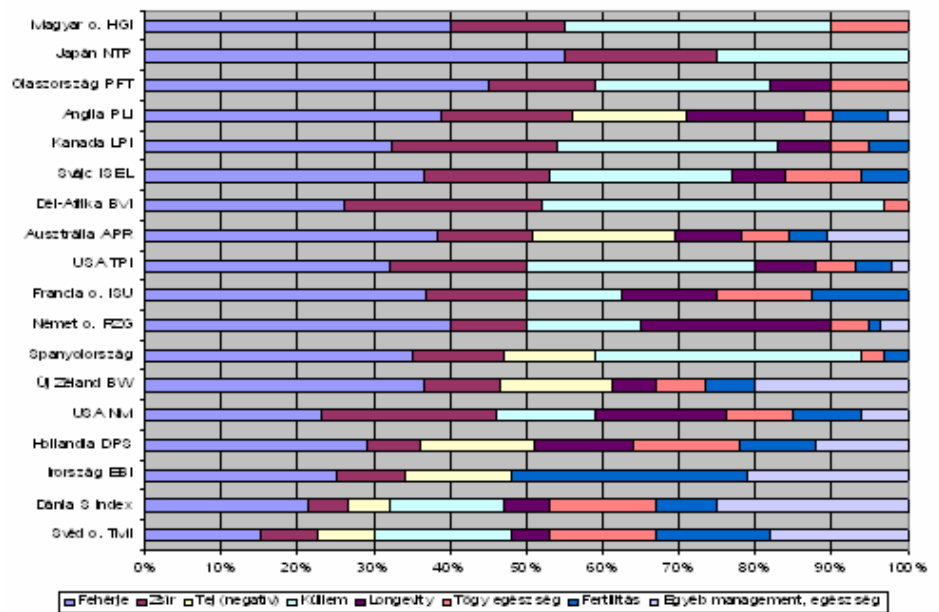


A jelenlegi helyzet

A világ szarvasmarha állományát számos fajta alkotja. Ezek a fajták különböző hasznosítási csoportokba sorolhatóak. A fajták elterjedtsége különböző, a helyi jelentőségüektől a nemzetközi elterjedésükig. Napjainkra elmondható, hogy a világ tejtermelését alapvetően a holstein-fríz – mint világfajta – határozza meg.

A holstein-fríz egyoldalúan tejtermelésre szelektált fajta, miből arra a következtetésre juthatnánk, hogy nemesítése egyszerűen a minél nagyobb tejmennyiség elérésére irányul. A helyzet ennél sokkal összetettebb – mind térben, mind időben változó.

Az 1. ábra mutatja, hogy valamennyi jelentős tejtermelő országnak megvan a maga szelekciós indexe, amely annak összetevőiben, az összetevők egymáshoz viszonyított arányában jelentősen eltér egymástól. A fennálló különbségek ellenére a kitűzött cél egységes: a gazdaságos tejtermelés!



1. ábra: Szelekciós index összetevők HS USA (2007)
Figure 1. Components of selection index HS USA (2007)

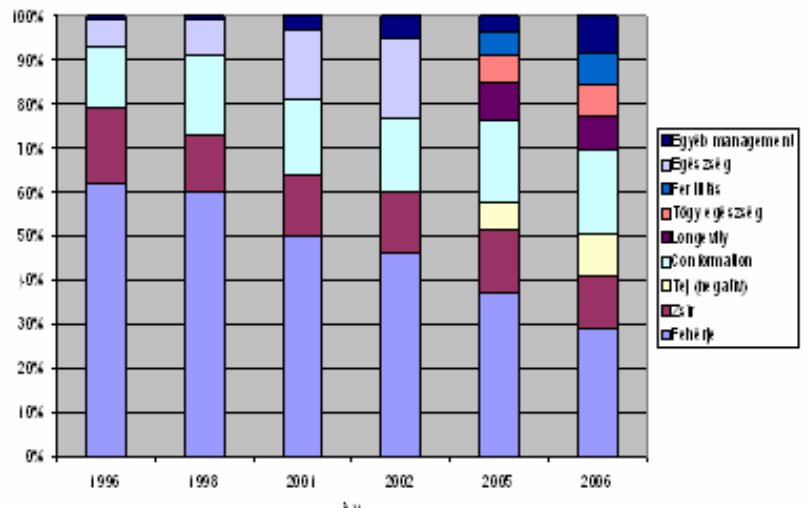
A sokszínűség mellett egyértelműen látszik, hogy a gazdaságosságot nem a tejtermelés túlzott növelésében látják elérhetőnek ezek az országok, sőt! Az indexekben a tejmennyiség Spanyolország kivételével negatív előjellel szerepel.

Jól látható, hogy a termelési tulajdonságok mellett szereplő egyéb indexalkotók jelentős szerepet kapnak a legtöbb ország esetében.



Nagyon tanulságos a változás nyomon követése az időben, mely egyértelműen megmutatja a tenyésztésről alkotott elképzelések fejlődését. A Holstein International rendszeresen közli a fenti táblázatban szereplő adatokat, melyekből kiszámolva az egyes tulajdonságok valamennyi országra vonatkoztatott átlagát megfigyelhetjük a tenyésztési filozófia világméretű változását (2. ábra).

Az 2. ábrából jól látszik, hogy 10 évvel ezelőtt a szelekció egyértelműen a termelési tulajdonságokra, ezen belül is elsősorban a fehérje mennyiségre történt. Ennek következtében ugrásszerűen nőttek a termelési eredmények, valamint ezzel együtt az állományok egészségügyi problémái is. Természetesen ezek a problémák megfelelő környezeti



2. ábra: Index változás 1996-2006 (Holstein International, 1996-2006)

Figure 2. Change of index 1996-2006

viszonyok mellett kezelhetőek voltak – és azok ma is – de felvetették a genetikai okok vizsgálatának szükségességét, mert szuboptimális körülmények között egyre több problémát okoztak, nagyban rontva ezzel a termelés hatékonyságát. A változtatás szükségszerűségét érezve először a funkcionális küllemi bírálat szerepe értékelődött fel, de ezzel párhuzamosan elindult a gazdaságossági fő tulajdonságok tenyészértékbecslésének módszereit, illetve számos új tulajdonság került bevezetésre. Természetesen a kezdeti lépéseknél a módszerek, eredmények megbízhatósága alacsonyabb volt, ezért sokan vitatták azok létjogosultságát. Már ebben az időben meghatározó tenyésztőknek az volt a válasza erre a dilemmára: „Akkor is jobb, mint ha nincs adat!”

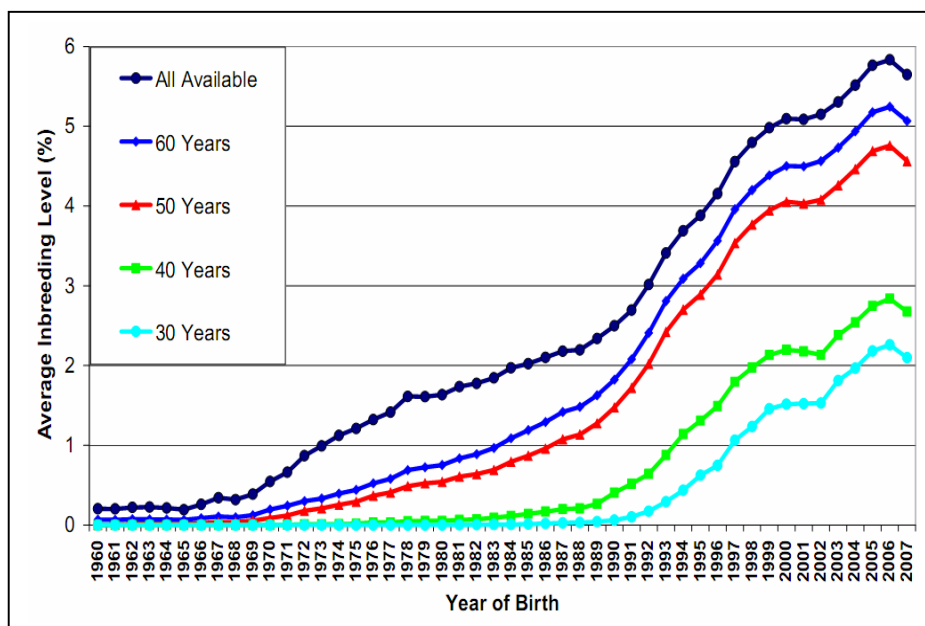
A változás eddigi irányát a tenyésztői igények határozták meg a gazdaságosság érdekében. Napjaink egyre fokozódó élelmiszerhigiéniai követelménye is szükségessé teszi ennek a tendenciának a továbbhaladását a tenyésztérbecslés, a tenyészbika előállítás valamint a termelő állományok nemesítésében egyaránt.



Az előzőekben vázolt folyamat eredményeként, a szelekció céltudatosabbá válásával, a globalizációval, a mesterséges termékenyítés mindennapos technikává válásával egyre jobban előtérbe került a beltenyésztettség növekedése, mely problémára megoldást kell találni a tenyésztő társadalomnak (3. ábra).

2. kép: Quality B C Frantisco EX-96

Picture 2. Quality B C Frantisco EX-96



3. ábra: Beltenyésztettségi trend a kanadai holstein populációban (Canadian Dairy Network, 2008)

Figure 3. Inbreeding trends in Canadian Holsteins depending on pedigree data used



Mit hoz a jövő?

A világ meghatározó országaiban a teljesen egyértelműen a tendencia folytatására számíthatunk, a gazdaságos termelést közvetlenül befolyásoló gazdaságossági tulajdonságok szerepe fokozódik, tenyésztértékbecslési módszereik fejlesztése tovább folyik.

A beltenyésztés növekedését megállítandó egyre nagyobb szerephez jutnak az azt korrektil kezelő párosítási programok.

Felértékelődnek az eltérő szelekciós programok hatására kialakult szubpopulációk legkiválóbb egyedei a nemzetközi tenyészállat-előállításban.

Javaslataim

A rohanó versenyben csak a valóban értékes egyedeket előállítani, és azok valós genetikai értékét pontosan megállapítani képes nemzeti tenyésztési programok fennmaradása várható, ezért javaslom a

- minél nagyobb genetikai variancia fenntartását,
- szelekciós szempontok aktualizálását,
- az elérhető legfejlettebb tenyészértékbecslési módszer alkalmazását

Irodalomjegyzék

Holstein Association USA – www.holsteinusa.com

Holstein Canada – www.holstein.ca

Deutscher Holstein Verband – www.holstein-dhv.de

Holstein International, 2006. október, HFTE (Magyarországi adatok)

Holstein International, 1996-2006.

Canadian Dairy Network: Demystifying Inbreeding 2008 January.



EFFECT OF STABLE MICROCLIMATE ON MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN COWS ON THE 2nd AND 3rd LACTATION

Falta Daniel, Walterová Lucie, Skýpala Martin, Chládek Gustav

Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy
Department of animal breeding
613 00 Brno (CZ), Zemedelska 1
Falta.Daniel@seznam.cz

Abstract

Aim of this paper was to evaluate the effect of stable microclimate on milk production of thirty high-producing Holstein cows on 2nd or 3rd lactation. Cows were stabled together in same conditions in loose housing stable with bedding. As microclimatic factors were monitored air temperature –T (°C), relative humidity –RH (%) and counted temperature–humidity index –THI. The experiment was carried out in July (2007) and the whole month was divided into three periods (P1 12 days; P2 11 days; P3 8 days). There were recorded 7 summers and 1 tropical day in the stable. RH varied from 40 to 80%, and THI were 7 days above 72. The mean difference between milk yields (kg/d) was only +1.0 kg in cows on 3rd lactation compared to cows on 2nd lactation. We have found that when the temperature in stable exceeds 21°C up to the 30°C (P2) with RH from 45% to 69% and THI from 66 to 79, the effective temperature was above the comfort zone for high-producing dairy cows. This event was accompanied by the falling of daily milk yield. In this period (P2) has been found statistically non-significant higher (P>0.05) downturn in milk production (–3.7 kg/d, –10.1%) at cows on 3rd lactation compared with at cows on 2nd lactation (–3.0 kg/d, –8.3%). Nevertheless if occurred turnover of temperature towards 20°C milk production raised but not onto prior values. The negative impact by heat stress was more distinctly in cows on higher lactation.

Key words: cows, milk production, stable, temperature, relative humidity, THI, heat stress

Introduction

From a global perspective, Czech Republic (CZ) lies in the temperate zone with a regular distribution of precipitation throughout the year. Prevailing circulation conditions in Central Europe and the orographic conditions of our territory determine the typical distribution of climate in CZ, where a warmer and drier climate is typical for lowland areas and a colder and wetter climate for highland and mountain areas (*Tolasz et al.*, 2007).

Problems with global warming are worldwide discussed. It is evidently apparent that husbandry conditions belong to its influence. Relatively specific problem is negative impact of high temperature on cattle in conditions of stable microclimate. Also *Hahn* (1995) presents that global warming has the potential to exacerbate impact of summer weather on vulnerable animals.



The most sensitive cattle categories to high ambient temperature are lactating dairy cows, because they produce much more heat than non-lactating cows, especially in an early stage of lactation (*Koubková et al.*, 2002).

Lactating dairy cows create a large quantity of metabolic heat and accumulate additional heat from radiant energy. Heat production and accumulation, coupled with compromised cooling capability because of environmental conditions, causes heat load in the cow to increase to the point that body temperature rises, intake declines and ultimately the cows productivity declines (*West*, 2003).

Hot weather can strongly affect animal bioenergetics, and has negative impact on animal performance and well-being. Reductions in feed intake, growth or milk efficiency are commonly reported in heat-stressed cattle (*Hahn*, 1999). High dry-bulb temperature and humidity, in combination with a solar load and low movement, can exceed stressor limits with resulting loss of productivity and even death of the animal (*Eigenberg et al.*, 2005).

The effects of the ambient environment on cow performance have been measured by establishing critical ambient temperatures for the cow, an equivalent temperature index incorporating temperature, humidity and air velocity, and temperature–humidity index (THI), which incorporates the combined effects of temperature and relative humidity (*West*, 2003).

The objective was to analyze the affect of stable microclimate during one month in summer (*July*, 2007). There were monitored stable temperature, humidity and THI (temperature–humidity index) as microclimatic parameters which were influenced by hot weather.

Materials and methods

It were evaluated the effect of stable microclimate in summer on milk production at thirty Holstein cows placed on university farm in *Zabcice* (CZ) lies in lowland area (49°0'4"North, 16°36'East, 179 m of altitude). Cows were divided according to parity of lactation into 2 groups; 15 cows on 2nd and 15 cows on 3rd lactation. All thirty cows were kept together in identical conditions in loose housing stable with bedding and fed ad libitum a complete ration. Cows were milked twice daily at 4.00 and 16.00 h.

In July 2007 were monitored parameters of stable microclimate and daily milk yield. As stable microclimatic factors were monitored air temperature (°C), relative humidity (%) and temperature–humidity index (THI).



Temperature and humidity was obtained by six data loggers (HOBO) placed in withers area in the stable. Than was counted average daily temperature and humidity as arithmetic mean from measured values in 15 minutes interval. THI was calculated by adapted equation of *Hahn* (1999) cited *Eigenberg et al.* (2005):

$$THI = 0.8 t_{db} + (t_{db} - 14.4) * RH / 100 + 46.4,$$

where t_{db} = daily average dry bulb temperature and RH = relative humidity in decimal form.

The whole month July was divided into three periods (P1 12 days; P2 11 days; P3 8 days) according to fluctuation of average daily temperature (see Fig. 1). Comparison between milk production changes of cows on 2nd and 3rd lactation were evaluated by standard statistical methods with using program Statistica 8.0.

Results and discussion

Mean, minimum and maximum temperature, relative humidity (RH) and calculated THI by the particular experimental periods are shown in *Table 1*. The first period (P1) in duration 12 days was characterized by a lack of heat stress conditions; mean, minimum (T_{min}) and maximum temperature (T_{max}) and mean RH were 19.8 ,15.8 and 23.9 °C and 63.6%, respectively. Average THI was 65.4 and maximum (71.6) not exceed the critical comfort level of 72, which is presented by many authors (e.g.: *Armstrong*, 1994; *Bouraoui*, 2002).

Table 1. Average values of microclimatic parameters in particular periods (in July 2007)

Period	Units	P1	P2	P3
Length	[days]	12	11	8
Temperature	[°C]	19.8	26.5	21.2
(Min. – max.)		(15.8–23.9)	(19.7–30.1)	(17.3–24.3)
RH	[%]	63.6	55.9	55.5
(Min. – max.)		(41.7–81.6)	(44.7–69.4)	(47.5–66.2)
THI	[-]	65.4	74.2	67.1
(Min. – max.)		(60.2–71.6)	(65.8–78.9)	(61.8–70.5)



In the second 11 days long period (P2) was characterized by mean temperature 26.5 °C, where T_{\max} reached 30.1 °C. The RH was on the average level in 55.9% and average THI was 74.2. THI at maximum reached 78.9 which means very stressed period for animals. *Hahn* (1999) stated when conditions reach THI levels of 75 or above, is concerned even dangerous period, particularly when air temperatures may remain above 23 °C at night.

The third period (P3) was 8 days long. The mean temperature, T_{\min} and T_{\max} and RH were 21.2, 17.3 and 24.3 and 55.5%. This period was regressing in all measured parameters in the stable. Average THI was 67.1 with maximum at 70.5. Must be accented that this period was shorter and parameters represented in average values was unequal to others periods.

The range for lactating dairy cows is estimated to be from -0.5 to 20 °C (*Johnson*, 1987), while *Berman et al.* (1985) indicated that the upper critical air temp. for dairy cows is 25 to 26 °C.

The results in *Table 2* showed in first part the amount of milk produced by cows on 2nd and 3rd lactation across the periods. In period P1 was average daily milk production 37.2 and 35.9kg in P2 where were observed heat stress conditions, occurred fall on 32.9 and 33.5kg which continued fewer in third period P3 on 32.0 and 33.1kg at cows on 2nd and 3rd lactation, respectively.

Table 2. Average daily milk production and changes in particular periods

Period	Units	P1	P2	P3	
Length	[days]	12	11	8	
2 nd lactation	[Kg]	35.9	32.9	32.0	
Min. – max.		(35.3–36.6)	(28.9–36.8)	(30.5–33.2)	
3 rd lactation	[Kg]	37.2	33.5	33.1	
Min. – max.		(36.0–38.0)	(28.3–38.3)	(31.3–34.7)	
Changes in milk production in kg (%)			P1 to P2	P2 to P3	P1 to P3
2 nd lactation	–	-3.0 (8.3%)	-0.9 (2.7%)	-3.9 (10.9%)	
3 rd lactation	–	-3.7 (10.1%)	-0.4 (1.2%)	-4.1 (11.0%)	

N.S. = non significant (P>0.05)



The second part of the *Table 2* demonstrated fall and rise in production among particular periods. The greatest fall was registered between P1 and P2 by 3.0 (8.3%) and 3.7kg/d (10.1%) at cows on 2nd and 3rd lactation, respectively. Analysis of variance has found that parity of lactation has no statistical significant influence ($P>0.05$) on fall in milk production. Although it were expected rising in P3 occurred small decrease in average values. It could be caused by short duration of this period. In total, the difference in milk production between P1 and P3 were 3.9 (10.9%) and 4.1kg (11.0%) at cows on 2nd and 3rd lactation, respectively.

Day to day average daily milk production in relation to temperature, humidity and THI variations across each period are given in *Figures 1, 2 and 3*. *Figure 1* illustrates the effect of high temperature on milk production at cows on 2nd and 3rd lactation. Temperature above 21 °C appeared to be limited for exceed comfort zone for dairy cows. The relationship between milk production and relative humidity are presented in *Figure 2*. The RH values fluctuated during whole month and in P2 had descending tendency.

From *Figure 2* is evidently, that RH has less negatively influence on milk production than temperature. *Figure 3* shows effect of THI on milk production. It has been found 7 days above 72 in July. The THI curve copies more or less the shape of temperature curve. Our results are generally according to conclusions for example *Koubkova et al.* (2002).

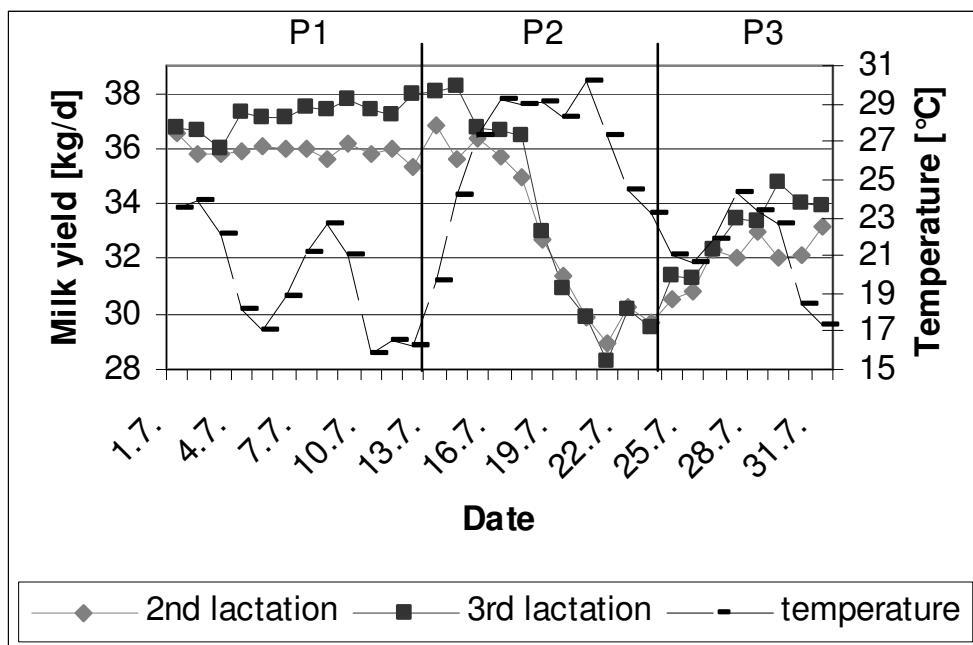


Figure 1. The effect of temperature on milk production at cows on the 2nd and 3rd lactation

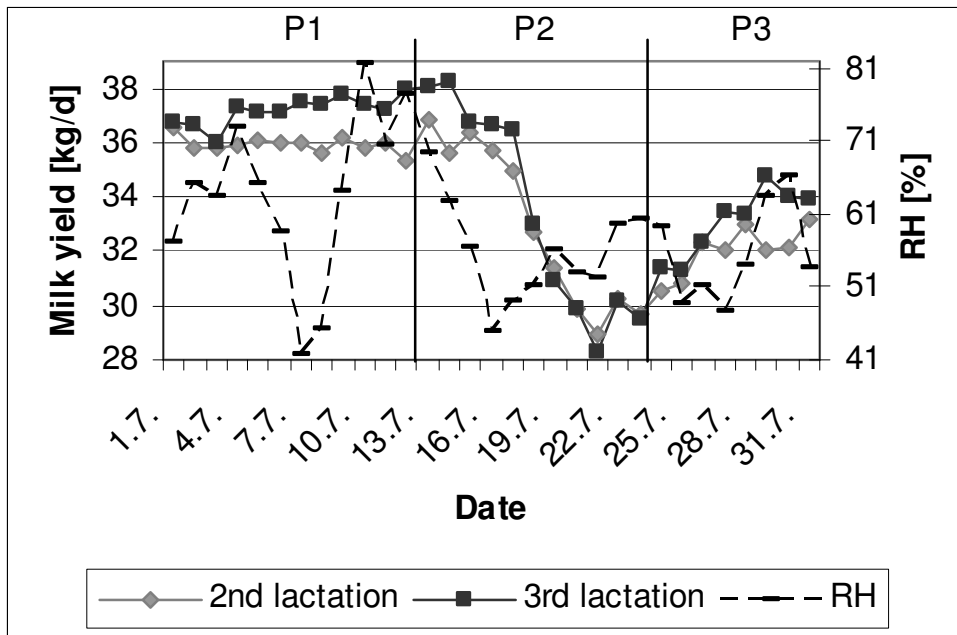


Figure 2. The effect of relative humidity (RH) on milk production at cows on the 2nd and 3rd lactation

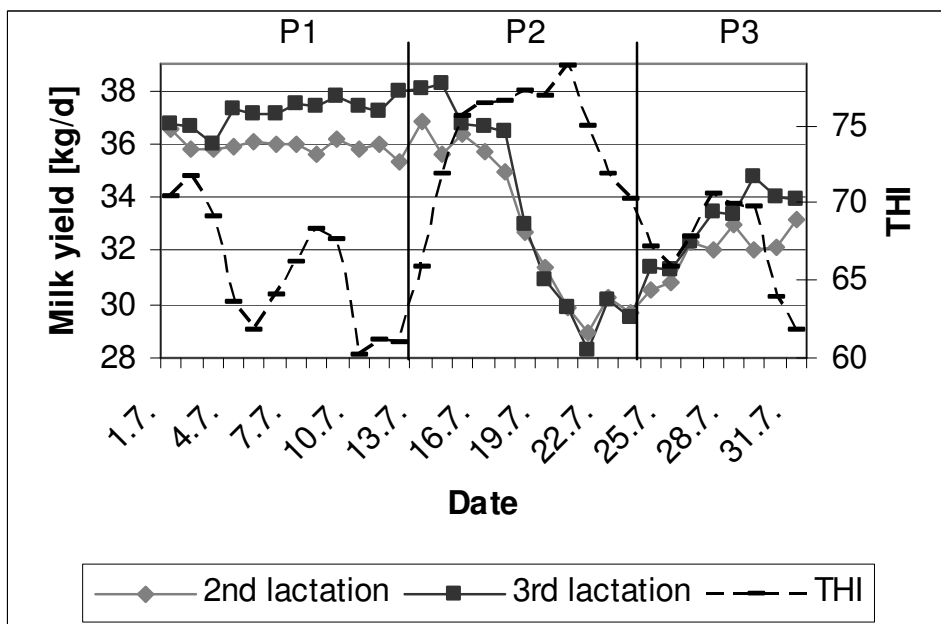


Figure 3. The effect of temperature-humidity index (THI) on milk production at cows on the 2nd and 3rd lactation



Conclusion

The effect of microclimate in stable in July (2007) has negative partake in milk production of Holsteins cows. THI values reached the 72 or above the milk production decreased by 4kg. Decreasing tendency was higher at cows on 3rd lactation compared with cows on 2nd lactation.

Acknowledgment

This study was supported by the Research plan No. MSM6215648905 “Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change“, which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

References

- Armstrong, D.V.* (1994): Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.*, 77. 2044-2050.
- Berman, A., Folman, Y., Kaim, M., Mamen, M., Herz, Z., Wolfenson, D., Arieli, A., Graber, Y.* (1985): Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high-yielding dairy cows in a subtropical climate. *J. Dairy Sci.*, 68. 1488-1495.
- Bouraoui, R., Lahmar, M., Majdoub, A., Djemali, M., Belyea, R.* (2002): The relationship of temperature–humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. *Anim. Res.*, 51. 479-491.
- Eigenberg, R.A., Brown-Brandl, T.M., Nienaber, J.A., Hahn, G.L.* (2005): Dynamic Response Indicators of Heat Stress in Shaded and Non-shaded Feedlot Cattle, Part 2: Predictive Relationships. *Biosystems Engineering*, 91. 1. 111–118.
- Hahn, G.L.* (1999): Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *J. Anim. Sci.*,
- Johnson, H.D.* (1987): Bioclimatology and the Adaptation of Livestock. *World Animal Science*
- Koubková, M., Knížková, I., Kunc, P., Hartlová, H., Flusser, J., Doležal, O.* (2002): Influence of high environmental temperatures and evaporative cooling on some physiological, hematological and biochemical parameters in high-yielding dairy cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 47. 8. 309–318.
- Tolasz, R. et al.* (2007): Climate Atlas of Czechia. EHMÚ, Palacký University Olomouc, Praha – Olomouc
- West, J.W.* (2003): Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 86. 2131–2144.



A MAGYAR SZÜRKE SZARVASMARHA ÖKOLÓGIAI GAZDÁLKODÁSBAN BETÖLTÖTT SZEREPE

Gombkötő Nóra, Kettinger Anita, Salamon Ildikó

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar, Gazdaságtudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

gombkoto@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

Napjainkra az ökológiai gazdálkodás a világ szinte minden táján megjelent, egyes országokban (pl. Ausztrália, Argentína, Olaszország) jelentős területen. A mezőgazdaságban újszerű megközelítést és életmódot igényel ez a típusú gazdálkodás, melyben az állattenyésztés igen fontos szerepet játszik. Az állatok termékeikkel és életfeltételeikkel teremtik meg az ökológiai gazdálkodás alapját. Az állattartás *ökogazdálkodásban* betöltött jelentős szerepét bizonyítja, hogy 2006-ban az említett gazdálkodási módra átállt területek fele, az átállás alatti területek 63%-a a rét, legelő művelési ágakba tartozott. Mivel az ökológiai állattartás szerepét leginkább a legelőn tudja betölteni, ezért a kérődző állatfajoknak, elsősorban a szarvasmarhának van kitüntetett szerepe ennél a gazdálkodási módnál. Az *ökológiai állattartás* megvalósítására leginkább a hagyományos magyar szarvasmarhafajták alkalmasak, hiszen ezek a fajták jól alkalmazkodtak a kevésbé intenzív tartási módokhoz. A *magyar szürke szarvasmarha* számos olyan tulajdonsággal bír, amely nemcsak feltétele az extenzív állattartásnak, hanem jelentős előnyre is szert tehet a többi fajtaival szemben. Ellenállóképessége miatt egész éven át szabadon tartható, ezen kívül kiváló a legelőképessége, könnyű a borjazása és jó borjúnevelő. Bár létszámuk a hatvanas évek elején érte el a mélypontot – ekkor mindössze 200 tehén és 6 bika egyed volt három állami gazdaság birtokában – az utóbbi időben évről-évre jelentősen növekedett. Egyre több állattartó gazdálkodó kezdett foglalkozni magyar szürke szarvasmarhával. Tenyésztése elsősorban hústermelésre irányul, de az utóbbi időben előtérbe kerültek a szarvra vonatkozó szelekciók. Az egyszerűbb tartási körülményeken kívül számolni lehet ezen állatok kultúrtörténeti értékével, továbbá idegenforgalmi jelentőségével is. Egyes tendenciák szerint a fajta gazdasági jelentősége növekedni fog az ökogazdálkodásra való alkalmassága miatt (Szalay és mtsai, 2003). Természetes takarmányokkal etetik, vegyszermentesen és szigorúan előírt állategészségügyi szabályok szerint, hagyományos technológiával tartják az állatokat, amely megfelelő alapot nyújt a minőségi biohús-előállításnak.

Kulcsszavak: magyar szürke, ökológiai állattartás, biohús-termelés

The role of Hungarian Grey cattle in organic farming

Abstract

In our days organic farming has appeared almost far and wide, with significant areas in each country. This farming type demands a modern approach and lifestyle in agriculture, in which animal husbandry plays a very important role. The basis of organic farming is made by the products and the essential conditions of the animals. The considerable role of the *livestock production in organic farming* is proved by the fact that in 2006 half of the areas switched to the mentioned farming method and 63 percentage of the areas under conversion were meadow and pasture land. Since the *organic livestock production* can play its role mainly on the pasture, therefore the ruminant species, primary the horned cattle, has an honoured role at this farming method. Mainly the traditional Hungarian bovine is suitable for accomplishing the organic livestock production, since this specie was well adapted to the less intensive keeping method. The *Hungarian grey horned cattle* have a number of characteristics, which are not only the preconditions of the extensive livestock production, but on the other hand they could be obtained as a major benefit opposite other varieties. Because of its resistance, it can be kept all the year round extensively.



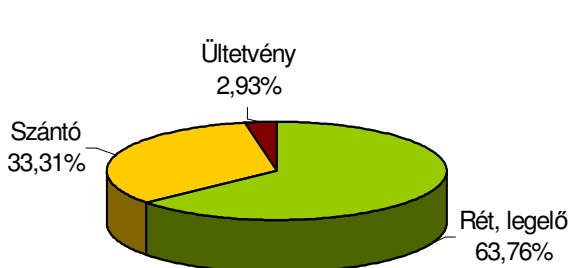
Besides distinguishing its pasture ability, the calving is easy and the upbringing of the calves is good. Although their number reached the nadir at the beginning of the sixties, it was lately growing significantly year by year. More and more animal keepers started dealing with Hungarian grey horned cattle.

Its breeding is primary aimed for meat production, but the selections concerning the horn have got into the forefront lately, too. It is possible to calculate on the cultural historical value of these animals and their significance in tourism apart from the plainer management technologies. The economic significance of the species will be growing according to some tendencies. Since the animals are fed with natural pasture, are kept non-chemically and with strict veterinary measures, which provide a good basis for a high quality organic-meat production.

Keywords: Hungarian Grey cattle breed, organic livestock production, organic-meat production

Az ökológiai gazdálkodás jelentősége

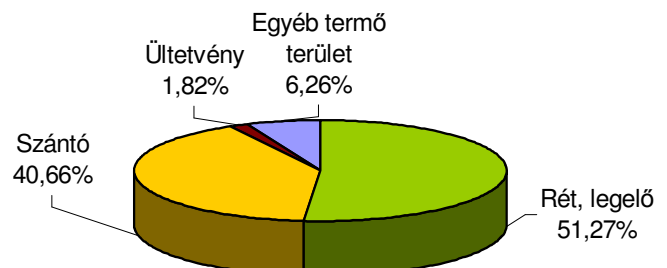
Az utóbbi években az *ökológiai gazdálkodás* népszerűsége növekedett, a világ szinte minden táján megjelent. Vannak olyan országok (pl.: Ausztrália, Argentína, Olaszország, USA) ahol jelentős területeket állítottak át erre a gazdálkodási módra. Az ökológiai gazdálkodás újszerű megközelítést igényel a mezőgazdálkodásban, melyben az állattenyésztés igen fontos szerepet játszik, hiszen az állat életfeltételeivel, termékeivel fontos igénnyel lép fel az ökogazdálkodásban, másrészt számos területen ad is alapokat az ökogazdálkodáshoz (legelés, talajerő utánpótlás, élőhely gondozás stb. (Radics, 2001).



1. ábra: Az átállási területek hasznosítás szerinti összetétele 2006-ban

Figure 1. Division of agricultural areas in transition of organic and conventional farming by utilization in 2006

Forrás: Biokontroll Hungária Kht., 2006



2. ábra: Az átállt területek hasznosítás szerinti összetétele 2006-ban

Figure 2. Division of agricultural areas of organic farming by utilization in 2006

Forrás: Biokontroll Hungária Kht., 2006

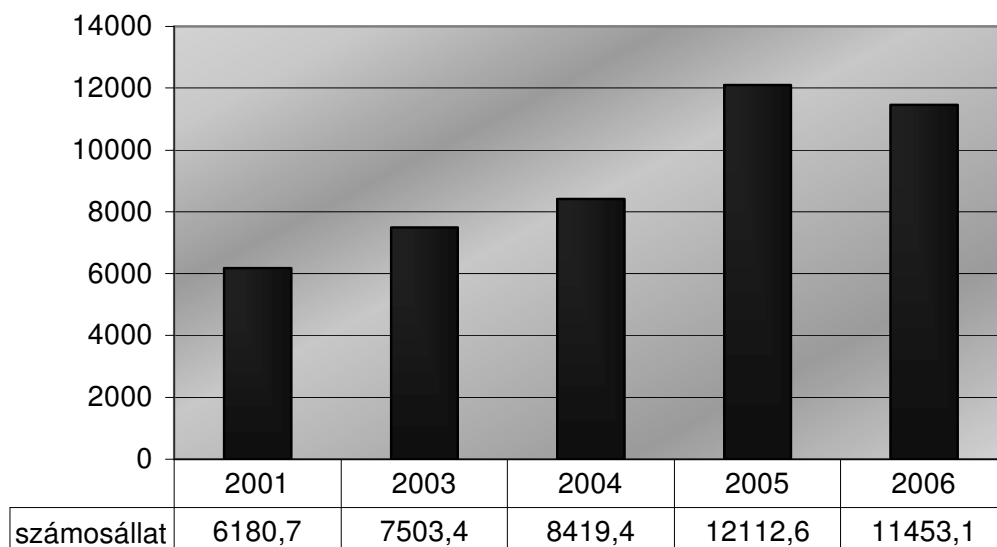


Az állattartás öko-gazdálkodásban betöltött jelentős szerepét bizonyítja, hogy 2006-ban az említett gazdálkodási módra átállt területek fele, az átállás alatti területek 63%-a a rét, legelő művelési ágakba tartozott, melynek százalékos megoszlását az 1-2. ábra mutatja.

Szarvasmarha-tenyésztés az ökológiai állattartásban

Az öko-gazdálkodás alapú állattenyésztésben a szarvasmarha-tenyésztés nélkülözhetetlen. Fontos ez az ágazat a termék-előállítás, a legeltetés megvalósítása és a talajerő utánpótlása szempontjából. Ugyanakkor a legnagyobb igénnyel lép fel e faj a tartás (terület), az élőmunka (tejtermelés) iránt is. Ezért a megvalósítónak (gazdálkodónak) itt kell valamennyi feltétellel (tőke, piac, motiváció) a legerősebben rendelkeznie. Csak így tudja megvalósítani. Ez az ágazat igényli a támogatást, a gazdasági irányítás figyelmét, ugyanakkor a legnagyobb eredményt adhatja mind termékeiben, mind a bevételeiben (Radics, 2001).

Az öko-termékek iránti kereslet növekedése ill. a jelentős uniós és kiegészítő állami támogatások következtében az utóbbi években egyre népszerűbbé vált az ökológiai gazdálkodás a szarvasmarhatartó gazdaságok körében, és növekszik azon egyedek száma, melyeket szabadon, legeltetve tartanak. Az ökológiai gazdálkodásban tartott szarvasmarha számosállat növekedését szemlélteti a 3. ábra.



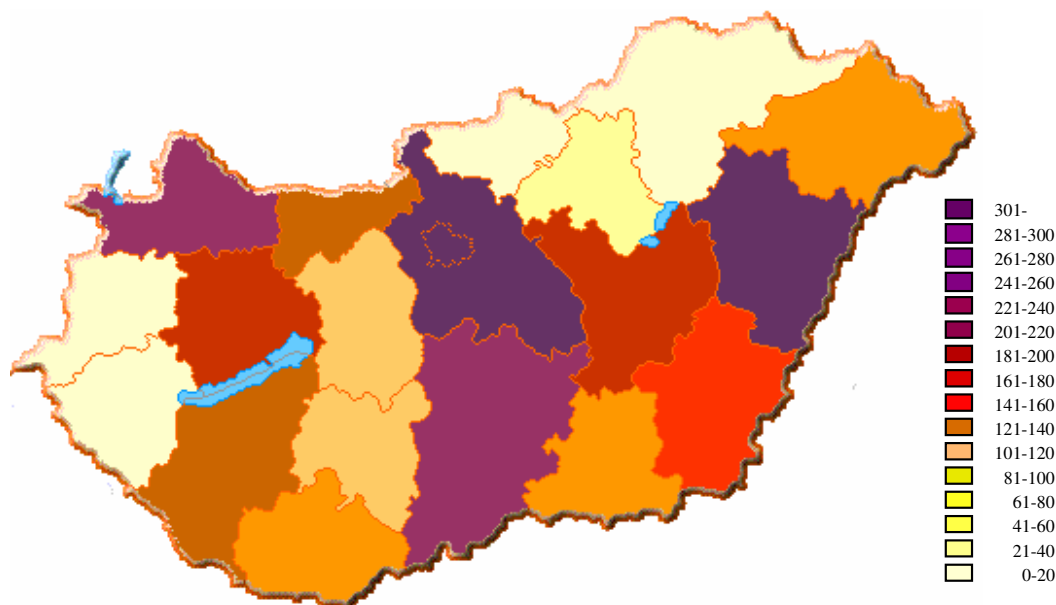
3. ábra: Ökológiai szarvasmarhatartó gazdaságok számosállat változása

Figure 3. Change of animal unit of horned cattle holder organic farms

Forrás: Biokontroll Hungária Kht., 2006

A magyar szürke szarvasmarha szerepe

Az ökológiai állattartásban alkalmazott fajta megválasztásánál célszerű figyelembe venni a helyi földrajzi, környezeti adottságokat (Vajnáiné és mtsai, 2003). Magyarország földrajzi viszonyaihoz a magyar szürke szarvasmarha az évszázadok során kitűnően alkalmazkodott, ezért szinte az egész ország területén kiválóan legeltethető. Ennek ellenére jelentős eltérések mutatkoznak az egyes térségek szürkemarha állományában. A magyar szürke tehenek létszámának megyék közötti eloszlását illusztrálja a 4. ábra.



4. ábra: A magyar szürke tehenek létszámának országos eloszlása

Figure 4. Distribution of number of Hungarian grey cows in Hungary

Forrás: Kovács és mtsai, 2003

Az ökológiai állattartás egyik legfontosabb kritériuma a minél hosszabb ideig történő éven belüli legeltetés. Alapelv, hogy az állatok táplálóanyag-szükségletének lehető legnagyobb részét a legelőről biztosítsuk. Ez nem csak gazdasági, pénzügyi szempontból kedvező, hanem természetvédelmi funkciókat is ellát. A rétek, legelők ökológiai egyensúlyát az ott képződő szerves anyagot elfogyasztó, ugyanakkor ürülékével talajerő-visszapótlást végző állatok szolgálják (Stefler, 2002). A magyar szürke szarvasmarha olyan génekkel, tulajdonságokkal rendelkezik, melyek kiválóan alkalmassá teszik a majd egész éven át tartó legeltetésre. Általában április 15. és november 25. között tartózkodik a legelőn, de a legeltetési napok számát időjárástól függően növelni lehet. Mivel a nyári legelőn nem adunk sem szárazanyag, sem abrakkiegészítést, jelentős takarmányköltségeket takaríthatunk meg (Tőzsér és Gera, 2003).



A szürke marha kiváló legelőkésszeggel rendelkezik, primitív fajta lévén szívóssága és igénytelensége miatt jól tud alkalmazkodni bizonyos környezeti feltételekhez, így a kevésbé jó minőségű legelőket is hasznosítani tudja (Bodó és mtsai, 2002). Magyarország gyepterületének 60%-a a gyenge minőségű kategóriába tartozik, ezeken a területeken csak ettől a fajtától várható megfelelő mennyiségű és minőségű produktum. A száraz, kiszült legelőkön is jó kondícióban vannak és a téli takarmány mennyiségével és minőségével szemben is igénytelenek. Az átmeneti kondícióvesztésüket jól bírják és a jobb tápanyagellátást biztosító időszakban gyorsan feljavulnak. A fajta további előnyre tehet szert az ökológiai gazdálkodásban kiváló gulyakészségével. Mivel évszázadokon át nagy gulyákban tartották, ezért a tömegtartást kitűnően bírja. Könnyű borjadzása miatt a legelőkön bármikor képes emberi segítség nélkül elleni. Kültérjes tartásban könnyen kezelhetők, értelmes állatok, a szokásokat hamar megtanulják (Bodó és mtsai, 2002).

Az állomány teljes egészében BSE mentes, és más betegségekkel szemben is ellenálló fajta (Bodó, 2001). Ezáltal megvalósítható az ökológiai gazdálkodás egyik feltétele, így gyógy- és vegyszermentes végtermék állítható elő a magyar szürke szarvasmarhából.

Ezenkívül nem elhanyagolható a fajta idegenforgalomban rejlő kiaknázatlan lehetőségei és természetvédelmi területek karbantartásában betöltött egyre nagyobb szerepe. Erre pozitív példa, hogy a rendszeres legeltetés hatásának köszönhetően, újra megjelentek a védett és fokozottan védett növények, állatok. A legelőkön, kaszálókon ismét megtalálhatók az olyan növény-, illetve állatfajok, amelyeket ott kipusztultnak véltek a szakemberek. A mai környezet-károsító világunkban pedig egyre nagyobb szerepet kell tulajdonítani a természetvédelemmel összeegyeztethető mezőgazdasági termelésnek (Kárpáti és mtsai, 2004).

Irodalomjegyzék

Bodó I. (2001): Régi magyar háziállatfajtáink. Magyar Tudomány, 2001/5.

Bodó I., Gera I., Koppány G. (2002): A magyar szürke szarvasmarha. A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, Szakmai kiadvány, Budapest, 66-70.

Kárpáti B.I., Sarudi Cs., Csorbai A., Marton I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezet-gazdálkodási elemzése. Acta Agraria Kaposváriensis, 8. 1. 33-49.

Kovács F., Bodó I., Seregi J., Udovecz G. (2003): Óshonos állataink és termékeik, a hungarikumok. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 46.



- Radics L.* (szerk.) (2001): Ökológiai gazdálkodás. Általános kérdések. Növénytermesztés. Állattenyésztés. Dinasztia Kiadó, Budapest, 246.
- Roszík Péter és mtsai* (2007): Jelentés a Biokontroll Hungária Közhasznú Társaság 2006. évi tevékenységéről. Biokontroll Hungária Kht., Budapest, 4.,8.
- Stefler J.* (2002): Húsmarhatartás természetvédelmi területeken. Agronapló, 6. 8.
- Szalay I., Vajnáné M. A., Márai G., Molnár J., Keszthelyi T.* (2003): Ősi és őshonos haszonállataink. In: Ángyán J., Tardy J., Vajnáné M.A.: Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 371.
- Tőzsér J., Gera I.* (2003): Magyar szürke marha. In: Tőzsér J. – Bedő S. (szerk.): Történelmi állatfajaink enciklopédiája. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 107-120.
- Vajnáné M.A., Márai G., Bódi L., Mezei M.* (2003): Tájba illő állattartás. In: Ángyán J., Tardy J., Vajnáné M.A.: Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 368.



AZ ÁLLATVÉDELEM ETIKAI ÉRTÉKEI

Györkös István, Borka György, Kovács Katalin

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
Nyíregyházi Főiskola, Műszaki és Mezőgazdasági Főiskolai Kar, 4400 Nyíregyháza, Kótaji u. 9-11.
istvan.gyorkos@atk.hu

Összefoglalás

Az állatok védelme nemcsak gazdasági, hanem erkölcsi feladat is. Az intenzív állattartási rendszerekben és helyenként a természetes ökoszisztémákban is gyakran romlott az állatok biztonsága, nőtt kihasználásuk. Az újabb hasznosítási módok és biotechnológiai eljárások a társadalom, a fogyasztók etikai értékelésével is egyre inkább találkoznak. Az állati termékek etikai megítélése során a hagyományos európai értékekhez újabb értékelvek kapcsolódnak. Az állatvédelemnek (welfare-nek) ezért kiemelt jelentősége van, mert értékelési módszereivel az állatok közérzetének és környezetének javítására törekszik. A társadalom etikai értékelve a jogi szabályozás igényétől a vallási jellegű elvekig megjelenhetnek, viszonyulva a már érvényes szabályokhoz. E folyamat eredménye lehet, hogy nemcsak a társadalom válhat humánusabbá az állatokhoz, hanem az állatok értékelése és etikai értékei is megváltoznak. Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy az ember-állat viszonyt a haszonállat tartásban, az állati eredetű termékek előállításában és fogyasztásában, valamint a természetes ökoszisztémákban különböző szintű etikai értékelvek jellemzik, melyek a meglévő gazdasági értékeket befolyásolhatják. Az értékelési folyamatban az etikai és gazdasági értékek ütközése nehezen feloldható konfliktus helyzeteket okozhat.

Kulcsszavak: állatvédelem, ember-állat viszony, etikai érték, gazdasági érték

Ethical values of animal protection

Abstract

Animal protection has not got exclusively economic importance; it is moral duty as well. Safety of animals declined, while their exploitation increased in the different intensive production systems and natural ecosystems. The new animal farming and biotechnological methods confront with the ethical evaluation of consumers and the whole society. In this system, new values or new principles are added to the traditional European values. Therefore welfare has a significant importance, while its aim is to improve the circumstances and well-being of animals by its evaluation methods. Ethical values shall manifest at different levels of the society from legislation to religious principles. As a result of this process, not only the society itself could become more human to animals, but the evaluation of animals could also change. It was concluded that different levels of ethical principles relating to human-animal relationship, occur in the animal farming technologies, in the production and consumption of foods of animal products and in natural ecosystems, which could influence the present market values as well. Ethical principles may conflict with the economic interests.

Keywords: animal protection, human-animal relationship, ethical principle, economic interest



Bevezetés

A társadalmi szokások változásai az ember és állat közti kapcsolatrendszert is befolyásolják. A társadalom cselekvési normáiban hagyományos és új értékek is megjelennek az emberek állatokhoz való viszonyában, melyek gyakran ütköznek gazdasági érdekeket kifejező értékekkel is. Célunk volt az ember-állat kapcsolatrendszert jellemző etikai értékek meghatározása és az értékrendszer összefüggéseinek feltárása.

Anyag és módszer

Az ember – állat kapcsolatrendszer alapján az állattartási eljárások, az állati termékek előállításának és fogyasztásának, valamint a természetes ökoszisztémák jellemző etikai értékelveit az 1980-as évektől napjainkig rendszereztük, részben meghatározó szakirodalmi források, részben saját kutatási eredményeink szerint. A meghatározó bioetikai értékeket, az alapvető társadalmi viszonyrendszer alapján (37) a következő kategóriák szerint vizsgáltuk:

1. Az állatok életszükségletei, életérzései („*jogai*”), jogi szabályozás (15, 27, 28, 36, 59).
2. Az állatok technikai ellátása (49, 54, 61).
3. Állattartási hagyományok (27, 31, 32, 39, 45).
4. Állatbarátság, állatszeretet (24, 27, 35, 60).
5. Racionális állathasznosítás (7, 24, 27, 33, 44, 57).
6. Az állatok társadalmi értékelése (22, 24, 27, 32, 76, 78, 79).
7. Az emberi bánásmód jelentősége (13, 27, 29, 56, 60).
8. Az emberi gondoskodás értékei (12, 24, 27, 75).
9. Az állatok, mint természeti élőlények értékelése (24, 33, 61, 64).

Eredmények és megbeszélés

Általános tapasztalat, hogy az iparosodás térhódításával az állattartási - és gyakran a természetes ökológiai rendszerekben is - romlott az állatok biztonsága, jóléte és ezzel kapcsolatban növekedett a társadalom etikai alapú, kritikus megnyilvánulásainak gyakorisága (10, 24, 26, 46, 47, 48, 63, 70, 82).



A társadalmi igények az emberi és természeti környezetet, benne a vadon élő és háziiasított állatfajokkal, a biológiai fenntarthatóság kritériumai alapján kifejlesztett, környezet- és állatkímélő technológiák révén, kívánják megváltoztatni (13, 23, 26, 39, 42, 42, 46, 51, 53, 55, 64, 70, 73).

Ezt a folyamatot erősítik az ún. „*túlélési etikai koncepciók*” (30), valamint az élelmiszerek minőségével kapcsolatos igények és a fogyasztói szokások változásai (2, 10, 18, 24, 31, 33, 58, 68, 82) is.

A jóléti társadalmak cselekvési szabályai az emberek állatokhoz való viszonyát az általános európai értékek mellett részben hedonista (élvezetelvű), részben racionális utilista (haszonelvű), részben bizonyos ideális (követendő) értékelvek határozzák meg (16, 30, 31, 33, 46, 49, 58, 71).

Az állattartáshoz kapcsolódó szakmai csoportoknak és a termékpályát szabályozó szervezeteknek az általános elvekből következő, sajátos etikai normáik, kódexeik is vannak. Így a klinikai gyógyászatban (7, 10, 25, 66), az állatgyógyászatban (12, 13, 35, 63), a kutatásokban (6, 15, 18, 32, 40, 47, 50, 54, 57, 58, 74, 81), különösen a biotechnológiai ágazatokban (17, 24, 34, 38, 41, 45, 67, 69, 78, 79, 80), de az állattartás más területein (5, 11) is megjelennek új etikai törekvések. Az erősödő etikai vélemények - a termelési és fogyasztási feltételek társadalmi fogadókészsége révén- kritikus elemei lehetnek egyes állattartási módszerek, vagy ökoszisztémák fenntarthatóságának (46).

Az etikai szempontok érvényesülésében az állatjóléti (welfare) kutatásoknak fontos szerepük van, mert azok az állatok közérzetének és környezetének értékelésére és javítására irányulnak (1, 11, 14, 20, 21, 22, 31, 43, 44, 49, 52, 60, 65, 71, 81). Jelentőssé váltak a stresszel, a fájdalommal és az állatok szenvedésével kapcsolatos vizsgálatok (18, 19, 20, 21, 29, 70, 71, 72, 76, 77). Az etikai elveknek változó biológiai alapjai is lehetnek (8, 42). Az állatjóléti kutatások, az állatok szükségleteinek kielégítésével, értékelésével és társadalmi megítélésével kapcsolatban, részben azok „jogait” emelik ki (22, 24, 36, 61, 64), részben az emberi felelősségből következő elveket hangsúlyozzák (20, 21, 22, 24, 46). Kiemelt jelentősége van azonban az emberi környezet fenntartásának (39) és a társadalmi értékrendszer működésének (37). Az említett kutatások igazolják, hogy az ember által valamilyen módon használt állatok humánusabb kezelése iránti, természettudományos és társadalmi, etikai igények erősödnek. Ez a tendencia gyakran ütközik rövid távú gazdasági érdekekkel és értékelvekkel, és rendszerint kompromisszumok árán érvényesül. Így az állat-és környezetkímélő technológiákat fejlesztő törekvések konfliktusba kerülhetnek a hatékonyság és termelékenység gazdasági értékelveivel, a jellegzetes és egészséges élelmiszerek iránti igények megvalósítása szemben áll a kizárólag piaci racionalitás értékelveivel alapján előállított olcsó, de sokszor jellegtelen és bizonytalan eredetű élelmiszerekkel, vagy a fenntartható ökológiai rendszerek fejlesztésének igénye ellentétes lehet a környezeti erőforrások kihasználásával.



Mindazonáltal megállapíthatjuk, hogy az elmúlt évtizedek során, elsősorban az Európai Unióban bekövetkezett változások, az állattartási-, a termékelőállítás-és fogyasztási módszerek, valamint a természetes ökológiai rendszerek etikai értékelését is befolyásolták. E folyamat mélyebb összefüggéseiről-jelentőségéhez mérten- még viszonylag szerény ismeretekkel rendelkezünk.

Az ember viszonya az állatokhoz a társadalomban, alapvetően tehát gazdasági állattartási, vagy termelési-fogyasztási rendszerekben érvényesül, melyek meghatározzák, pl. a tulajdonosok jogait és kötelességeit, a technológiák működését és szakmai feladatait, a hatékony hasznosítás és értékesítés elveit a jövedelmezőség érdekében. Ezek az elvek még a kedvenc állatok tartását, vagy természetes ökológiai rendszerek fenntartását is befolyásolják. Azok az újabb társadalmi elvek, melyek az állattartás etikai értékeit érvényesítik, az említett gazdasági értékalapú állattartási rendszereket mintegy átértékelik és módosítják, melyekben ezek az elvek változó módon meg is jelennek.

Az állattartással kapcsolatos, általunk jellemzőnek ítélt értékek a **társadalmi törekvések** elvei, az **állatok etikai értékei**, az **állatjóléti értékek**, a **termékpálya értékei** és ezek, gazdasági rendszerekben **már érvényesülő módosulásai**, amelyeket a már ismertetett vizsgálati területek sorrendjében, kiemeltünk.

Értékrendszer

1. Társadalmi igény az állatok életszükségleteinek kielégítésével **biztonságuk** elérése. Ez környezeti érzékenységtől¹ is függ, ami jó közérzetüket eredményezheti. Védelmük a gazdasági hasznoktól **független, belső értékükön**² alapul. Az **állat egészsége** etikai érték is, mely a termékek előállításában és fogyasztásában minőségi tényező (Protected Designation Origin). Ezek az értékelve hivatalosan érvényesülnek az állatjóléti **jogi szabályozó rendszer** minimális, az erkölcsi értékeket általánosan megalapozó követelményeiben, melyek alapelvei között van az állatok 5 szabadságjoga.
2. Társadalmi megállapodások kérdése lehet az **állatok ellátásának technikája**, melyben meghatározó a **természetszerűség** értéke. Az állatok védelmében annál értékesebb egy technikai megoldás, minél természetesebb. Az állatjóléti érték **a fajra jellemző viselkedéskészlet** technikai fenntartása. A termékpályán az állatvédelmi értékeket **hivatalos minősítés** igazolhatja. Ezek az elvek **állatbarát technológiában** érvényesülhetnek az intenzív rendszerektől a bio-, vagy alternatív módszerekig és a természetes ökológiai rendszerekben is.

¹ Az állat érzékenysége- érzékszerveinek és idegrendszerének fejlettsége alapján- a környezeti hatásokra adott reakciókészsége. Vannak adott környezetre érzékeny (sentient) és kevésbé érzékeny állatfajok (8.)

² Az állat belső értéke, integritását jelző, annak egyedi fenotípusát és genotípusát jellemző értékfogalom (intrinsic value) és eltér az ember hasonló, személyes értékétől (inherent value) (70, 73, 78, 79 nyomán).



3. Amely állatfajok **használatát elfogadja a társadalom**, fajra, fajtára, egyedre jellemző szervezeti, küllemi, **természetes értékei** alapján, azok értékes és **sajátos tulajdonságai** is fejlődhetnek. A helyi szokások jellegzetes, **tájegységhez is köthető tradíciókat és termékeket** eredményezhetnek (Protected Geographical Indication). Az említett elvek **sikeres állattartási kultúrában** érvényesülhetnek.
4. Társadalmi hatásokra, mozgalmoszerűen terjed **az állatok** különböző, **karitatív használata**. Az emberi együttérzés állatok felé „állatbarátságban”, „állatszeretben” mutatkozhat. Értékes az állat **szociális alkalmazkodó képessége**, melyben megjelenik olyan különleges értéke, mint az **altruizmus, vagy szociális vonzódás**. Az együttérzés az állatok ellátásán keresztül **javíthatja a termékek minőségét, fogyasztók esetében** a szentimentális, vagy vegetariánus magatartás idegenkedést tükröz, a **szimpátia** értékes. Az elvek bizonyos **állatkultuszban** érvényesülhetnek.
5. Az állatok racionális használata tulajdonságaik egyre pontosabb és **világos ismeretét** igényli (előnyösek pl. a nem invazív dianosztikai, vagy telemetriás eljárások). **Hasznosítási értéküket** határozott társadalmi igények szolgálata adja, **haszonértéküket** pedig hasznosításuk teljes ráfordításának és az abból származó társadalmi” bevétel” egyenlegének eredménye képezi. A termékpályán a **minőséget és származást igazoló garancia** értékes. Etikai szempontból a **kíméletes hasznosítási eljárások** (refine, replacement, reduction) értékesek.
6. Társadalmi megítélések szerint a **tulajdonban, vagy vadon élő állat értékesebb**, mintha azt dolog-, vagy tárgyként kezelik. Piaci árát meghaladó biológiai, ökológiai, genetikai, nemzeti, vagy különleges társadalmi értéke **eszmei értékben** és **állatjóléti értékben** (értékelő lista, vagy indexrendszer segítségével) is kifejezhető. Az állatok kereskedelmi értékei magukba foglalhatják az állatjóléti és/vagy eszmei értékeket, **értékesebb termékek és élő állatok** formájában, vagy **márkázottan**. Az állattartással kapcsolatos eszmei értékek **hivatalos, szakmai minősítésekben** érvényesülhetnek.
7. Általános elvárás a **kíméletes bánásmód** az állatokkal (pl. a jó gazda áldozatos munkájában), ami a szükségtelen stressz és szenvedés csökkentése révén növelheti az állat **relatív szabadságát**, ezért értékes állatvédelmi szempontból annak **kezelhetősége**. A termékpályán ez az érték mint **szubjektív minőség** ismert. Az állattartási rendszerekben és természetes ökoszisztémákban alkalmazott jó bánásmód azokat **színvonalassá** teszi.



8. A **felelős emberi gondoskodás** (pl. a menedzserek többirányú felelőssége) következtében az állat **megfelelően szaporodhat**. Állatjóléti érték az **állat gondozottsága**. A felelősségi elv javíthatja a **termékminőséget- és biztonságot** is. Az állat és környezetének tudományos igényű **ellenőrizhetősége** is értékelv. Azok az állattartási módok különösen értékesek, melyekben ezeknek az elveknek a működése ellenőrizhető is.
9. Társadalmi szempontokból az **állatok megbecsülésével** végzett állattartás, termelés, fogyasztás, kutatás, vagy kereskedelem az igazán értékes, mely etikailag az állatok **különleges környezeti értékén** alapul, mint **az embert** – sorsában és környezetében – **kísérő élőlényeknek**, mint **nélkülözhetetlen, biológiai erőforrásoknak**, melyek **a bioszféra jellegzetes alkotórészei**.

Összefoglalásul mondhatjuk, hogy az ismertetett elvek összességében pozitív és követhető értékrendszert vázolnak, melyben az állatvédelem jogi szabályozásának szintje, a minimális etikai (erkölcsi) követelmények érvényesítésével, alapozó jellegű. Etikai elveken tovább épülő, az állatszereteten túlmutató, racionális állatvédelmi értékrendszer a fenti elemek, összefüggések, konfliktusok hierarchikus viszonyainak részletesebb ismerete révén jöhet létre.

Irodalomjegyzék

1. *Arkow, P.* (1998): Application of ethics to animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 59. 1-3., 193-200.
2. *Bánáti, D., Lakner, Z.* (2005): Food safety and consumers' attitude in a new EU member state. In: Elmadfa, I. (ed.): Diet diversification and health promotion. *Forum Nutr.*: Basel, Karger, 57. 157-166.
3. *Bánáti, D., Tóth, A.* (2005): Agráretika. *Élelmezési Ipar.*, 59. 1. 2-5.
4. *Barnard, C.* (2007): Ethical regulation and animal science: why animal behaviour is special. *Anim. Behav.*, 74. 1. 5-13.
5. *Bertram, B.C.* (1986): The ethics of keeping animals in zoos. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 15. 1. 94.
6. *Bird, S. J., Brown, M.* (2000): Of mice and men (and women and children): Scientific and ethical implications of animal models. *Progress in Neuro-Pshychopharmacology and Biological Psychiatry.*, 24. 8. 1219-1227.
7. *Bramstedt, K. A.* (1999): Ethics and the clinical utility of animal organs. *Trends in Biotechnology.* 17. 11. 428-429.



8. *Broom, D.M.* (2006): The evolution of morality. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 100. 1-2. 20-28.
9. *Burkhardt, J.* (1992): On the ethics of technical change: The case of bST¹. *Technology in Society.*, 14. 2. 221-243.
10. *Christiansen, S.B., Sandøe, P.* (2000): Bioethics: limits to the interference with life. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61. 15-29.
11. *Cooke, S.J., Sneddon, L.U.* (2007): Animal welfare perspectives on recreational angling. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 104. 3-4. 176-198.
12. *Cooper, M.E.* (1996): Community responsibility and legal issues. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine.*, 5. 1. 37-45.
13. *Csintalan, Cs., Visnyei, L.* (2005): Állatvédelem és szerepe az ökológiai állattartásban. In.: Mátray Á. (szerk): *Az ökológiai és alternatív állatgyógyászat alapjai.* Mezőgazda Kiadó, Budapest, 345-354.
14. *Cuthill, I.* (1991): Field experiments in animal behaviour: methods and ethics. *Anim. Behav.*, 42. 6. 1007-1014.
15. *Cuthill, I.C.* (2007): Ethical regulation and animal science: why animal behaviour is not so special. *Anim. Behav.*, 74. 1. 15-22.
16. *Doerfler, R.L., Peters, K.J.* (2006): The relativity of ethical issues in animal agriculture related to different cultures and production conditions. *Livest. Sci.*, 103. 3. 257-262.
17. *Donnelley, S.* (1993): The ethical challenges of animal biotechnology. *Livest. Prod. Sci.*, 36. 1. 91-98.
18. *Fitzpatrick, A.* (2003): Ethics and animal research. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine.*, 141. 2. 89-90.
19. *Fraser, F.* (1988): Animal suffering: The appraisal and control of depression and distress in livestock. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 20. 1-2. 127-133.
20. *Fraser, A.F.* (1989): Animal welfare practice: Primary factors and objectives. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 22. 2. 159-176.
21. *Fraser, A.F., Broom, D.M.* (1998): *Farm animal behaviour and welfare.* Cab International, Wallingford, U. K. 256-265.
22. *Fraser, D.* (1999): Animal Ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 65. 3. 171-189.
23. *Gamborg, C., Sandøe, P.* (2005): Sustainability in farm animal breeding: a review. *Livest. Prod. Sci.*, 92. 3. 221-231.
24. *Gatward, G.* (2001): *Livestock ethics.* Chalcombe Publications. Welton, U. K. 28., 87-141., 155-183.



25. Gros, F. (1992): Gene therapy: Present situation and future prospects. *Neuromuscular Disorders*, 2. 2. 75-83.
26. Györkös, I. (2007): Állatvédelemi fejlesztések a szarvasmarhatenyésztésben. *Agrárágazat*, 8. 8. 90-92.
27. Györkös, I. (2007): Az állattartás etikája. *Agrárágazat*, 8. 10. 62-64.
28. Györkös, I. (2007): Szabályozó rendszerek az állatvédelemben. *Agrárágazat*. 8. 9. 66-69.
29. Györkös, I., Kovács, K. (2004): Az emberi gondozás hatása a borjak viselkedésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 4. 337-355.
30. Hársing, L. (2001): Az európai etikai gondolkodás. *Bíbor Kiadó, Miskolc*. 2-10., 245-250.
31. Heleski, C.R. - Zanella, A.J. - Pajor, E.A. (2003): Animal welfare judging teams-a way to interface welfare science with traditional animal science curricula? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 81. 3. 279-289.
32. Higgins, A. (2001): Animal Research and Publication Ethics. *Vet. J.*, 162. 2. 81-83.
33. Hodges, J. (2006): Culture, values and ethics of animal scientists. *Livest. Sci.*, 103. 3. 263-269.
34. Hoeyer, K., Koch, L. (2006): The ethics of functional genomics: same, same, but different? *Trends in Biotechnology*, 24. 9. 387-389.
35. Holloway, L. (2001): Pets and protein: placing domestic livestock on hobby-farms in England and Wales. *J. Rur. Stud.*, 17. 3. 293-307.
36. Jensen, J. (1999): *In Nature's Interests? Interests, Animal Rights, and Environmental Ethics*. Oxford University Press. *Ethics and the Environment*, 4. 2. 235-239.
37. Karácsony, S. (1944): *A cinikus Mikszáth*. Exodus, Budapest 109-111.
38. Kinderlere, J. (2000): Is a European convention on the ethical use of modern biotechnology needed? *Trends in Biotechnology*, 18. 3. 87-90.
39. Kontra, Gy. (1990): *A környezeti nevelés társaslélektana*. Kézirat. 1-18.
40. Larrère, R. (2002): Éthique et expérimentation animale. *Nature Sciences Sociétés*, 10. 1. 24-32.
41. Lassen, J., Gjerris, M., Sandøe, P. (2006): After Dolly-Ethical limits to the use of biotechnology on farm animals. *Theriogenology*, 65. 5. 992-1004.
42. Lillehammer, H. (2004): Jamieson on the ethics of animals and environment. *Studies in history and Philosophy of Science, Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 35. 4. 743-751.
43. Lund, V. (2006): Natural living-a precondition for animal welfare in organic farming. *Livest. Sci.*, 100. 2-3. 71-83.
44. MacArthur, C.J.A., Potter, M., Harding, E. (2006): The welfare implications of animal breeding and breeding technologies in commercial agriculture. *Livest. Sci.*, 103. 3. 270-281.



45. *Macer, D.* (2005): Ethical, legal and social issues of genetically modifying insect vectors for public health. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 35. 7. 649-660.
46. *Marie, M.* (2006): Ethics: The new challenge for animal agriculture. *Livest. Sci.*, 103. 3. 203-207.
47. *Marsh, H. - Kenchington, R.* (2004): The role of ethics in experimental marine biology and ecology. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 300. 1-2. 5-14.
48. *Matfield, M.* (2002): Talk to the people. *Trends In Neurosciences*, 25. 3. 166-167.
49. *Mejdell, C.M.* (2006): The role of councils on animal ethics in assessing acceptable welfare standards in agriculture. *Livest. Sci.*, 103. 3. 292-296.
50. *Mephram, T.B., Forbes, J.M.* (1995): Ethical aspects of the use of immunomodulation in farm animals. *Livest. Prod. Sci.*, 42. 2-3. 265-272.
51. *Mermet, L.* (1991): Participation, strategies and ethics: roles of people in wetland management. *Landscape and Urban Planning*, 20. 1-3. 231-237.
52. *Millman, S.T., Duncan, I.J., Stauffacher, M., Stookey, J.M.* (2004): The impact of applied ethologist and the International Society for Applied Ethology in improving animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 86. 3-4. 299-311.
53. *Neeteson-von Nieuwenhoven, A., M., Merks, J., Bagnalo, A., Liinamo, E.* (2006): Sustainable transparent farm animal breeding and reproduction. *Livest. Sci.*, 103. 3. 282-291.
54. *Nordgren, A.* (2004): Moral imagination in tissue engineering research on animal models. *Biomaterials*, 25. 9. 1723-1734.
55. *Pentreath, R.J.* (2004): Ethics, genetics and dynamics: an emerging systematic approach to radiation protection of the environment. *J. Environmental Radioactivity*, 74. 1-3. 19-30.
56. *Pinnýey, Sz.* (2002): Bánásmód az álatokkal. In: Várnagy László: Állategészség-védelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 314-322.
57. *Powell, S.B., Risbrough, V.B., Geyer, M.A.* (2003): Potential use of animal models to examine antipsychotic prophylaxis for schizophrenia. *Clin. Neuro. Res.*, 3. 4-5. 289-296.
58. *Purchase, I.F.H.* (2002): Ethical issues for bioscientists in the new millennium. *Toxicology Letters*, 127. 1-3. 307-313.
59. *Puytorac, P. de* (1998): Biologie et politique IV.-Questios D'éthique. *L' Année Biologique*. 37. 4. 203-220.
60. *Rafai, P.* (1993): Állatorvosi alkalmazott etológia. Á.O.E. Állathigiéniai Tanszék, Budapest. 16-22.
61. *Regan, T.* (1984): The case for animal rights. Routhledge, London. 233-249.
62. *Revans, R.* (1988): Management education and animal spirits. *Omega*, 16. 2. 125-134.



63. *Roberts, S.M.* (2001): Ethical issues in the Use of Data From Testing of Human Subjects to Support Risk Assessment. *Human and Ecological Risk Assessment*, 7. 6. 1569-1573.
64. *Rolston, H.* (1988): *Environment ethics*. Temple University Press, Philadelphia, 192.
65. *Ross, L.W.* (1981): The ethics of experiments on higher animals. *Social Science & Medicine. Part F: Medical and Social Ethics*, 15. 1. 51-60.
66. *Rowan, A.N.* (1993): Formulation of ethical standards for use of animals in medical research. *Toxicology Letters*, 68. 1-2. 63-71.
67. *Sandøe, P., Holtug, N.* (1993): Transgenic animals-which worries are ethically significant? *Livest. Prod. Sci.*, 36. 1. 113-116.
68. *Santos, M.L.S., Booth, D.A.* (1996): Influences on Meat Avoidance Among British Students'. *Appetite*, 27. 3. 197-205.
69. *Schroten, E.* (1992): Embryo Reproduction and manipulation: ethical aspects. *Anim. Reprod. Sci.*, 28. 1-4. 163-169.
70. *Settle, T.* (2000): Farm Animals' Challenge to Ecological Thinking: Skepticism about the Prospects for an Inclusive Ethics of Health. *Ethics and the Environment*, 5. 2. 243-251.
71. *Sherwin, C.M., Christiansen, S.B., Duncan, I.J., Erhard, H.W., Lay, D.C., Mench, J.A., O'Connor, C.E. - Petherick, J. C.* (2003): Guidelines for the ethical use of animals in applied ethology studies. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 81. 3. 291-30.
72. *Sjourdan, D., Ardid, D., Eschalièr, A.* (2001): Automated Behavioural analysis in animal pain studies. *Pharmacological Res.*, 43. 2. 103-110.
73. *Skolimowski, H.* (1984): 10. Eco-ethics as the foundation of conservation. *The Environmentalist*, 4. 7. 45-51.
74. *Sudak, H.M.* (1981): Animal Research in Psychology: Comment. *Am. Psych.*, 36. 3. 312.
75. *Takahashi, T.* (2005): A Synthesis of Bioethics and Environmental Ethics Founded upon the Concept of Care: Toward a Japanese. *Advances in Bioethics*, 8. 19-45.
76. *Veissier, I., Boissy, A.* (2007): Stress and welfare: Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Phys. Behav.*, 92. 3. 429-433.
77. *Vingerhoets, A.J., Marcelissen, F.H.G.* (1988): Stress research: Its present status and issues for future developments. *Social Science & Medicine*, 26. 3. 279-291.
78. *Vorstenbosch, J.* (1993): The concept of integrity. Its significance for the ethical discussion on biotechnology and animals. *Livest. Prod. Sci.*, 36. 1. 109-112.



79. *Whitelaw, C., Bruce, A., Bruce, D.M.* (2002): Does genetic modification violate intrinsic value? *Trends in Biotechnology*, 20. 12. 488-489.
80. *Wiepkema, P.R., Demeyer, D.* (1993): Biotechnology, animal welfare and ethics: remarks on a conference. *Livest. Prod. Sci.*, 36. 1. 117-119.
81. *Wilson, D.A.H.* (2002): Animal psychology and ethology in Britain and the emergence of professional concern for the concept of ethical cost. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 33. 2. 235-262.
82. *Zimbelman, R.G., Wilson, L.L., Bennett, M.B., Curtis, S.E.* (1995): Public image of animal agriculture in the United States. *Livest. Prod. Sci.*, 43. 2. 153-159.



KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ NÖVENDÉKBIKÁK SAJÁTTELJESÍTMÉNY-VIZSGÁLAT ALATTI TELJESÍTMÉNYÉNEK ÉRTÉKELÉSE

Harangi Sándor, Béri Béla, Gazdóf Katalin, Czeglédi Levente

Debreceni Egyetem, AMTC, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

harangis@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Az elmúlt húsz évben a genetika, a takarmányozás és a management terén elért fejlesztések világszerte hozzájárultak a húsmarha ágazat fejlődéséhez. A minőség alapú piacon az ágazat csak kiváló minőségű, egyöntetű végtermék előállításával tudja megőrizni versenyképességét, ami csak javító hatású tenyészbikák használatával érhető el. Egyes országokban a tenyészbika-jelöltek saját- és ivadékteljesítmény-vizsgálata során az ultrahangos mérés technikát rutinszerűen alkalmazzák. Ennek segítségével az adott egyed, illetve ivadékainak vágás utáni paramétereiről számos többlet információ nyerhető. A hazai gyakorlat szerint az *üzemi sajátteljesítmény-vizsgálatok* során általában csak a *fiatal tenyészbika-jelöltek növekedési kapacitását és növekedési erélyét, küllemét vizsgálják*. Kizárólag az angus és hereford fajta szelekciós indexébe került beépítésre az ultrahanggal mért bőralatti faggyúvastagság. A szerzők *limousin* (n= 11), *magyartarka* (n= 9), *charolais* (n= 17) fajtájú sajátteljesítmény-vizsgálatban (STV) részt vevő tenyészbika-jelöltek teljesítményét értékelték, amelyek különböző üzemekben termeltek. A STV mindegyik tenyészetben kötetlen, kiscsoportos tartásmódban, tömegtakarmányra és abrakra alapozott takarmányozás mellett zajlott. A teljesítmény-vizsgálat kezdetén és végén élősúlyt, valamint real-time ultrahang-készülékkel hosszú hátizom területet, háti faggyúvastagságot, fartájéki faggyúvastagságot mértek. Kiszámításra került ezen paramétereknek a változása a vizsgálat során. Megállapították a vizsgálat alatti átlagos napi súlygyarapodás és az ultrahanggal mért paraméterek változásának mértéke közötti összefüggés szorosságát. Továbbá az STV indításkor és záráskor egyaránt kiszámították a korrelációs együttható nagyságát az életkor, valamint az élősúly és a vizsgált paraméterek között. Számos külföldi kutatási eredmény bizonyítja az ultrahanggal mérhető paraméterek jelentőségét. Hazai körülmények között is időszerű lenne ezen adatoknak a beépítése a tenyészérték-bebecslési rendszerbe, amelyre munkánkkal is szeretnénk volna felhívni a figyelmet.

Kulcsszavak: ultrahangos mérés, rostélyos keresztmetszet, P8 (fartájéki faggyúvastagság), saját-teljesítmény-vizsgálat

Evaluation of performance of young bulls during the performance test

Abstract

In the last twenty years the development of genetics, nutrition and management contributed to the efficiency of beef cattle sector all over the world contributed to the effective beef production. On the quality-based market this sector can only preserve its competitiveness, if it produces excellent quality, uniform end-product, which can be reached with the use of improver bulls. In some countries ultrasound technique is used widely in the evaluation of young bulls participating in self- or progeny performance test. With this technique we can get several additional information about carcass traits of that animal or its progeny. In Hungary, during *the self-performance test on farm (SPT)*, only *the growing capacity, growth rate and phenotype of young bulls* are measured. Subcutaneous fat thickness is used only in the selection index of Angus and Hereford breeds. The authors evaluated performance of *Limousin* (n= 11), *Hungarian Simmenthal* (n= 9) and *Charolais* (n= 17) young bulls participating in self-performance test were raised on different farms. Animals were kept in small groups, fed based on fodder and concentrate on all farms. At the beginning and end of the performance test liveweight, and ribeye area, backfat thickness, rump fat thickness were measured with ultrasound scanner. Changes of the parameters during the examination were calculated. Correlation between average daily gain and changes in parameters measured with ultrasound scanner were established.



Furthermore, at the beginning and end of SPT correlation between age, live weight and examined parameters were calculated. Many foreign research results prove the importance of parameters measured with ultrasound technique. Under Hungarian conditions, it's high time to utilize these data in breeding value estimation. We would like call the attention to this fact.

Keywords: ultrasound measurements, ribeye area, P8, performance test

Irodalmi áttekintés

Az elmúlt húsz évben a genetika, a takarmányozás és a management terén elért fejlesztések világszerte hozzájárultak a húsmarha ágazat fejlődéséhez. A minőség alapú piacon az ágazat csak kiváló, egyöntetű végtermék előállításával tudja megőrizni versenyképességét, ami csak javító hatású tenyészbikák használatával érhető el. A tenyészállatok vágóérték alapján történő szelekciója hagyományosan az ivadékok vágott testének értékelésén alapul. Az ivadékteljesítmény-vizsgálat ezen formája munkaigényes és költséges folyamat, amely során 3-5 év alatt derül csak fény a tenyészbikajelölt valós genetikai értékére. A real-time ultrahangos technika alkalmas a faggyúvastagság és az izmok méretének, valamint a test szöveti összetételének meghatározására élő állaton. Ez egy gyors, megbízható technológia, melynek jó az ismételhetősége (*Faulkner és mtsai*, 1990). Az élő állatokról gyűjtött vágott testet jellemző ultrahangos adatok alapján az ivadékteljesítmény vizsgálat két év alatt, lényegesen alacsonyabb költséggel lebonyolítható. Egyes országokban a tenyészbika-jelöltek saját- és ivadékteljesítmény-vizsgálata során az ultrahangos mérés technikát rutinszerűen alkalmazzák. Ennek segítségével az adott egyed, illetve ivadékainak vágás utáni paramétereiről számos többlet információ nyerhető. A hazai gyakorlat szerint az üzemi sajátteljesítmény-vizsgálatok során általában csak a fiatal tenyészbika-jelöltek növekedési kapacitását és növekedési erélyét, küllemét vizsgálják. Magyarországon az angus és hereford fajtákban 1999-től kezdték el a tenyészbika-jelöltek bőr alatti faggyúvastagságának mérését a far tájékon, az STV zárásakor (*Tőzsér és mtsai*, 2004). *Tőzsér és mtsai* (2003) arról számoltak be, hogy a fekete és a vörös angus színváltozat ebben a tulajdonságban nem tér el egymástól.

Az ultrahangos mérés technika felhasználásának alapját a húsmarhák szelekciójában a vizsgált ultrahangos paraméterek és a hasított test hús- és faggyú mennyiséget jelző adatai között fennálló különböző szorosságú kapcsolat jelenti. *Klawuhn és Staufenbiel* (1997) szerint a bőr alatti faggyúvastagság (ágyék, fartájék) szoros összefüggésben ($r=0,80-0,87$) áll a vágott test teljes faggyú %-kal.



Szabó és mtsai (2001) közlése szerint a rostélyoson mért faggyúréteg vastagsága a kivágott faggyú mennyiségével szoros genetikai ($r_g=0,75$), fenotípusos ($r_p=0,70$) és környezeti ($r_e=0,66$) összefüggésben áll, a színhús százalékos arányával pedig szoros negatív ($r=-0,73$; $r=-0,67$; $r=-0,59$) kapcsolatot mutat.

A rostélyos keresztmetszet a színhús mennyiségével közepesen szoros összefüggésben áll ($r=0,62$; $r=0,56$; $r=0,49$). Az ultrahangos technika megbízható gyakorlati alkalmazásához elengedhetetlen, hogy szoros összefüggés legyen az ultrahanggal in vivo és a vágás után mért eredmények között. A nemzetközi irodalomban több kutató is közöl ezzel kapcsolatos eredményeket. A háti faggyúvastagság esetében $r_f=0,58$ (Field és mtsai, 1992), illetve $r_f=0,75$ (Song és mtsai, 2002) korrelációs együtthatót állapítottak meg. Magyarországon Török és mtsai (2007) hízóbikáknál az ultrahanggal mért és a vágott testen megállapított rostélyos keresztmetszet között 0,83 korrelációs együtthatót állapítottak meg ($P<0,01$).

Az ultrahangos fartájéki faggyúvastagság (P8) és az EUROP faggyúborítottsági minősítés erős közepes kapcsolatban áll ($r=0,69$; $P<0,01$).

Vizsgálataink célja, hogy megállapítsuk:

- az STV elején és végén hogyan alakulnak az ultrahangos paraméterek három húsmarhafajta esetében,
- az STV alatt milyen mértékben nő a rostélyos keresztmetszet területe és a bőralatti faggyú-vastagság az eltérő genotípusoknál,
- a vizsgált ultrahangos paraméterek milyen kapcsolatban vannak egymással, illetve az életkorral, élősúllyal az STV indításkor és záráskor.

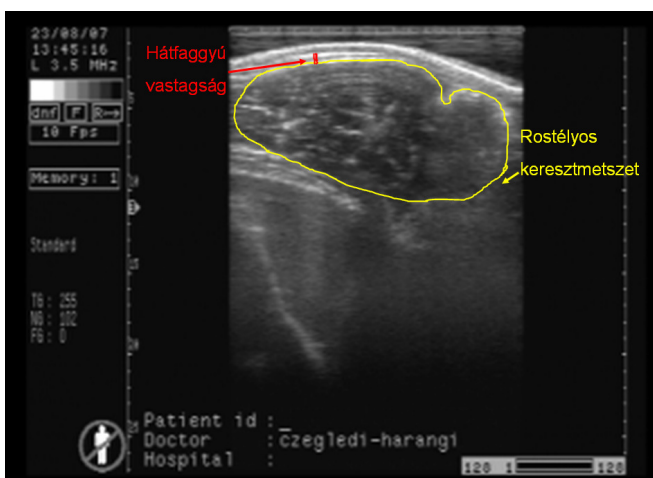
Anyag és módszer

Vizsgálataink során STV-ben részt vevő *limousin* ($n=11$), *magyartarka* ($n=9$) és *charolais* ($n=16$) fajtájú tenyészbika-jelölt bőralatti faggyúvastagságát és rostélyos keresztmetszet területét értékeltük. A bikák különböző üzemekben termeltek, de tartási és takarmányozási körülményeik a Szarvasmarha Teljesítményvizsgálati Kódexben (2002) foglaltaknak megfelelően alapjaiban megegyeztek. Az STV alatt a növendék bikákat mindegyik tenyészetben kötetlen, kiscsoportos tartásmódban, mélyalmos, kifutóval kiegészített istállóban tartották, tömegtakarmányra és abrakra alapozott takarmányozás mellett.

Az ultrahangos méréseket *Falco 100* (Pie Medical) típusú real-time scanner-rel, valamint 3,5 MHz-es ASP 18 cm-es lineáris mérőfejjel végeztük. A rostélyos keresztmetszet mérése a 12-13. borda között, a bordákkal párhuzamosan történik (Perkins és mtsai, 1996).

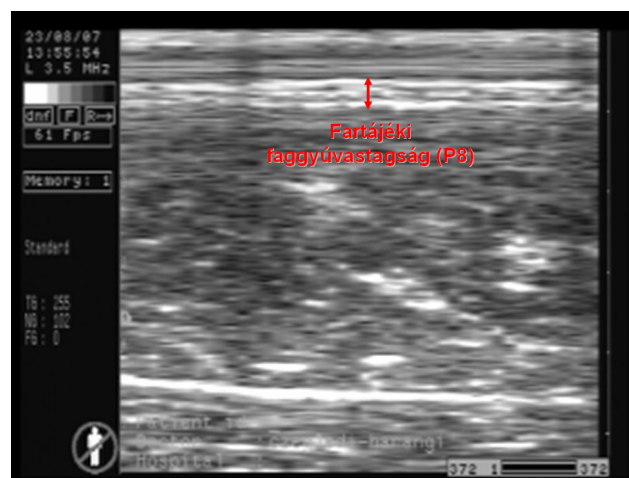
A felvételeket a rostélyos (*M. longissimus dorsi*) körberajzolásával értékeltük, ügyelve arra, hogy más izomcsoport (*Spinalis dorsi*, *Longissimus costarum*, *Longissimus intercostals*, stb.) a kapott eredményt ne torzítsa. A hátfaggyú vastagságot a rostélyosról készített keresztmetszeti felvételen a rostélyos mediális szélétől (gerincoszlop felőli rész) számított $\frac{3}{4}$ -énél határoztuk meg (*Perkins és mtsai*, 1996).

A fartájéki bőralatti faggyúvastagság (P8 - ausztrál módszer) mérési helye a 3. keresztcsonti csigolya magasságában a gerincoszlopra bocsátott merőleges és az ülőgumótól a gerincoszloppal párhuzamos egyenes metszéspontján történt (*Tőzsér és mtsai*, 2005).



1. kép: Limousin növendék bika hosszú hátizom keresztmetszetének ultrahangképe (0695. sz. bika; rostélyos keresztmetszet: 102,50 cm²)

Picture 1. Ultrasound picture of *m. longissimus dorsi* cross section of a Limousin bull (bull registration number 0695; longissimus muscle area: 102,50 cm²; backfat thickness: 3,97 mm)



2. kép: Limousin növendék bika fartájéki faggyúvastagságának (P8) ultrahangképe (0682 sz. bika; P8: 4,34 cm)

Picture 2. Ultrasound picture of rump fat thickness (P8) of a Limousin bull (bull registration number 0682; P8: 4,34 mm)

Az elkészített ultrahangos felvételeket hordozható számítógépen rögzítettük, majd Ultrasound Engineer 3.0 software segítségével elemeztük (1-2. kép). A felvételeket minden alkalommal ugyanaz a személy készítette és értékelte. A háti és fartájéki bőralatti faggyúvastagságot 0,01 mm, a rostélyos keresztmetszetet 0,01 cm² pontossággal határoztuk meg.

A sajtátjeljesítmény-vizsgálat elején és végén mértük a növendék bikák élősúlyát, valamint az ultrahangos paramétereiket. Az adatokat Microsoft Excel 9.0 táblázatkezelő program segítségével rendszereztük. A vizsgált tulajdonságokban az alapstatisztikai mutatók kiszámítása után a genotípusok közötti különbségek feltárását egytényezős variancia-analízissel végeztük (SPSS 11.0 programcsomag). Az egyes paraméterek közötti kapcsolat megismerésére korreláció-számítást használtunk.



Eredmények és értékelés

A vizsgált három genotípus a sajátteljesítmény-vizsgálat elején sem az életkorban, sem az élősúlyban nem különböztek egymástól szignifikáns módon ($P < 0,05$) (1. táblázat). A rostélyos keresztmetszet tulajdonságban szintén nem találtunk statisztikailag igazolható eltérést a genotípusok között, bár a charolais ($67,8 \pm 10,9 \text{ cm}^2$) és limousin ($64,4 \pm 9,3 \text{ cm}^2$) növendék bikák kissé kedvezőbb eredményt mutattak, mint a magyar-tarkák társaik ($59,3 \pm 8,7 \text{ cm}^2$). A legvastagabb faggyúval a magyar-tarkák ($2,82 \pm 0,45 \text{ mm}$) rendelkeztek. Ez szignifikánsan nagyobb faggyúvastagságot jelent, mint amit a limousin ($2,16 \pm 0,29 \text{ mm}$) és charolais ($2,11 \pm 0,44 \text{ mm}$) csoportnál tapasztaltunk.

A fartájéki faggyú (P8) esetében szintén a magyar-tarkák rendelkeztek a legvastagabb faggyúval ($2,94 \pm 0,66 \text{ mm}$), ami 5%-os szignifikancia szinten nagyobb faggyúvastagságot jelent, mint a limousinoké ($2,05 \pm 0,74 \text{ mm}$). A charolais bikák faggyúvastagsága a másik két genotípus között állt ($2,37 \pm 0,62 \text{ mm}$), statisztikailag nem tért el azokétól.

1. táblázat: A sajátteljesítmény-vizsgálat elején és végén mért ultrahangos paraméterek, életkor és élősúly fajtánként

Paraméterek(1)	Limousin	Magyartarka(2)	Charolais	Összes(3)
	n= 11	n= 9	n= 16	n= 36
STV indításkor(4)	$\bar{x} \pm s(11)$			
Életkor, nap(5)	270,2 \pm 20,7 ^a	257,8 \pm 23,4 ^a	269,4 \pm 4,3 ^a	266,7 \pm 16,8
Élősúly, kg(6)	332,8 \pm 54,2 ^a	313,3 \pm 32,3 ^a	356,0 \pm 48,7 ^a	338,2 \pm 49,0
Rostélyos keresztmetszet, cm ² (7)	64,4 \pm 9,3 ^a	59,3 \pm 8,7 ^a	67,8 \pm 10,9 ^a	64,6 \pm 10,2
Hátfaggyú vastagság, mm(8)	2,16 \pm 0,29 ^a	2,82 \pm 0,45 ^b	2,11 \pm 0,44 ^a	2,23 \pm 0,50
P8, mm(9)	2,05 \pm 0,74 ^a	2,94 \pm 0,66 ^b	2,37 \pm 0,62 ^{ab}	2,41 \pm 0,73
STV záráskor(10)	$\bar{x} \pm s(11)$			
Életkor, nap(5)	395,2 \pm 20,7 ^a	382,8 \pm 23,4 ^a	390,4 \pm 4,3 ^a	390,0 \pm 16,6
Élősúly, kg(6)	506,0 \pm 54,8 ^a	530,0 \pm 30,9 ^a	517,3 \pm 60,7 ^a	517,0 \pm 52,4
Rostélyos keresztmetszet, cm ² (7)	98,1 \pm 5,8 ^a	91,5 \pm 8,6 ^a	93,2 \pm 11,6 ^a	94,3 \pm 9,6
Hátfaggyú vastagság, mm(8)	3,74 \pm 0,60 ^a	4,60 \pm 0,72 ^b	3,28 \pm 0,63 ^a	3,75 \pm 0,82
P8, mm(9)	3,95 \pm 0,84 ^a	5,15 \pm 0,75 ^b	3,91 \pm 0,91 ^a	4,23 \pm 0,99
Napi súlygyarapodás, g(10)	1363 \pm 109 ^a	1733 \pm 170 ^b	1333 \pm 189 ^a	1449 \pm

^{a, b}: $P < 0,05$ -on szignifikáns az eltérés az azonos betűt nem tartalmazó értékek között(12)

Table 1. Ultrasound parameters, age and live weight of the evaluated breeds at the beginning and at the end of the performance test

parameters(1), Hungarian Simmenthal(2), total(3), at the beginning of performance test(4), age(5), live weight(6), ribeye area(7), backfat thickness(8), rump fat thickness, P8(9), average daily gain(10) at the end of self-performance test(10), mean \pm standard deviation(11), difference is significant on $P < 0.05$ level between values containing different letters (12)



A sajátteljesítmény-vizsgálat végén a bikák élősúlyában nem volt szignifikáns eltérés. Ezzel szemben a vizsgált időszak alatti napi súlygyarapodásban a magyartarka bikák kiemelkedő teljesítményt nyújtottak (1733 ± 170 g/nap). Szignifikáns módon ($P < 0,05$) megelőzve a limousin (1363 ± 109 g/nap) és charolais egyedeket (1333 ± 189 g/nap). A magyartarka növendék bikák kiváló teljesítménye abból adódik, hogy alacsony súllyal lettek beállítva az STV-be, de a vizsgálat alatt képesek voltak kompenzálni ezt a lemaradást és a három genotípus közül a legmagasabb súllyal zárták a sajátteljesítmény-vizsgálatot ($530,0 \pm 30,9$ kg).

A legnagyobb rostélyos keresztmetszetet a limousin növendék bikák ($98,1 \pm 5,8$ cm²) érték el, őket sorrendben a charolais ($93,2 \pm 11,6$ cm²) és a magyartarka egyedek ($91,5 \pm 8,6$ cm²) követték. A legvastagabb hátfaggyúval és fartájéki faggyúval (P8) a magyartarkák rendelkeztek ($4,60 \pm 0,72$ mm; $5,15 \pm 0,75$ mm).

Ez mindkét tulajdonság esetében szignifikáns módon nagyobb faggyúvastagságot jelent, mint a másik két fajtánál tapasztalt. A legkevésbé faggyúsak a charolais egyedek voltak ($3,28 \pm 0,63$ mm hátfaggyú vastagság; $3,91 \pm 0,91$ mm P8). A limousin egyedek $3,74 \pm 0,60$ mm hátfaggyú- és $3,95 \pm 0,84$ mm fartájéki faggyúvastagsággal rendelkeztek. A limousin és a charolais fajták között nem volt statisztikailag igazolható a különbség a faggyúvastagságban.

A 2. táblázatban a korrelációs számítás eredményei láthatóak. Az STV indításkor az életkor és az ultrahangos eredmények között gyenge, statisztikailag nem igazolható kapcsolat figyelhető meg. Az élősúly és a rostélyos keresztmetszet között igen szoros, $r=0,85$ ($P < 0,01$), a P8 értékkel és a háti faggyúvastagsággal gyenge összefüggést találtunk. A rostélyos keresztmetszet a faggyúvastagsági paraméterekkel gyenge, statisztikailag nem igazolható kapcsolatban van. Ezzel szemben a P8 és hátfaggyú vastagság között $r=0,665$ korrelációt állapítottunk meg.

A sajátteljesítmény-vizsgálat záráskor ugyanezen tulajdonságpárok kapcsolatát elemeztük. Az életkor csak a rostélyos keresztmetszettel mutat gyenge $r=0,349$ korrelációt ($P < 0,05$). A záráskori élősúly közepesen szoros összefüggésben van a P8 ($r=0,471$), a hátfaggyú vastagság ($r=0,449$), valamint közepesen erős viszonyban a rostélyos keresztmetszettel ($r=0,669$). Ezek az értékek statisztikailag is igazolható kapcsolatot jelentenek $P < 0,01$ szinten. A rostélyos keresztmetszet és a faggyúvastagsági értékek között az STV indításhoz hasonlóan gyenge kapcsolat volt megfigyelhető. Szoros korrelációs együttható jellemzi viszont a hátfaggyú és a P8 tulajdonságok viszonyát ($P < 0,01$).

A 2. táblázatban található a két időpontban mért élősúly, rostélyos keresztmetszet, valamint bőralatti faggyúvastagság eredményei között számított korrelációs együtthatók is. Az STV elején és végén mért élősúly, valamint a rostélyos keresztmetszet esetében egyaránt szoros, szignifikáns ($P < 0,01$) összefüggést találtunk ($r=0,827$, ill. $r=0,757$).



A két időpontban mért P8 ($r=0,638$, $P<0,01$), illetve hátfaggyúvastagság ($P=0,617$, $P<0,01$) értékek között erős közepes korrelációs együtthatókat kaptunk. Ezek az adatok azt támasztják alá, hogy az STV elején a nagyobb faggyúvastagsággal és kisebb rostélyos keresztmetszettel rendelkező egyedek ezen hátrányukat az STV végéig is megtartják. Célszerű tehát már az STV indítás előtt elvégezni az ultrahangos méréseket, amelynek segítségével a tenyésztési célnak leginkább megfelelő egyedek kiválaszthatók.

2. táblázat: Az ultrahangos paraméterek korrelációi egymással, valamint egyéb tulajdonságokkal (n= 36)

Tulajdonság(1)		STV indításkor(2)				STV záráskor(3)			
		Élősúly(5)	Rostélyos keresztmetszet(6)	P8(7)	Hátfaggyú vastagság(8)	Élősúly(5)	Rostélyos keresztmetszet(6)	P8(7)	Hátfaggyú vastagság(8)
		Korrelációs együttható, r(9)							
STV indításkor(2)	Életkor(4)	0,473**	0,320	0,178	0,120				
	Élősúly(5)		0,850**	0,377*	0,307	0,827**			
	Rostélyos keresztmetszet(6)			0,257	0,241		0,757**		
	P8(7)				0,665**			0,638**	
	Hátfaggyú vastagság(8)								0,617**
STV záráskor(3)	Életkor(4)					0,261	0,349*	0,053	0,111
	Élősúly(5)						0,669**	0,471**	0,449**
	Rostélyos keresztmetszet(6)							0,297	0,301
	P8(7)								0,775**
	Hátfaggyú vastagság(8)								

* $P<0,05$ -on szignifikáns kapcsolat; ** $P<0,01$ -on szignifikáns kapcsolat(10)

Table 2. Correlation coefficients of ultrasound measured parameters to each other and to other traits (n=36)

Parameter(1), at the beginning of self-performance test(2), at the end of self-performance test(3), age(4), live weight(5), ribeye area(6), rump fat thickness, P8(7), backfat thickness(8), correlation coefficients, r(9), difference is significant on $p<0,05$ level, on $P<0.01$ level(10)

Következtetések és javaslatok

Hazai körülmények között is időszerű lenne az ultrahanggal mért, vágott testet jellemző tulajdonságok beépítése a tenyésztérbecslési rendszerbe, amelyre munkánkkal is szeretnénk volna felhívni a figyelmet.



Az ultrahangos mérések alkalmasak lehetnek a sajátteljesítmény-vizsgálatba állításra alkalmas egyedek kiválogatására az izmoltság és faggyúvastagságban megfigyelhető egyedi különbségek objektív értékelésével. Továbbá az STV végén lehetőség kínálkozik az ezekben a tulajdonságokban legkiválóbb egyedek felismerésére, ezzel is növelve a szelekció hatékonyságát.

Irodalomjegyzék

- Faulkner, D.B., Paret, D.F., McKeith, F.K., Berger, L.L.* (1990): Prediction of fat cover and carcass composition from live and carcass measurements. *J. Anim. Sci.*, 68. 604-610.
- Field, C.M., Williams, A.R., Mckinley, W.B., Jefcoat, L.R., Smith, R.G.* (2002): Use of live animal carcass ultrasound in stocker grazing in Mississippi. *J. Anim. Sci.* 78.(suppl) 11.
- Klawuhn, D., Staufenbiel, R.* (1997): Aussagekraft der Rückenfettdicke zum Körper-fettgehalt beim Rind. *Tierärztliche-Praxis*, 2.133-138.
- Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet* (2002): Szarvasmarha Teljesítményvizsgálati Kódex 3. Budapest
- Perkins, T., Meadows, A., Hays, B.* (1996): Study Guide for the Ultrasonic Evaluation of Beef Cattle for Carcass Merit. Ultrasound Guidelines Council Study Guide Sub-Committee, <http://www.aptcbeef.org/site/295/default.aspx> (letöltve: 2007.05.26)
- Song, Y.H., Kim, S.J., Lee, S.K.* (2002): Evaluation of ultrasound for prediction of carcass meat yield and meat quality in Korean-native cattle (Honwoo). *Asian-Australian J. Anim. Sci.*, 4. 591-595.
- Szabó F., Lengyel Z., Wagenhoffer Zs., Dohy J.* (2001): A húsmarhatenyésztés populáció-genetikai paramétereit. 2. Közlemény: A fontosabb tulajdonságok korrelációi. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50. 1. 1-13.
- Török M., Polgár J.P., Kocsi Gy., Szabó F.* (2007): Correlation of ultrasonic measured fat thickness and ribeye area to the certain values measured on slaughtered bulls. European Association for Animal Production. 29th August 2007, Dublin, Ireland, Abstract no. 1245.
- Tőzsér J., Balázs F., Márton I., Zándoki R.* (2003): Red és aberdeen angus tenyészbika-jelöltek teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 1. 39-50.
- Tőzsér J., Domokos Z., Bujdosó M., Szentléleki A., Bakus G., Zándoki R., Minorics R.* (2004): A hosszú hátizom területének mérése real-time ultrahangkészülékkel a charolais fajtában. *Acta Agraria Kaposváriensis*. 8. 2. 11-21.



Tózsér J., Holló G., Holló I., Seregi J., Szentléleki A., Repa I., Zándoki R., Minorics R. (2005): Magyar tarka fajtájú bikák real-time ultrahangkészülékkel mért rostélyos területének és fartájéki bőralatti faggyúvastagságának változása hizlalás alatt. *Agrártudományi Közlemények*, 18. 11-18.



HOL TART A MAGYARTARKA TENYÉSZTÉS; ERŐSSÉGEK, FEJLESZTÉSI IRÁNYOK ÉS PERSPEKTÍVÁK

Húth Balázs, Füller Imre, Harmat Ákos

Magyartarka Tenyésztők Egyesülete
7150 Bonyhád Zrínyi u. 3.
info@magyartarka.axelero.net

Összefoglalás

A magyartarka fajta termelési paramétereit (tej és hús) a céltudatos tenyésztő munkának köszönhetően évről-évre növekvő tendenciát mutatnak. A 2006. évi országos zárási adatok alapján a laktációs tejtermelés 5302 kg tej, 3,77% tejszír- és 3,32% tejfehérje-tartalommal. Ezzel szemben a bikanevelő tehenek átlagos termelése 7002 kg tej, 3,82% zsír- és 3,36% fehérjetartalom mellett. A bikaelőállító tehenek tejtermelési mutatói és az országos átlag között 1700 kg eltérés mutatkozik. Ez azt jelenti, hogy a fajta genetikai képességei jóval meghaladják a jelenlegi termelési színvonalat, a különbség oka elsősorban takarmányozás- és tartástechnológiai eredetű. A hústermelő képesség tekintetében a magyartarka a hegyitarka fajtaváltozatok élvonalába tartozik, hiszen a magyar tenyészbikák vágási % és a színhús kitermelés tenyészértéke az európai átlag feletti. A hatékonyságnövelés egyik legfontosabb láncszeme a kimagasló anyagcsere-stabilitással, jó fertilitással és hosszú, hasznos élettartammal bíró problémamentes tehen. Ezért a tenyészbika-előállításban a tej- és a hústermelés növelése mellett nagy hangsúlyt kell fektetni a termelés jövedelmezőségét közvetetten befolyásoló, ún. másodlagos (fitness) értékmérő tulajdonságok (fertilitás, ellés lefolyás, hasznos élettartam, fejési sebesség, szomatikus sejtszám) javítására is. Amennyiben a termelési mutatók folyamatos genetikai javítása mellett a tárgyalt funkcionális tulajdonságok esetében is meg tudjuk tartani az eddig tapasztalt pozitív tendenciát, a magyartarka versenyképessége garantált.

Kulcsszavak: magyartarka fajta, laktációs tejtermelés, bikanevelő tehenek átlagos termelése, hústermelő képesség, másodlagos (fitness) értékmérő tulajdonságok

The stage of breeding of the Hungarian Red Spotted (Simmethal) Breed; strong points, directions in improvement and perspectives

Abstract

Thanks to the consistent breeding efforts, the milk and beef production traits of *Hungarian Red Spotted* (Simmethal) breed show a year-by-year increasing tendency. The breed's national average of *standard lactation milk yield* was 5302 kg with 3.77% milk fat and 3.32% milk protein content in the 2006 recording year. The *bull mothers' averages* in the same year (in the same roll) were: 7002 kg; 3.82%; 3.36%. The milk yield different of the bull mothers to the national average are + 1700 kg. It means that the genetic capabilities of the breed are far exceeding the present average yields, the reasons of the different can be originated from feeding and housing technology. The *beefing ability* of Hungarian Red Spotted (Simmethal) breed is on a leading edge of the group of Simmenthal breeds, as the Breeding Value the Hungarian bulls in dressing percentage and in lean meat production is above the European average. One the most important part to improve efficiency is the „problem-free cow” with a paramount level of metabolic stability, good level of fertility and longevity. This is the reason why a great emphasis has also to be placed in the breeding bull selection on the development of the so called „*secondary (fitness) traits influencing profitability of production directly*” (e.g.: fertility, calving ease, longevity, milking speed, SCC), besides the improvement of milk and beef production. In the case of sustenance of the positive tendencies have been also achieved in the development of functional traits besides the continuous genetic improvement of production yields, the competitive edge of the Hungarian Red Spotted (Simmethal) breed is warranted.

Keywords: Hungarian Red Spotted (Simmethal), standard lactation milk yield, bull mothers' averages, beefing ability, secondary (fitness) traits



A magyartarka tenyésztésszervezését, genetikai fejlesztését és nemzetközi képviselőjét a *Magyartarka Tenyésztők Egyesülete* látja el, amelynek 2007. december 31-i taglétszáma 1569 fő. Örvendetes tény, hogy évek óta növekszik azon gazdák száma, akik a fajta tenyésztésében látják maguk és családjuk megélhetését, boldogulását.

A *Magyartarka Tenyésztők Egyesülete* koordinálásába tartozó tenyészetekben a regisztrált tehén létszám 29 603, melyből 16 009 fejt (kettőshasznosítású) tehén, míg 13 594 nem fejt (húshasznosítású) tehén található.

A fejt állományok tejtermelési és reprodukciós tulajdonságainak alakulását az 1. és a 2. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A fejt állományok országos laktációs eredménye, n= 5399 (2006)

	Tej, kg(1)	Zsír, kg(2)	Zsír, %(3)	Fehérje, kg(4)	Fehérje, %(5)	Átl. fejési sebesség, kg/perc(6)
Átlag laktáció 2,9(7)	5302	200,1	3,77	175,9	3,32	1,87
A 10 legjobb termelésű tenyészet átlaga(8)	5979	233,7	3,80	200,1	3,34	1,93

Table 1. The national lactation results of the dairy herds, n=5399 (2006)

Milk yield, kg(1), fat, kg(2), fat %(3), protein, kg(4), protein, %(5), average milking speed, kg/min(6), average lactation(7), the average of the 10 best milking farms(8)

2. táblázat: A fejt állományok reprodukciós tulajdonságainak alakulása, n= 5399 (2006)

A két ellés közötti napok száma, nap(1)	410
Az első elléskori életkor, hónap(2)	27,9

Table 2. Reproductive qualities of the dairy herds, n=5399 (2006)

Calving period, day(1), age at first calving, month(2)

Az elmúlt években *fokozott érdeklődés* mutatkozik a *fajta húshasznú változatának* tenyésztése iránt, amely a jó hústermelő és borjúnevelő képességével magyarázható. A magyartarka választott hímivarú borjak nemcsak hízóalapanyagként, hanem végsúlyra hizlalt bikaként is biztonságosan értékesíthetők. A tehenek jól alkalmazkodnak a hazai – sokszor szélsőséges – legelőviszonyokhoz és biztosítják a borjak törésmentes fejlődéséhez nélkülözhetetlen tejet (3. táblázat).

**3. táblázat: A nem fejt állományok választási eredményeinek alakulása (2006)**

	Hímivar(1)	Nőivar(2)
205 napra korrigált választási súly, kg(3)	253	246

Table 3. The weaning results of the beef herds (2006)

Male(1), female(2), live weight adjusted to 205th day of age, kg(3)

A tenyészbika előállítását a fejt és nem fejt bikaelőállító tenyészetekben végezzük. A Szakbizottság minden év első ülésén határozza meg a bikanevelő tehennel szemben támasztott követelményeket. Ez a tehénlétszám a termelésellenőrzött állomány *legjobb 1-3%-a*. *Kettőshasznú* (fejt állományokban) 11 tenyészetben *159 bikanevelő tehén*, amelyek KTI-értékének *112 felett* kell lenni. A 2007. évben a célpárosított bikaelőállító tehének KTI átlaga 130,7, az átlagosan 7002 kg tejben 501 kg hasznosanyagot termeltek. *Húshasznú* (nem fejt állományokban) 6 tenyészetben 74 bikanevelő tehén, amelyek *minősítő index átlaga 106%*.

A célpárosításból születő bikaborjak az állatorvosi forgalomképesség igazolása után központi sajátjeljesítmény vizsgáló (KSTV) állomásra kerülnek. A *tenyészbika-jelöltek* KSTV alatti súlygyarapodását a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat: A tenyészbika-jelöltek STV-eredményei

A tenyészbika-jelöltek központi STV-eredményei(1)	
KSTV alatti súlygyarapodás(2)	1771 g/nap
életnapi súlygyarapodás(3)	1426 g/nap
A tenyészbika-jelöltek üzemi STV-eredményei(4)	
205 napra korrigált élősúly(5)	249 kg
ÜSTV alatti súlygyarapodás(6)	1666 g/nap
Életnapi súlygyarapodás(7)	1479 g/nap

Table 4. The STV results of the breeding bull candidates

The central testing results of the breeding bull candidates(1), weight gain under testing, g/day(2), weight gain per day of life, g/day(3), the farm testing results of the breeding bull candidates(4), live weight for 205 days, kg(5), weight gain under testing, g/day(6), weight gain per day of life, g/day(7)



A KSTV zárását követően a *tenyészbika-jelöltek minősítésre kerülnek*, ahol mesterséges termékenyítésre vagy természetes fedezettetésre alkalmas, valamint továbbtenyésztésre alkalmatlan minősítést kapnak. A *mesterséges termékenyítésre alkalmas tenyészbika-jelöltek* fejt és nem fejt állományokban egyaránt ivadékteljesítmény vizsgálatban vesznek részt, évente két alkalommal.

Mivel a magyartarka egy kettőshasznosítású fajta, tehát a nemesítés során a tejtermelő és a hústermelő képességet egyaránt javítanunk kell, ezért tenyészbikáink már nemcsak „*tejenyészértékkel*” (KTI) és küllem tenyészértékkel, hanem 2004 óta szomatikus sejtszám és „*hústenyészértékkel*”, valamint 2007-től *hasznos élettartam tenyészértékkel* is rendelkeznek. Megkezdődtek az előkészületek a *fitness tulajdonságok* (ellés lefolyás, fertilitás, fejhetőség) Ausztriával és Németországgal közös becslésére is. A *Kettős Termelési Indexet* (KTI) a tejmenyiség, a tejsír-és tejfehérje mennyiség tenyészértékeinek a piaci értéknek megfelelően súlyozott értékeiből számítjuk. A szomatikus sejtszám tenyészérték számításának az alapja a termelésellenőrzés során mért *egyedi sejtszám* adatok. A „*hústenyészérték*” meghatározásához a tenyészbika-jelöltek után *8-15 hímivarú utódot* meghizlalunk, majd az ivadékcsoportok minősítő vágása és ivadékcsoportonként *három féltest* kicsontozás utáni eredményeiből számítjuk a „*hústenyészértéket*”. A tenyészérték számítás keretében 563 hímivarú utódot hizlaltunk meg és vágunk le, amelyek közül eddig 79 féltest került csontozásra. Az eddig feldolgozott 60 egyed után számított legfontosabb hizlalási és vágási paramétereket az *5. táblázat* mutatja be.

5. táblázat: A kicsontozásra került hízóbikák hizlalási és vágási eredményei

Paraméter(1)	n	Átlag(2)	Szórás(3)
Kor, nap(4)	60	497	94,46
Hizlalás alatti súlygyarapodás, g/nap(5)	60	1243	0,47
Vágási %(6)	60	58,95	2,03
Europ-izmoltság (E=1...P=5)(7)	60	2,80	0,69
Rostélyos keresztmetszet, cm ² (8)	60	113,42	17,65

Table 5. The fattening and slaughtering results of the bulls

Parameter(1), average(2), standard deviation(3), age, day(4), weight gain during fattening, g/day(5), slaughtering %(6), EUROP-muscularity(7), ribeye area (8)



A fajta *hústermelő képességének javítása* mellett természetesen a tenyésztők nagy figyelmet fordítanak a *tejtermelő képességgel összefüggő tulajdonságok* javítására is. A tejmenyiségre, a beltartalomra és a tőgy küllemi tulajdonságaira irányuló szelekció mellett, 2000-ben megkezdődtek a gépi fejhetőség javítását célzó kutatás-fejlesztési munkák is, amelyek eredményeként hazánkban – hosszú szünet után – a magyartarka fajtában indultak el a műszeres fejhetőség-vizsgálatokat.

Az adatgyűjtés célja tenyészbikáink fejési sebesség tenyészértékének meghatározása. Ez irányú törekvéseinket igazolja az a tény is, hogy a modern Európa hegyitarka tenyésztésében egy kiegyensúlyozott tejtermelés mellett, ökológiailag stabil, kiváló ellenálló képességgel és hosszú hasznos élettartammal bíró tehénállományok jelentik a versenyképesség határait.

A *Magyartarka Tenyésztők Egyesületének* kiterjedt nemzetközi kapcsolatai elősegítik, hogy a fajtát ne csak országhatáron belül, hanem azon kívül is megismerjék. Az így megvalósuló – határokon átívelő – tenyésztési integráció keretei megteremtik a lehetőségét a fajta genetikai értékének az eddigieknél még hatékonyabb fokozására, versenyképességének megőrzésére.

Hazánk 1970 óta tagja az Európai Hegyitarka Tenyésztők Szövetségnek és alapító tagja a Szimentáli Világszövetségnek. Napi munkakapcsolatban állunk Ausztria, Német- és Franciaország, Szlovákia, Csehország és Szlovénia tenyésztő szervezeteivel. Kiterjedt kutatás-fejlesztési együttműködést valósít meg a *Kaposvári Egyetem Állattudományi* és a *Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karával*.



RELATIONSHIPS BETWEEN FEEDING BEHAVIOUR CHARACTERISTICS AND FEED INTAKE IN DAIRY COWS DURING EARLY LACTATION

Kaufmann, Otto, Osman, Azizi

Humboldt – Universität zu Berlin, Faculty of Agriculture and Horticulture, Institute of Animal Science
10115 Berlin, Invalidenstrasse 42.
otto.kaufmann@agrار.hu-berlin.de

Abstract

The transition period and early lactation is critical important to the health and productivity of dairy cows. In this period more than 80% of the total health disorders occur. In the most cases this disorders are metabolic related and caused by a negative energy balance. To get information about arising problems in an early stage, sensor based animal monitoring systems are used. These systems analyse among others characteristics of animal behaviour. Therefore it is necessary to analyse the relations between behaviour patterns and physiological parameters. In this context our research was directed on the relationships between feeding behaviour and feed intake. Data (feed intake and time spent on feeder) from 70 lactating dairy cows were collected from the 2nd to the 15th week of lactation. The monitoring was conducted by using an electronic feeding system, which was equipped with an electronic identification of each individual cow. The visits at feeder were clustered in meals based on a “meal criterion”. The effects of parity, stage of lactation and milk yield level on feeding behaviour and feed intake were investigated. A second study determined the effects of metabolic - related production diseases on feeding behaviour and feed intake. The high correlation between feeding behaviour characteristics such as meal duration suggests that measuring the time spend eating could be used to estimate the feed intake. Moreover the monitoring of feeding behaviour might be helpful to detect the cows` risk for metabolic – related production diseases at an early stage.

Keywords: lactation, feeding behaviour, feed intake

Introduction

A high feed intake of dairy cows is essential to maintain high milk production, particularly during early lactation, and to keep the cows in good condition. The DMI of group-housed dairy cows is affected among others by the feeding behaviour of the cows, which is modulated by the environment, management practices, health, and social interactions (*Grant and Albright, 2001; DeVries et al., 2005*). *Grant and Albright (2000)* stated that the time spent eating, and the pattern of meals, can obviously have important effects on the daily feed intake of dairy cows. The development of computerised systems for recording the feed intake of dairy cattle has made it possible to increase information on feeding behaviour (*Nielsen, 1999*). The analysis of feeding behaviour has been found to be appropriate when studying the regulation of feed intake on a short-term basis (*Forbes, 1985; Tolkamp et al., 2000*). *Kertz et al. (1991)* revealed that older cows ate faster than primiparous cows during the first 5 weeks p.p.



The purpose of this study was to investigate the feeding behaviour characteristics and feed intake parameters as well as their relationships regarding dairy cows depending on their parity and their level of milk yield as well as their state of health.

Materials and methods

Animals, housing, and feeding

Data were collected during a feeding experiment between 10 July 2005 and 16 January 2006. The experiment took place in the Centre of Research for Animal Husbandry and Technology of the Regional Office for Agriculture and Horticulture (Sachsen-Anhalt, Iden). Seventy high-producing dairy cows [23 primiparous and 47 multiparous with 572 ± 42 and 687 ± 63 kg of BW (mean \pm SD), respectively] were used for this experiment. The cows were housed in a free-stall barn. The ratio between cows and feeder was 2:1. The feeder units were equipped with electronic identification of individual cows and an electronic control. The cows could enter any feeder. The study was conducted between the 7th and 105th day of lactation. Cows were fed a TMR (based on the objectives of a feeding experiment) consisting of 24% corn silage, 31% grass silage, 5% grass and alfalfa hay, and 40% concentrate on a DM basis. The ration contained an average of 6.99 MJ NEL/kg, 16.68% CP and 17.46% CF, and was fed once a day between 06.00 and 08.00 a.m. ad libitum. The cows were milked three times a day (04.00 a.m., 12.00 p.m., and 08.00 p.m.) and the individual milk yields were recorded throughout the study. Both the content of the milk (fat, protein, and lactose) and the chemical composition of the feedstuffs were analysed weekly.

Measurement

Individual primary measurements, including number of visits and visit duration to the feeder, interval between visits as well as individual feed consumption at each visit were monitored continuously throughout the study by means of a computerised monitoring system described in our previous studies (*Kaufmann et al.*, 2007). To determine whether a visit was part of the previous meal, part of the next meal or formed a meal itself, a meal criterion was calculated. Our estimation of the meal criterion was based on a method developed by *Tolkamp et al.* (1998) and *DeVries et al.* (2003). For our pooled data (for all animals and over the course of study), the meal criterion was 28.5 min on average.



Based on this meal criterion, the visits were clustered into meals. Then, meal frequency, meal duration, and daily mealtime were calculated. The meal frequency (meals/d) was calculated by counting the number of intervals per day that exceeded the length of the meal criterion and adding one.

The meal duration (min/meal) was calculated as the time from the beginning of the first feeding event until, but not including, an interval between events that exceeded the meal criterion.

The daily mealtime (min/d) was simply the sum of the meal durations in a day. The feed intake (meal size and daily DMI) was calculated based on dry matter (DM). The feeding rate was calculated as total daily DMI divided by total daily mealtime.

Statistical Analyses

Analyses were carried out on the individual animal as the observational unit using PROC GLM in SAS (SAS Institute, 2003). Data of cows in primiparous and multiparous condition were categorised into groups based on the mean of their milk yield over the first 15 weeks of lactation: primiparous cows with below-average milk yield (LP) and above-average milk yield (HP) with an average of 28.44 and 34.31 kg ECM per day, respectively, and multiparous cows with below-average milk yield (LM) and above-average milk yield (HM) with an average of 38.70 and 44.49 kg ECM per day, respectively.

To test for effects of parity and milk yield level on feeding behaviour characteristics and feed intake parameters, we used a linear model:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + M_j + P_i * M_j + e_{ij},$$

where

Y_{ij} = observation of the variable of interest

μ = overall mean

P_i = effect of parity i ($i = 1$, primiparous to 2 , multiparous)

M_j = effect of milk yield level j ($j = 1$, low to 2 , high milk yield)

$P_i * M_j$ = interaction between parity i and milk yield level j

e_{ij} = error term

Correlations between feeding behaviour and feed intake parameters were calculated using PROC CORR in SAS (SAS Institute, 2003).



Results

Parity, milk yield level, and interaction between parity and milk yield level had significant effects on all characteristics of feeding behaviour and feed intake except meal duration (*Table 1*).

The meal frequency of multiparous cows was lower than of primiparous cows ($P < 0.001$). Cows with a high milk yield had fewer meals per day than cows with a low milk yield ($P < 0.001$). No significant difference in meal duration between primiparous and multiparous cows was found ($P = 0.63$). However, the differences between milk yield groups ($P < 0.001$) as well as the interaction between parity and milk yield level were significant ($P < 0.001$). The daily mealtime of cows with a high milk yield level compared to cows with a low milk yield level was less ($P < 0.001$). Multiparous cows ate one kg DM per meal more than primiparous cows.

Table 1. Mean values (\pm SE) feeding behaviour characteristics, feed intake and energy corrected milk yield of lactating dairy cows from the 7th -105th day of lactation

	Primiparous		Multiparous		Parity	P-Value	Interaction ²
	LP ¹	HP	LM	HM			
Cows, no.	13	10	24	23			
ECM(kg/d)	28.44 \pm 0.16	34.31 \pm 0.18	38.70 \pm 0.12	44.49 \pm 0.12	0.000	0.000	0.746
Meal frequency per day	8.50 \pm 0.04	8.35 \pm 0.05	7.34 \pm 0.03	7.07 \pm 0.03	0.000	0.000	0.105
Meal duration (min/meal)	36.97 \pm 0.38	36.87 \pm 0.44	38.48 \pm 0.28	35.72 \pm 0.29	0.629	0.000	0.000
Daily Mealtime (min/d)	300.85 \pm 2.20	298.60 \pm 2.51	271.97 \pm 1.62	244.62 \pm 1.66	0.000	0.000	0.000
Meal size (kg/meal)	2.24 \pm 0.02	2.35 \pm 0.03	3.15 \pm 0.02	3.42 \pm 0.02	0.000	0.000	0.000
Daily DMI (kg/d)	18.28 \pm 0.11	19.08 \pm 0.12	22.27 \pm 0.12	23.44 \pm 0.08	0.000	0.000	0.054
Feeding rate (gDM/min)	64.67 \pm 0.69	67.92 \pm 0.79	88.34 \pm 0.51	102.07 \pm 0.52	0.000	0.000	0.000

¹LP = cows in primiparous with low milk-yield; HP = cows in primiparous with high milk-yield; LM = cows in multiparous with low milk-yield; HM = cows in multiparous with high milk-yield.

²Interaction = Interaction between Parity and Milk-yield.

In addition, the differences in meal size between milk yield groups were significant ($P < 0.001$). The daily DMI of multiparous cows increased by 4.21 kg compared to primiparous cows ($P < 0.001$). Cows in HM ate ca. 5 kg DM per day more than cows in LP (23.44 vs. 18.28, $P < 0.001$). The feeding rate of multiparous cows was about 30 g DM/min higher than that of primiparous cows (95.06 vs. 66.09, $P < 0.001$).



The correlations between feeding behaviour characteristics and daily DMI for all cows and cows in each milk yield group are shown in *Table 2*.

Table 2. The correlation between feeding behaviour characteristics and daily DMI of lactating dairy cows with different parity and milk yield level

Measure		All cows	LP ¹	Daily DMI (kg/d)		HM
				HP	LM	
n ²		6930	1287	990	2376	2277
Meal frequency in day	r	-0.089	0.029	0.099	0.124	0.115
	P	0.001	0.297	0.02	0.001	0.001
Meal duration (min/meal)	r	0.239	0.222	0.287	0.205	0.365
	P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Daily mealtime (min/d)	r	0.179	0.314	0.361	0.287	0.496
	P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Meal size (kg/meal)	r	0.699	0.528	0.638	0.536	0.618
	P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

¹LP = cows in primiparous with low milk yield; HP = cows in primiparous with high milk yield; LM = cows in multiparous with low milk yield; HM = cows in multiparous with high milk yield

²n = Total number of observations.

The correlations between meal frequency and daily DMI were low. The correlation between meal duration and daily DMI was higher in both higher yielding groups than in LP and LM ($r = 0.37$ and 0.29 vs. 0.21 and 0.22 , respectively). Similar to meal duration, the daily mealtime related significantly with the daily DMI in all milk yield groups (in the range of $r = 0.29$ to 0.50). The correlation between meal size and daily DMI was also closer in both higher yielding groups than that in LP and LM ($r = 0.64$ and 0.62 vs. 0.53 and 0.54 , respectively).

Feeding behaviour characteristics, feed intake, and milk production parameters for cows with subclinical disorders (SCD) and without subclinical disorders (WSCD) are shown in *Table 3*.



Table 3. Means of feeding behaviour, feed intake, and milk yield values for cows with sub-clinical metabolic disorders (SCD) and without sub-clinical metabolic disorders (WSCD) during the second and third week of lactation.

	2nd week				3rd week			
	SCD	WSCD	SEM ¹	P-Value	SCD	WSCD	SEM	P-Value
Cows, no.	8	14			9	14		
Meal frequency	7.39	7.66	0.26	0.31	7.58	7.56	0.24	0.94
Meal duration (min/meal)	26.12	32.07	1.82	0.01	29.51	35.46	2.47	0.01
Daily mealtime (min/d)	190.04	233.63	11.84	0.01	216.99	256.41	14.57	0.000
Meal size (kg/meal)	2.44	2.62	0.092	0.04	2.5	2.93	0.102	0.000
Daily DMI (kg/d)	17.36	19.3	0.47	0.01	18.61	21.44	0.51	0.000
Feeding rate (g/min)	102.88	89.42	4.96	0.01	95.18	95.06	5.77	0.98
ECM ² (kg/d)	37.29	39.01	1.15	0.14	43.72	42.56	1.10	0.27

¹SEM = the standard error of means

²ECM = energy-corrected milk

There was no significant difference in meal frequency per day or in the number of visits per meal in the second and third week of lactation between these cows. The mean of the meal duration for cows with sub-clinical metabolic disorders was about 6 min shorter than that for healthy cows in the second and third week of lactation (26.12 and 29.51 vs. 32.07 and 35.46 min/meal, respectively, $P < 0.01$). The SCD cows spent about 40 min less at daily mealtime than WSCD cows in the second and third wk of lactation (190.04 and 216.99 vs. 233.66 and 256.41, respectively, $P < 0.01$). Healthy cows ate a significantly larger meal size than SCD cows in the second and third wk of lactation ($P < 0.01$). They also ate ca. 2 kg DM per day in the second wk and 3 kg in the third week more than SCD cows (17.36 and 18.61 vs. 19.30 and 21.44, respectively, $P < 0.01$). The feeding rate was significantly different in the second wk ($P < 0.01$), but not in the third wk ($P < 0.98$). We found no significant difference in milk production between SCD and WSCD cows.

Discussion

The hypothesis of this study was that cows have different feeding behaviour characteristics depending on their parities and productivity as well as their state of health.

The means of feeding behaviour characteristics and feed intake parameters obtained in the current study were within the range of results which had been reported by other researchers (*Dado and Allen, 1994; Tolkamp et al., 2000; DeVries et al., 2003*). However, the results were partly different from those reported by *Miron et al. (2004)* and *Morita et al. (1996)*.



Miron et al. (2004) stated an average of 14 meals per day, 15.9 min/meal for meal duration, and 223 min/d for eating duration (daily mealtime); and *Morita et al.* found an average of 18.9 min/meal for meal duration, 4.0 kg/meal for meal size, and 0.249 kg/min for eating speed (feeding rate). Therefore, a possible explanation may be the differences in the definition of meal criteria. *Miron et al.* (2004) used an arbitrary definition of meal, which was defined as a visit to a trough that lasted at least 1 min while eating at least 0.2 kg of food; *Morita et al.* (1996) calculated an average of 13 min as meal criterion. The longer meal criterion used in our recent study compared with these meal criteria translated into a lower meal frequency (*Tolkamp et al.*, 2000; *DeVries et al.*, 2003).

To investigate the feeding behaviour and feed intake between primiparous and multiparous cows, *Dado and Allen* (1994) studied 6 primiparous and 6 multiparous cows during early lactation and reported an average of 11.3 and 10.8 eating bouts per day (meal frequency) with a bout length of 25.9 and 31.1 min (meal duration). The meal size was 1.8 and 2.5 kg, and the daily eating time added up to 284 and 314 min with a daily DMI of 20 and 24.8 kg for primiparous and multiparous cows, respectively.

Our results showed also a reduced meal frequency by 10%, a 40% bigger meal size, and a 22% higher daily DMI in multiparous cows compared with primiparous cows.

Only a few studies have examined the variation in feeding behaviour and feed intake among lactating dairy cows depending on their level of milk yield. *Dado and Allen* (1994) found in a multivariate data acquisition system, measuring continuous feed and water intake as well as chewing behaviour, that cows with higher yields achieved greater DMI by increasing meal size while spending less time eating. These findings are in agreement with the results of our study, which showed that cows with a higher milk yield consumed more daily DMI and spent less time eating per day than cows with a lower milk yield. Cows in the HM group spent 20% less time eating than the cows in the LP group. They also ate 53% more per meal and 28% more dry matter per day than the cows in the LP group.

The results showed higher correlations between feeding behaviour characteristics and feed intake (DMI) within milk yields groups than across all cows. These correlations were similar to those reported by *Dado and Allen* (1994) and *Friggens et al.* (1998).

Dado and Allen (1994) found a correlation of $r=0.35$ between eating bouts per day and daily DMI, $r=0.27$ between eating bout length and DMI, $r=0.42$ between daily eating time and DMI, and $r=0.58$ between meal size and DMI. We found a stronger correlation between meal duration, daily mealtime, and daily DMI ($r=0.37$ and 0.50 , respectively) in HP than *Dado and Allen* (1994).



Highly positive correlations between meal duration, daily mealtime, and daily DMI indicated that these variables could probably be used to describe the feed intake. The comparison of the variation in meal duration and daily mealtime (35% and 26%, respectively), on the one hand, and the smaller variation of daily DMI (14%), on the other hand, shows that there is a great variation in feeding rates in cows.

Very interesting is the influence of subclinical metabolic-related production diseases on feeding behaviour. *Urton et al.* (2005) and *Huzzey et al.* (2007) stated that reduced feeding time can be used to identify dairy cows at risk for metritis. We also concluded that feeding behaviour characteristics, especially daily mealtime, can be used to identify sub-clinical metabolic disorders in dairy cattle.

References

- Chase, L.E.*, (1993): Developing nutrition programs for high producing dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 76. 3278-3290.
- Dado, R.G., and M.S. Allen.* (1994): Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 77. 132-144
- DeVries, T. early J., M.A.G. von Keyserlink, D.M. Weary, and K.A. Beauchemin.* (2003): Measuring the feeding behavior of lactating dairy cows in to peak lactation. *J. Dairy Sci.*, 86. 3354-3361.
- Forbes, J.M.* (1985): The importance of meals in the regulation of food intake. *Proc. Nutr. Soc. Aust.*, 10. 14-24.
- Forbes, J.M.* (1995): Feeding behaviour. Pages 11-31 in *Voluntary food intake and diet Selection in farm animals*. J. M. Forbes, ed. CAB International, Wallingford, UK.
- Friggens, N.C., B.L. Nielsen, I. Kyriazakis, B.J. Tolkamp, and G.C. Emmans* (1998): Effects of feed composition and stage of lactation on the short-term feeding behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81. 2368-3277.
- Grand, R.J. and J.L. Albright.* (2000): Feeding behavior. Pages 365-382 in *farm animal metabolism and nutrition*. J: P. F. DMello, ed. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK (2001)
- Huzzey, J.M., D.M. Veira, D.M. Weary, and M.A.G. von Keyserlingk* (2007): Parturition behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis, *J. Dairy Sci.*, 90. 3220-3233
- Kaufmann, O., O. Azizi, and L., Hasselmann* (2007): Untersuchungen zum Fressverhalten hochleistender Milchkuehen in der Fruhlaktation. *Züchtungskunde*, 79. 3. 219-230.



- Kertz, A.F., L.F. Reutzel, and G.M. Thomson (1991): Dry matter intake from parturition to midlactation. *J. Dairy Sci.*, 74. 2290-2295.
- Kononoff, P.J., S.K. Ivan, W. Matzke, R.J. Grant, R.A. Stock and T.J. Klopfenstein (2006): Milk production of dairy cows fed wet corn Gluten feed during dry period and lactation. *J. Dairy Sci.*, 89. 2608-2617.
- Miron, J.E. Yosef, M. Nikbachat, A. Zenou, and E. Maltz (2004): Feeding behaviour and performance of dairy cows fed pelleted nonroughage fiber byproducts. *J. Dairy Sci.*, 87. 1372-1379.
- Morita, S., S. Devir, C. Ketelaar-DE Lauwere, A. C. Smits, H. Hogeveen, and J. H. M. Metz. (1996): Effects of concentrate intake on subsequent roughage intake and eating behavior of cows in an automatic milking system. *J. Dairy Sci.*, 79. 1572-1580.
- Nielsen, B.L. (1999): On the interpretation of feeding behavior measures and use of feeding rate as an indicator of social constraint. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 63. 79-91.
- SAS Institute. (2003): User's Guide: statistics. Version 9 Edition. INC., Cary, NC.
- Shabi, Z., M.R. Murphy, and U. Moallem (2005): Within-day feeding behavior of lactating dairy cows measured using a real-time control system. *J. Dairy Sci.*, 88. 1848-1854.
- Tolkamp, B.J., D.J. Allcroft, E.J. Austin, B.L. Nielsen, and I. Kyriazakis (1998): Satiety splits feeding behavior into bouts. *J. Theor. Biol.*, 194. 235-250.
- Tolkamp, B.J., D.P.N. Schweitzer, and I. Kyriazakis (2000): The biologically relevant unit for the analysis of short-term feeding behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 83. 2057-2068.
- Urton, G., M.A.G. von Keyserlingk, and D.M. Weary (2005): Feeding behavior identifies dairy cows at risk for metritis. *J. Dairy Sci.*, 88. 2843-2849.



PROPILÉNGLIKOL-KIEGÉSZÍTÉS EGYES METABOLIKUS ÉS SZAPORODÁSBIOLÓGIAI HATÁSAI TEJHASZNÚ SZARVASMARHÁBAN

Keresztes Mónika¹, Faigl Vera¹, Langer Dóra², Kulcsár Margit¹, Fébel Hedvig³,
Mézses Miklós⁴, Szenci Ottó^{1,2}, Huszenicza Gyula¹

¹Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Szülészeti Tanszék és Klinika

²SZIE, Állatorvos-tudományi Kar, Nagyállatklinika, 1078 Budapest, István u. 2.

³Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

⁴SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék, Gödöllő

Keresztes.Monika@aotk.szie.hu

Összefoglalás

Munkánk során nagy tejtermelésű, *holstein-fríz szarvasmarhában* vizsgáltuk az ellés körül por formában adagolt *propilén-glikol készítmény* hatását egyes plazma *metabolikus* és *hormon szintekre*, a máj lipid telítettségére, a petefészek-működés ciklikussá válására és a vemhesülésre. Vizsgálatunkba 51, üzemi körülmények között tartott HF (előző laktációs tej: 8042 ± 214 kg; ellésszám: 2.43 ± 0.21) tehenet vontunk be. A kezelt csoport (PGL, n=20) a várható ellés előtti kb. 14 naptól az ellés utáni 10. napig napi 5.05 MJ NE-nak megfelelő PGL kiegészítést kapott por formájában, a monodiétás takarmányra szórva. A kontroll csoport (Kontroll, n=31) az üzemben szokásosan alkalmazott fejadagot kapta, PGL kiegészítés nélkül. Hetenként egyszer vérmintákat gyűjtöttünk, és meghatároztuk a βOH vajsav (BHB), nem eszterifikált zsírsavak (NEFA), glükóz, inzulin, inzulinszerű-növekedési faktor-I (IGF-I), tiroxin (T₄) és 3,3',5, trijód-tironin (T₃) szinteket. Az állatok ciklusát Pre-Ovsynch protokoll alapján szinkronizáltuk, melyet fix idejű termékenyítés követett. Az ellés utáni 7-10. nap között az állatok egy részétől (PGL=6, Kontroll=10) májbioptátumot vettünk, melyből meghatároztuk a máj összlipid telítettségét. Az ellés előtt megkezdett PGL-etetés nyomán a vemhesség utolsó napjaiban kissé emelkedett az energiaellátottság mértékét (is) tükröző inzulin koncentrációja, az ellés körüli napokban pedig a kontrollokhoz viszonyítva kisebb mértékben növekedett a plazma BHB szintje. A kezelésnek nem volt hatása a vércukorszint, a pajzsmirigy hormonok és az IGF-I szintjére. A PGL kiegészítés nem befolyásolta az első ovulációig eltelt intervallumot (34.1±18 vs. 34±16 nap) és a vemhesülési arányt. Megállapítható tehát, hogy az alkalmazott PG-kiegészítés némileg befolyásolta ugyan az állatok metabolikus állapotát, ennek mértéke azonban elmaradt az előzetes várakozásainktól.

Kulcsszavak: propilén-glikol-kiegészítés, hormonszint, holstein-fríz, szaporodásbiológiai tulajdonságok

The effect of propylene glycol on reproductive and metabolic performance in Holstein Friesian cows

Abstract

Our aim was to determine the effect of *periparturient propylene glycol supplementation* on *metabolites* and *hormones* in plasma, as well as on resumption of ovarian activity and on pregnancy rate in high-yielding dairy cows. Fifty-one multiparous *Holstein-Friesian* cows (previous lactation milk yield: 8042±214 kg; parity: 2.43 ± 0.21) in a large scale dairy herd were involved in the study. The supplemented group (n=20) received PGL powder corresponding to daily 5.05 MJ NE, from d14 before the expected calving date till d10 after calving, poured on the monodiet. The control group (n=31) did not received PGL. Blood samples were taken regularly for βOH-butyrate (BHB), non esterified fatty acids (NEFA), glucose, insulin, insulin like growth hormone-I (IGF-I), thyroxine (T₄) and 3,3',5, triiodotironine (T₃). On d7-10 after parturition in a subsequent of 16 cows (Control=10; PGL=6) liver biopsy was taken to determine the hepatic total lipid content. Resumption of ovarian cyclicity was monitored by milk progesterone profiles from samples collected 3 times per week from calving until seven weeks pp.



The estrous cycle was synchronized with a Pre-Ovsynch protocol followed by fixed time insemination. The PGL supplementation increased the insulin concentrations and decreased the BHB levels in the last days of pregnancy. The treatment had no effect on blood glucose, thyroid hormone and IGF-I levels. PGL administration had no effect on the time of the first pp ovulation (34.1 ± 18 in Control vs. 34 ± 16 d in PGL) and on pregnancy rate of the animals. The periparturient PGL supplementation somewhat affected the metabolic status of the cows, but its effects remained below our expectations.

Keywords: propylene glycol supplementation, hormone level, Holstein Friesian, reproduction traits

Bevezetés

A nagyüzemi tejelő szarvasmarhatartásban az ellés körül viszonylag gyakran előforduló ketózis és ennek következményeinek megelőzése, illetve kezelése céljából gyakran alkalmaznak különböző antiketogén (propionsav, propilén-glikol, glicerin, egyes aminosavak) takarmány-kiegészítést. Jól ismert, hogy az ellés utáni időszakra jellemző energia hiány metabolikus és endokrin következményei kihatással lehetnek az állatok reprodukciós teljesítményére is (*Huszenicza és mtsai*, 2002, 2003). Egyes metabolikus hormonoknak (inzulin, inzulin-szerű növekedési hormon I) és metabolitoknak (β OH vajsav, nem eszterifikált szabad zsírsavak) a korai laktáció idején mért koncentrációi kapcsolatba hozhatók az állatok petefészkek-működésének ciklikussá válásával, illetve a vemhesülés esélyével. Ezt támasztja alá az a vizsgálat is, melynek során az inzulin-elválasztást serkentő takarmány etetése lerövidítette az ellés utáni első ovulációig eltelt időintervallumot (*Gong*, 2002). A propilén-glikol (PGL, 1,2-propándiol) az egyik legismertebb glükoneogenetikus anyag, gyakran alkalmazzák a vércukorszint emelésére és közvetlen energia-bevitelre. Mivel a PGL csökkenti az állatok testzsír-raktárainak mobilizációját és a ketonanyagok termelődését (*Nielsen és Ingvarsten*, 2004), valamint növeli a perifériás inzulin, illetve az IGF-I és kötőproteinjeinek szintjét (*Hoedemaker és mtsai*, 2004). Ennek révén, elsősorban az elléstől az első tüszőrepedésig eltelt időintervallum csökkentése révén várhatóan javítania kellene az állatok reprodukciós teljesítményét is. A PGL legbiztonságosabbnak tartott alkalmazási módja a szájon át történő beöntés (drench), azonban ennek alkalmazása nagyüzemi körülmények között idő- és munkaigényes folyamat. Ezért egy takarmányba keverhető és a monodiéta részeként alkalmazható készítmény hatékony módja lenne az ellés körüli energia bevitel növelésére. Vizsgálatunk során egy olyan porított formájú, a hatóanyagot ásványi anyagokhoz kötött formában tartalmazó PGL készítmény alkalmazásának metabolikus, hormonális és egyes szaporodásbiológiai hatásait vizsgáltuk, amely a takarmányfejadagba keverve nagyüzemi körülmények között is könnyen használható lenne.



Anyag és módszer

Takarmányozás. Vizsgálatunkba 51 többször ellett, nagyüzemi telepen tartott *holstein-fríz* szarvasmarhát vontunk be. Az állatokat (előző laktációs tej: 8042 \pm 214 kg; ellésszám: 2.43 \pm 0.21) a várható ellés előtti 14-10. napon, az elletőbe helyezéskor *kezelt* (PGL, n=20) és *kontroll* (Kontroll, n=31) csoportokba soroltuk. A telepen komplett monodiétás keveréket (total mixed ration, TMR) etettek. A kontroll csoport takarmány fejadagjának szárazanyaga 6.5 MJ nettó energiát (NE_l) és 15.5% nyersfehérjét, ellés után 6.85 MJ NE_l és 19% nyersfehérjét tartalmazott. Szemben a kezeletlen kontroll csoport tagjaival, a kezelt tehenek az elletőben való tartózkodás alatt (azaz az ellés előtti 14-10. naptól az ellés utáni 7-10. napig) a fejadagjukban elkevert formában naponta 350 g propilénlikol-kiegészítést is kaptak, egy a hatóanyagot ásványi anyagokhoz kötött formában tartalmazó, porított kísérleti készítmény (United Kft., Budapest) formájában.

Metabolikus és hormonális profil. Vérmintákat gyűjtöttünk az ellés előtti 1. és 2. héten, ill. az ellés utáni 1., 2., 5. és 7. héten. Meghatároztuk a plazma β OH vajsav (BHB), nem eszterifikált zsírsavak (NEFA), glükóz, inzulin, inzulinszerű-növekedési faktor-I (IGF-I), tiroxin (T₄) és 3,3',5, trijód-tironin (T₃) szinteket. Az ellés utáni 7-10. napon a vizsgálatba bevont állatok egy részéből (Kontroll= 10 állat; PGL= 6 állat) májszövet mintavétel történt, melyből meghatároztuk a máj összlipid tartalmát.

Petefészkek-működés és szaporodásbiológiai mutatók. A petefészkek-működés ciklikussá válásának monitorozása céljából tejmintákat gyűjtöttünk az ellés után, 7 héten keresztül, hetenként háromszor, melyből meghatároztuk a progeszteron (P4) szinteket. Az állatok ciklusát Pre-Ovsynch protokoll alapján szinkronizáltuk, amelyet körülbelül az ellés utáni 10. héten fix idejű termékenyítés követett. Az első termékenyítést követően a vemhességet ultrahang segítségével értékeltük az AI-t követő 35. napon. Az állatok szaporodásbiológiai mutatóit az ellés utáni 150. napig követtük nyomon.

Eredmények és értékelés

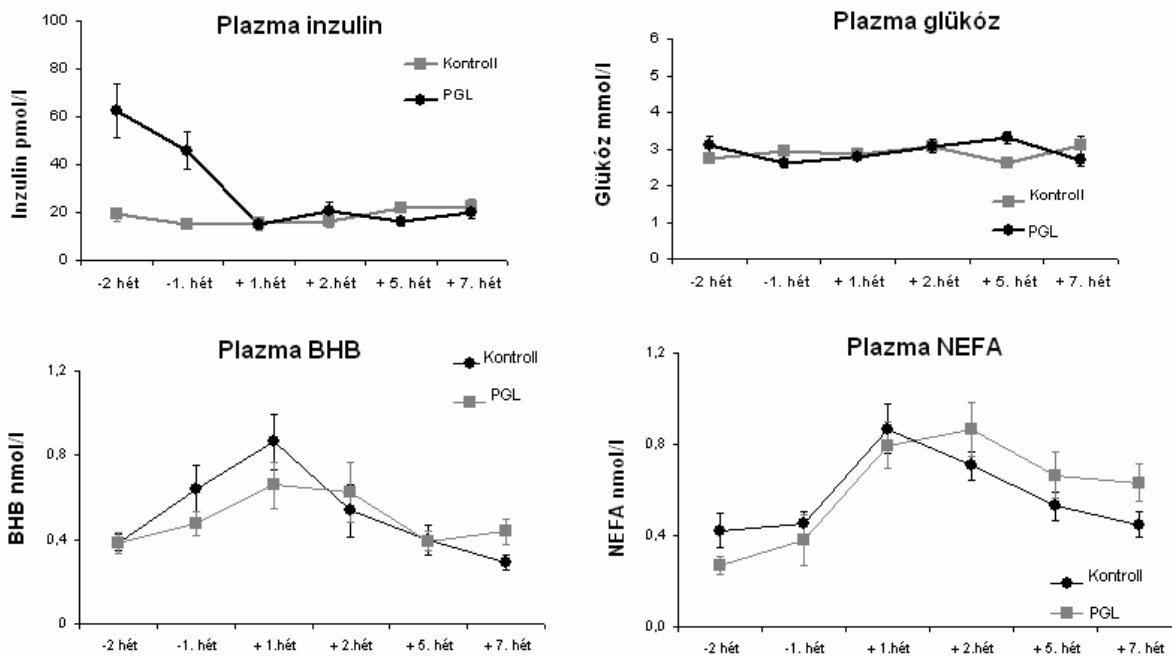
A propilénlikol kiegészítés metabolikus és hormonális hatásai

Az alkalmazott PGL kiegészítés a számításaink szerint kb. 5.05 MJ NE_l energiatartalmat képviselt, ami az ellés előtt a napi energia-szükséglet kb. 14%-át, a korai laktáció napjaiban mintegy 5%-át teszi ki. A PGL takarmányfejadagba történő bekeverése nagyon gyakorlatias, azonban ez a PGL kesernyész íze miatt esetleg csökkentheti a szárazanyag-felvételt (*Miyoshi és mtsai*, 2001).



Vizsgálatunk során az üzemi körülmények nem tették lehetővé az állatok egyedi szárazanyag-felvételének meghatározását, ezért azt sem tudhatjuk, hogy az egyes állatok pontosan mennyi PGL-t vettek fel, illetve a PGL-kiegészített csoportban nem csökkent-e a szárazanyag-felvétel.

A PGL kiegészítés idején jelentősen növekedett az inzulin koncentrációja, azonban a vérplazma glükóz szintje nem mutatott különbséget a két csoport között (1. ábra). Az inzulin szint növekedésének magasabb mértéke több tényezővel magyarázható. Ennek oka lehet a mintavételezés időpontja (Christensen és mtsai, 1997; Nielsen és Ingvarsen, 2004). Az inzulin-szint nagyfokú emelkedése gátolja a glükóz koncentrációjának túlzott fokú növekedését (Grummer és mtsai, 1998). Christensen és mtsai (1997) arról is beszámolnak, hogy a kiegészítés módja (drench, abrakhoz keverve, TMR-re szórva) jelentősen befolyásolja a glükóz és az inzulin szintjét.



1. ábra: Plazma metabolitok és hormon szintek ellés körüli alakulása PGL és Kontroll csoportban
Figure 1. Plasma metabolites and hormone concentration in Control and PGL group



PGL adagolása csökkenti a NEFA és a BHB szintjét a vérplazmában, valamint csökkenti a ketonanyagok koncentrációját a vérben, tejben és vizeletben (*Nielsen és Ingvarsen, 2004*). Vizsgálataink nem mutattak különbséget az állatok NEFA-szintjét illetően. Ugyanez igaz a BHB-ra is, azzal a különbséggel, hogy az ellés előtti napokban a PGL-csoportban a Kontroll csoporthoz viszonyítva kisebb mértékben növekedett a BHB-szint. Valószínűleg a magyarázat abban rejlik, hogy egyik csoportban sem mértünk nagyon magas értékeket. A kezelés nem volt hatással az IGF-I perifériás koncentrációjára. *Hoedemaker és mtsai (2004)* vizsgálata során az IGF-I koncentráció az egy héttel később csökkent le a PGL-drench hatására, mint a kontroll állatokban, míg mások nem találtak különbséget (*Butler és mtsai, 2006*).

A PGL nem befolyásolta jelentősen a máj elzsírosodásának mértékét ($p > 0.5$) az ellés utáni 7.-10. nap között vizsgált májbióptátumokban. Kezeléstől függetlenül magas összlipid-tartalmat találtunk azokban az állatokban, amelyekben utólag magasabb NEFA és ketonanyagszinteket mértünk.

A propilénlikol kiegészítés szaporodásbiológiai hatásai

A progeszteron profil alapján az ellés utáni 70. napig mindkét csoportban bekövetkezett az ovuláció. A Kontroll-csoportban az első ovuláció átlagosan a 34.17 ± 2.9 napon, a PGL-csoportban az első ovuláció átlaga a 34.06 ± 4.5 napon következett be ($p = 0.98$). Az első termékenyítés illetve a 150. napig bekövetkezett vemhesülés (10.7% vs. 17%, illetve 16% vs. 35%) arányában nem találtunk különbséget a kontroll és PGL csoportban, azonban a vemhesülési arány mindkét csoportban alacsony volt (*1. táblázat*).

Miyoshi (2001) és *Chagas (2007)* a PGL kedvező hatását mutatták ki a petefészek ellés utáni ciklikussá válására, azonban más vizsgálatok nem tudtak bizonyítani a tüszők növekedésére, a domináns tüsző ösztradiol termelő kapacitására és az ellés utáni aciklia időtartamára kifejtett pozitív hatást (*Hoedemaker, 2004; Butler, 2006*). A legelőn tartott, alacsony kondíció-pontszámú üszők esetében a PGL-etesítés pozitív hatásairól számol be *Chagas és mtsai (2007)*, bár kísérletükben magasabb dózisban (7.5 MJ NE₁) és drench formájában alkalmazták a propilénlikolt, ez okozta valószínűleg az inzulin-szint tartósabb emelkedését.

**1. táblázat: Egyes szaporodásbiológiai mutatók alakulása a Kontroll és PGL csoportban**

	Kontroll(1)	PGL	Szignifikancia(2)	Statisztikai próba(3)
Első ovuláció napja (\pm SEM)(4)	34.1 \pm 12.9	34.9 \pm 4.5	0.98	Mantel-Hassel teszt(5)
Első AI eredménye Vemhes(6)	3 (10.7%)	3 (17.6%)	0.45	Fisher-próba(7)
Vemhesség a 150. napon Vemhes(8)	5(16%)	7 (35%)	0.17	Chi ² -próba(9)
Vemhesülésig eltelt nap (\pm SEM)(10)	93.3 \pm 11.2	103.5 \pm 12.9	0.56	Kétmintás t-próba(11)
AI/vemhesülés(12)	1.33	1.57	0.43	Kétmintás t-próba(11)

Table 1. Reproductive parameters in Control and PGL group

Control(1), significance(2), statistical test(3), 1st ovulation day(4), Mantel-Hasseltest(5), result of the 1st AI(6), Fisher test(7), pregnant on the 150th day(8), Chi² test(9), day lasting up to the pregnancy(10), 2-samples test(11), AI/pregnancy(12)

Következtetések és javaslatok

Kísérletünk során nem tudtuk bizonyítani a por formájában, monodiétás takarmányozás részeként alkalmazott propilénlikol hatását nagy tejtermelésű, üzemi körülmények között tartott szarvasmarhák ellés utáni energiaháztartására, a petefészek ciklusba lendülésére, valamint egyes szaporodásbiológiai mutatókra.

Hasonlóan az újabb irodalmi adatokhoz, valószínűsíthető hogy megfelelően takarmányozott állományokban a takarmány glükoneogenetikus anyaggal való kiegészítése nem tudja kimutatható mértékben befolyásolni az állatok energia státuszát. Ugyanakkor a PGL célzott alkalmazásakor figyelembe kell venni a kiegészítés módját is, és ennek a leghatékonyabb, drench formában való alkalmazását előnyben részesíteni.

Köszönetnyilvánítás

Vizsgálataink az NKFP-4/042/2004 pályázat keretei között készültek. Köszönet illeti a telep munkatársainak, dr. Jakab Józsefnek, Parócai Lászlónak, Kovács Gábornak, Kis Károlynak közreműködését, valamint az ÁOTK Izotóp labor munkatársainak, Vonánné Nagy Alíznak, Bakosné Batta Arankának munkáját.



Irodalomjegyzék

- Butler S.T., Pelton S.H., Butler W.R.* (2006): Energy balance, metabolic status, and first postpartum ovarian follicle wave in cows administered propylene glycol. *J. Dairy Sci.*, 89. 2938-2951.
- Chagas L.M., Gore P. J. S., Meier S., Macdonald K.A., Verkerk G.* (2007): A. Effect of monopropylene glycol on luteinizing hormone, metabolites, and postpartum anovulatory intervals in primiparous dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90. 1168-1175.
- Christensen J.O., Grummer R.R., Rasmussen F.E., Bertics S.J.* (1997): Effect of method of delivery of propylene glycol on plasma metabolites of feed-restricted cattle. *J. Dairy Sci.*, 80. 563-568.
- Gong J.G., Lee W.J., Garnsworthy P.C., Webb R.* (2002): Effect of dietary-induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period reproductive function in dairy cows. *Reproduction*, 123. 419-427.
- Grummer, R. R., Winkler J.C., Bertics S.J., Studer V.* (1994): A. Effect of propylene glycol dosage during feed restriction on metabolites in blood of prepartum Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 77. 3618-3623.
- Hoedemaker M., Prange D., Zerbe H., Frank J., Daxenberger A., Meyer H.H.D.* (2004): Peripartal propylene glycol supplementation and metabolism, animal health, fertility and production in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87. 2136-2145.
- Huszenicza Gy., Fébel H., Gáspárdy A., Gaál T.* (2002): A nagy tejtermelésű tehén takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. Irodalmi áttekintés. 1. Az ellés utáni időszak anyagforgalmi jellemzői. *Magy. Állatotv. Lapja*, 124. 12. 719-725.
- Huszenicza Gy., Kulcsár M., Kátai L., Balogh O.* (2003): A nagy tejtermelésű tehén takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. Irodalmi áttekintés. 2. A petefészkek működése az ellés utáni időszakban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 125. 2. 75-82.
- Miyoshi S., Pate J.L., Palmquist D.L.* (2001): Effects of propylene glycol on energy balance, plasma glucose, plasma insulin, ovarian function and conception in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 68. 29-43.
- Nielsen N.I., Ingvarsen K.I.* (2004): Propylene glycol for dairy cows. A review of the metabolism of propylene glycol and its effects on physiological parameters, feed intake, milk production and risk of ketosis. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 115. 191-213.



GÉNBANK VAGY ETOBANK? GONDOLATOK A FAJTA FOGALMA, JELENTŐSÉGE, ŐSI ÉS ÚJABB HÁZIÁLLATFAJTÁINK MÚLTJA ÉS JÖVŐJE KÖRÜL

Kiss-Pető Tibor

Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
tiborkp@citromail.hu

Összefoglalás

Nemzeti fajtáink is egy-egy természeti és társadalmi folyamat termékei, melyek kialakulása az adott kor természeti, társadalmi, gazdasági, kulturális, politikai körülményei között, még emberi törekvések és viszonyulások, gazdasági megfontolások, avagy szubjektív döntések szerint ment végbe, majd mindezek szerint is változott, már ha változott. Egyszerre tettek eleget természet és társadalom elvárásainak, azaz, éltek és szolgáltak, mert hajlamaiknál fogva nem tehettek mást. Ilyen értelemben véve érdemeik, bár voltak a múltban, ám a megőrzésük nem főként a múltjuk, és ezáltal emberi múltunk, hanem a jövőnk szempontjából szükséges. Ehhez a kvalitatív és kvantitatív értékmérő tulajdonságaik mellett a viselkedéses értékmérő tulajdonságaikra is szükségünk van, és nemcsak a szolgáltatásaik, hanem a termelési és formalista haszonvételük hatékony és fenntartható használata érdekében is. Ez is indokolja a génbankok mellett az ún. *etobankok* létét, ahol a viselkedéses értékmérő tulajdonságok, az alkalmazkodási, tanulási, belátásos, az öröklötten, vagy utánzás, esetleg szimbólumok révén átadott képességeik is, a maguk sajátos és külső feltételekhez is kötött környezetében megőrzésre, védelem alá és a gazdálkodásunkba kerülnének. Különösen indokolt ez a globalizációnak a fajtakészletekre és az eredeti haszonvételi formákra gyakorolt talán romboló, ám mindenképpen az egységesítő hatását látva. Munkám a fajtafogalom társadalmi, így gazdasági és kulturális szemléletű megközelítése mellett a viselkedéses értékmérő tulajdonságok intézményes megőrzésére is javaslatot, és ennek kialakításához szempontokat igyekszik tenni.

Kulcsszavak: génbank, etobank, fajta, viselkedés

Genebank or etobank? Thoughts on the concept and importance of race, the past and the future of ours ancient and modern domesticated races

Abstract

Our national races are the products of natural and social progress too, their development was influenced by natural, social, economical, cultural, political conditions and took place according to human ambitions, intentions, attitudes, economical reasonability or arbitrary decisions and than have changed on the basis of these factors, if have changed at all. They met the requirements of both society and nature. Accordingly they have lived and served as they could not do anything else. In this sense they have a merit, however they had some in the past, but to preserve them is mainly important for our future. To do so we need the qualitative and quantitative as well as the behavioural marital features to be able to use them effectively and sustainability, not only simply by supply.

This justifies the existence of etobanks besides genebanks where the behavioural marital features, the adaptive, learning, cognitive, and transmitted abilities that were acquired through inheritance, copying or symbols can be preserved and become under protection and easily accessible. Naturally all of these should be carried out among special circumstances. It is also crucial when seeing the argued destroying but surely unifying effects of globalisation. This thesis tries to give a new approach to the concept of race on the basis of social, economical and cultural views, as well as to give suggestions and aspects for the institutional preservation of the behavioural marital features.

Keywords: genebank, etobank, breed, behaviour



Bevezetés

A világ mai globalizált gazdasági állapotában, a technológiai, hatékonysági, piaci versenyben mindenképpen el kell gondolkodni az állattartás néhány szempontjáról, melyek az emberi élet és kultúra egyik létfontosságú alapját jelentik világunkban, legyen az szegényebb vagy gazdagabb szöglete a ma ismert földrészeknek. Olyan verseny közben vagyunk már, ami embert és állatot egyaránt kikezdi, eredeti valójából kiforgatva őket sem győztessé, valójában túlélővé sem teszi, hanem esendővé, túlzóan anyag-, energia- és szabályozófüggővé alakítja. Gondolok itt az óriási energia- és anyagtékozlásra, feltétlen gyógyszerigényre, szülői, közösségi, létfenntartó tulajdonságok kiiktatására (pl. territórium védő hajlam csökkentése, a kotlás elleni vagy a promiszkuitásra irányuló szelekció, inkubátorok használata), állataink alkalmazkodási, tanulási, belátási képességének és önállóságának eróziójára, avagy szándékos „*B-listázására*”, az alkalmazkodás helyett az akarattalanság, tétovaság követelményére. Eközben a biológiai alapjainak átalakulásával párhuzamosan zajlik a hagyományos munka- és értékrendű vidéki, paraszti életforma, szerves közösségek, társadalmak átalakulása, és így már az sem marad, amit valaki fenntartson, illetve ami valakit eltartson. Ember és állat örök egymásrautaltsága szűnik meg, felmondanak egymásnak, és a közös biztonság sérül. Az elmondottak okán és a mentés érdekében néhány további érlelésre szánt gondolatot vetnék fel, jórészt az elvek szintjén és több faj példáján, még ha némelyikükre jobban és színezettebben is irányul az írásom.

Felvetések

A jövő érdekében, sőt talán már a jelenkor igényei alapján is ki kellene vonni egyes fajtákat, akár fajokat is a hozamfokozó szelekció és a technológiai fejlesztés élvonalából (ún. „*kímélt fajta*”, „*kímélt faj*” fogalmi). Számukra mindenképpen a hagyományos technológiákat, az élettanilag indokolt minimális anyag- és energiafelhasználást, szabályozó-kiegészítést, és ami talán legfontosabbnak tűnik, eredeti, adekvát, genetikailag is feltételezett alkalmazkodási és viselkedési környezetet kell biztosítani, hogy:

I. Egyrészt a kutatás és a nemesítés mindig vissza tudjon nyúlni valamihez, ami időben kipróbált, természetesen szelektált, beválásában hitelesített alapanyagot biztosít a számára.



Ehhez közeli példaként említhető a németországi Német juhász kutya *Körungok* egyik bírálati osztályának elve, ahol a tenyésztés során igen erős esztétikai, funkcionális és teljesítménybeli szelekciós nyomásnak kitett, folyamatosan és tervszerűen anatómiai és élettani defektek ellen, külalakra és teljesítményre szelektált, idegrendszeri alkalmasságra, „Wesen”-re ellenőrzött, emiatt gyakran vagyonokat érő állatok mellett külön osztály áll nyitva a még nyáj mellett dolgozó, természetes alkati, küllemi és viselkedési állapotukban hagyott, úgymond „nyers” állatok számára.

Éppen a folyamatos genetikai előrehaladás biztosítása és az e közbeni erős szelekciós kényszer következtében óhatatlanul felbukkanó defektek kivédése érdekében tartják fenn ezt a bírálati-tenyésztési elvet, illetve a neki megfelelő osztályt, ami által intézményes csatornát biztosítanak a „genetikai rekrutáció” megvalósításához.

II. Másrészt, hogy az egyes fajok és fajták mentesek maradhassanak a modernkor olyan túlzó elvárásaitól, ami már természetes életüket fenyegeti. Erre figyelmeztetnek a következő sorok: *„Izgalmas újításokat alkalmaztunk anélkül, hogy tekintetbe vettük volna a lehetséges hátrányokat. Az emberi találékonyság olyan volt, mint valami kábítószer, melynek elmulasztottuk megvizsgálni a mellékhatásait...”* – írja *Desmond Morris* (1995).

Ilyenek például a túlzott ivari dimorfizmus, a hipertrófia, culard jelleg, négysonkáság, emlősöknél a túl nagy fej, ezzel együtt járó szaporodásbiológiai problémák, a természetes utódnevelési hajlam és képesség hiánya, a promiszkuitás, a kotlási hajlam hiánya, az olyan örökletes genetikai defektek – pl. dw gén is –, amelyeknek van ugyan pillanatnyi gazdasági értéke, de végső soron a fajra nézve veszélyesek, a fennmaradásukat, alkalmazkodásukat korlátozzák és tegyük még hozzá, hogy áttételesen saját fajunk fennmaradását és társadalmi alkalmazkodóképességét teszik lehetetlenné. Míg egyes fajok, vagy fajták, genotípusok szelekciós és technológiai érintetlensége ilyen értelemben akár *biztonsági tartalékként* is szolgálhat, legtöbb hasznát alkalomadtán éppen az eredendő képességeik alapján nyújthatja a számunkra, az uralkodó tenyészirányzat által nem preferált, ám mégis fennmaradt viselkedési elemek és más tulajdonságok, az állat túlélését adva, ezt emberi szempontból is biztosíthatják (*Kiss-Pető*, 1996.). Ennek megfelelően az állati termék-előállítását szolgáló fajok esetében is joggal vetődhet fel a „biztonsági tartalék” kérdése, és nemcsak a különféle szolgáltatásaikban haszonvételezett, valamint társállatfajoknál, mivel egy állatfajta nemcsak küllemi és termelési értékmérőiből áll, hanem éppúgy az élet- és fajfenntartást, alkalmazkodást, technológiai túrést és behódolást, hasznosíthatóságot szolgáló élettani, viselkedésbeli értékmérő tulajdonságaiból is.



Továbbmenve a gondolatok során: Arra való tekintettel, hogy a genetikai állomány akár legkorszerűbb reprodukciós módjai is csupán a genetikailag kódolt tulajdonságokat tudják megőrizni és elterjeszteni, ám eközben az idő halad, vele a környezet változik, így a genetikai kincset nem szabad lefagyasztani, a környezet és a képességek versenyfutását gátolni.

Hiszen egy mélyhűtéssel konzervált, az idő hatálya alól kivont élőlény az újraélesztése esetén a létért folyó versenyben, illetve gazdasági nézőpontból az alkalmasságért folyó megméretésben már „hand in cap” helyzetbe kerül, előre programozható hátránnyal indul. Idézném még Darwin (s.a.) azon kijelentését, miszerint „*Nem ismert olyan eset, amelyben egy változékonnyal szembe fordított kultúrkörülmények közé kerülve a variálódást abbahagyta volna.*”. És, ha újabb formájában megmarad, ezt sem ok nélkül teszi! Tehát a természetes változékonyság számára, annak képességére és érvényre jutására is mindig teret, kezelésére pedig intézményes keretet kell biztosítani.

Megjegyzendő, hogy bizonyos genetikailag rögzített tulajdonságok manifesztálódása is függhet a környezeti hatásoktól (Dohy, 1999), sőt a genotípusok között vannak kétségtelen reakciókülönbségek is (Horn, in: Dohy 1978), - ideértve az inter- és intraspecifikus szociális hatásokat is, amik az öröklött viselkedéses tulajdonságok kiváltódásához szükséges kulcsingereket, más támogató ingereket, szociális visszajelzéseket biztosítják. Ezért az alkalmazkodási, belátásos, tanulási és más viselkedéses képességek – melyek szintén öröklődnek (Csányi, 1977, in: Dohy, 1999) – értékét az intenzív termelést folytató világunkban újra kellene gondolnunk, és egyúttal a fennmaradási esélyeiket valamilyen módon biztosítanunk. A Czakó által leírt „második domesztikáció” (Czakó, 1978, in: Dohy, 1999, Czakó, 1978, in: Dohy, 1989) idejét élük állataink, annak minden kínjával és veszélyével együtt. Sőt, ha nézzük a géntechnológia által létrehívott - szándékosan nem az életre hívott kifejezést használva - kimérákat, transzgenikus hibrideket és egyéb „globalosaurusokat”, akkor korunk mára már - talán ajtóstul rontva be - átlépte a „harmadik domesztikáció” küszöbét is.

III. Az eredeti viselkedéses jegyek elhalványulása felvet rövidebb távon ható kérdéseket is, mégpedig a tenyésztői munkában az ivarzásvizsgálat, ivarzó állat kikeresése, a termékenyítés egyes viselkedéses jegyekhez kötődő eljárásai, az állattal való biztonságos bánás, a faj- és fajtaspecifikus hasznosítás során tett tevékenységek, a Sambraus (1978) által összefoglalóan „*etopraxis*” fogalommal nevezett tenyésztői gyakorlatban. Ami tenyésztett állataink viselkedéses jellegének „*deformálódása*” következtében, idegrendszeri stabilitásuk és emberi bánást, emberközelséget elviselő hajlamuk, a technológiai tűrésben mutatott képességeik és a „*behódolási értékmérő*” tulajdonságaik romlása miatt már egyre nehezebbé válik, és kell majd esetleg az alkalmazásáról lemondanunk.



Helyettük nagyobb társadalmi ráfordítású új technológiai utakat lesz szükséges keresni, a természetes viselkedési formáikhoz tervezett technológiai elemeket kell újratervezni, hovatovább állataink hasznosítását újraértelmezni. Jó, mondhatnánk, a kultúra természete és dolga is, hogy változik, az általa kezelt, immanens elemeket változtatja. Ám a társadalmi költséget és a társadalmi hasznot össze kell tudnunk vetni, a jövő lehetséges rizikófaktorait és társadalmi ráfordításszintjeit meg kell tudni terveznünk.

Az itt elmondottak alapján – is – felvethetjük, hogy a fejlesztést, esetlegesen a civilizációs túlélést biztosító hagyományos értékmérő tulajdonságok, élettani és alkalmazkodási képességek, viselkedési formák fenntartása érdekében létre lehetne-kellene hozni a génbankok példája alapján úgynevezett „*etobankokat*”. Ahol már nemcsak a fajták és a bennük foglalt értékmérő tulajdonságok, hanem standardizált genotípusba ágyazottság nélkül is az egyes egyedek által képviselt élettani, viselkedési értékmérő tulajdonságok, köztük úgy az örökletes, mint a tanulási úton átadott viselkedési formáik természetes, vagy természeteshez közeli, tárgyi és szociális elemekben gazdag ingerkörnyezetbe, élettanilag, genetikailag adekvát élettérbe kerülnek.

Ezáltal pedig a „*viselkedési hozományukat*”, zárt és nyitott genetikai programjaikat, öröklött és szerzett viselkedéses elemeiket magukkal hozva, azok már kiélhetőek, begyakorlottak és megerősítettek („viselkedéses feed-back”), sértetlenek, „változva is változatlanul” megőrzöttek, azaz mindenkor alkalmazkodásra képes állapotban maradnának. Az eredeti viselkedési értékmérő tulajdonságokat ennek révén a jövő nemesítési és fejlesztési munkája számára, vagy akár az embert és termelési környezetét érő kataklizmák esetére is át lehet menteni, amikor már a jelenlegi anyag- és energiafelhasználás, technológiai kiegészítés nem, vagy nem ilyen mértékben valósítható meg. És ezek az archaikus tulajdonságok, adaptív formák, viselkedési programok egy-egy fajtába foglalva, avagy anélkül is egyfajta biztonsági tartalékot jelentenének az idők jobbra fordulásáig, vagy az emberiség jobbá válásáig. Sőt, a viselkedésbeli értékmérő tulajdonságok tulajdonképpen elősegítik a kvalitatív és a kvantitatív tulajdonságok fennmaradását, érvényre jutását is, hiszen életképességet, túlélést, szaporodást biztosító viselkedés nélkül bármely nagyra értékelt formalista, vagy termelői gén veszni indul. Illetve a hozam is elérhetetlen marad a kinyerését lehetővé tevő más jellegű gének nélkül.



Mi egy fajta? A fajtafogalom szociológiai megközelítése

A fajtákban rejlő lehetőségeket, a fajta intézményes kereteit és a fajtavédelem törekvéseit, munkáját, eredményeit egyáltalán nem alábecsülve, inkább ahhoz hozzájárulva igyekszem e helyen a fajtafogalom társadalmi, kulturális, gazdasági tartalmát egyben értelmezni, és a fajta jelentőségét annak valódi értelmében, mindenképpen társadalmi terméként, az emberi munka eszközeként, feltételeként és termékeként, emellett talán még kulturális, tehát önkényes, hozammentes, esztétikai céljaként is, egybevéve a társadalom termékeként és részeként láttassam. Előbb azonban fogalmi tisztázást kell tennem. Egy értékmérő tulajdonság nemcsak biológiai, hanem társadalmi jelenség, fogalom, entitás is, hiszen nem független sem a társadalom időbeli kulturális és gazdasági állapotától, azaz a kortól, sem a térbeli helyzetétől, amin nemcsak földrajzi, hanem társadalmi teret is értek.

Alapvetésemben a fajta az értékmérők összessége és együttesen átörökíthető egysége, amelynek fajon belüli változékonyságát, adott időpillanatban vett gyakorisági közösségét és időfolyamatos gyakorisági, azaz szaporodási közösségét is általában intézményes keretek jelölik ki. Jellemző rá egyrészt az értékmérők összetétele, illetve értékmérőinek saját belső, intrapopulációs és intragenerációs, valamint intergenerációs szórása, szélsőértékei és átlaga, másrészt a külső, interpopulációs, a többi, más fajtaként jelzett populációtól és a faj egészétől megkülönböztető eltérése, szélsőérték-, szórás- és átlagkülönbsége. Kialakulása és fennmaradása sem választható el az őt létrehozó természettől, társadalomtól, gazdaságtól, kultúrától, azaz a tájtól, közösségi és egyéni törekvésektől, érdekektől. A fajta összetevőjeként az értékmérő tulajdonságok maguk is rendelkeznek társadalmi meghatározottsággal, mivel a megítélésük, sőt a felismerésük is, közmegegyezésen, közvélekedésen alapul, és eszerint szociológiai, gazdasági, kulturális, tenyésztésszociológiai fogalmaknak is tekinthetők.

Az egyes értékmérő tulajdonságokban nevesített tulajdonságok monogénes, poligénes, extrakromoszómális, némely viselkedési elemnél akár utánzásos átadásúak is lehetnek. Az értékmérők fajtákba sűrítése a kialakulásukkor, fennmaradásuk során és mai használhatóságukban is mindenkor a használat révén valósulhatott meg, - a használat célja és köre alakítja ki és tartja meg a fajtát. Régi háziállatfajtáink értékelésekor a történelmi szólamok, szakirodalmi idézetek, szerzői respektusok mellett helyett célravezetőbb lehetne az időtől független szociológiai szemlélet alkalmazása is. Hiszen az ember akkor is az volt és most is az, ami a neve: értelmes ember – aki az érdekeit követi és az értékeit védi. Így mindenkor csak egyet tehet jól ebben a törekvő világban, ha a múltjára bár mindig emlékezve is, csak a jövőre gondol: Őrzi a múltat, teszi a jelent és félti a jövőt. Nem a múltunkat kell féltetni, hanem a jövőnket, így a magyar múltat is a magyar jövő szempontjából megítélni.



Mert már igazából mit is féltünk? Fajtáink eredeti (ős)magyar génhányadát, vagy azt az egységet, - szépséget, hasznosságot és beválást, amit minden valamirevaló génjünkkel és képességünkkel együtt mégiscsak képviselnek? Miből gondoljuk, hogy ami fajta előttünk van, az megváltozatlanul került elénk, és vajon miért maradjon változatlan egy fajta, ha körülötte minden változik? Mikor akarjuk használni ősi fajtáinkat, a múltban, vagy ma és ezután? (Ha nem is mindörökké!) És mit ér egy ősi fajta, ha hímjei már nem tudnak fedezni, kölykeit a csecsre úgy kell ráerőltetni, ha szukái kant és kölyköt egyaránt elmarnak? Mennyivel szebb egy ősi fajta az inkubátor alatt, mint a legmodernebb, és miért jobb a régi fajta, mint az új - de megfordítva is! -, ha egyaránt hasznavehetetlenek? Igen sok fajtastandard miért hallgat a viselkedéses képességekről és csak küllemet, hozamot ír elő? Tojásszámot tojásféltő, tejkilogrammot tejleadó hajlam nélkül. És egyszerűbben szólva is, csak azt becsüljük meg, amink még van, és ne azon keseregjünk, amink már nincs! Legyen az régi vagy új fajta, vagy küllemhibás, sőt akár fajtajelleg nélküli, ám kiváló viselkedéses tulajdonságú egyed, amit egy fajtához, ezen keresztül egy nemzethez, vagy gazdasági érdekcsoporthoz való igazolt tartozása nélkül veszni hagynánk, pedig még kényes, büszke fajtáink segítségére és ezáltal is javunkra, emberiségünk, nemzetünk javára lehetnek.

Javaslatok

Kezdeti problémafelvetésünkhöz visszatérve arra választ kísérelve meg adni, tekintsük át a vázlatát és elveit az etológiai értékmérő tulajdonságok megőrzési feladatának, intézményes rendszerének, az „etobankok” gondolatát.

Mi jellemzi és miben különbözik az „etobank” egy génbanktól ?

1. Viselkedésről lévén szó csak állatfajok, ezek fajtái, tájfajtái, változatai, genotípusai és/vagy fajtajelleg nélküli egyedei képezik a munkája tárgyát.
2. Csak életjelenségeket mutató állapotban lévő szervezeteket kezel és őriz, azaz nem tárol és nem kezel mélyhűtött spermiumot, sejtet, embriót.
3. Nem alkalmazhat transzgenikus egyedeket. Más természetellenes beavatkozások esetén (párási segédlet, császármetszés, csecsre tétel) a szülőket és az utódokat későbbiekben egyaránt tesztelnie kell.
4. Nem feltétele a fajtához kötöttség, azaz a konszolidált és standardizált genotípusba való ágyazottság a megőrzésben résztvevő állatállományokban. Bár nem zárkózik el nyilvánvalóan a fajták használatától, és a genotípusok keretei közötti műveletektől.



5. Nem alkalmazhat zárt tenyésztést. Állandó géninmigrációra, folyamatosan változó génkombinációkra, úgymond a „*genetikai provokációkra*” is mindig nyitottnak kell lennie, természetesen a beválás előnyben részesítése mellett. Azaz, nem kényszer, hanem lehetőség legyen esetében az inmigráció.
6. Fajtahasználát esetén is törekednie kell a genetikai variabilitás fenntartására, esetleg a bővítésére is, azaz az értékmérő tulajdonságok közel változatlan középértéke mellett bizonyos, akár változatlan, akár bővülő „*természetes szórásterjedelem*” fenntartása is igénye, célja lehet, ezáltal a fajtatenyésztéssel ellentétben akár még a növekvő genetikai variabilitás is szerepelhet a céljai közt. „*Veszélynek teszem ki azt, amit rögzítetek!*” Idevonatkozó szelekciós elve még, hogy szelekció esetén inkább szórásra szelektál és nem átlagra.
7. Hangsúlyozottan szerepel tevékenységében az élettani, alkalmazkodási, tanulási, belátási, viselkedéses képességek meglétének biztosítása és megőrzése, akár a termelési értékmérő tulajdonságok rovására is. (Nem újdonság ez olyan értelemben, hogy történt már egy-egy termelési értékmérő tulajdonság javítása másik tulajdonság kárára. Mint a hereford fajta korai érésének és anyai tulajdonságainak javítására irányuló törekvés, ahol hústermelési kapacitásából, végsúlyából áldoztak fel mindezek érdekében, vagy hasonlóképpen a Diepholzi lúdnál is, ahol is kívánalomként az anyai képességek mellett még a jó legelőképeség és a jó legelőjáró képeség is igényelte a végsúly korlátok között tartását.)
8. Az átörökített viselkedéses elemek közül mind a genetikailag, mind pedig a tanulás révén – beválásos, vagy utánzásos, avagy szimbólumhasználattal kulturális úton – átadott formákat gondozza, azaz őrzi és fejleszti. (Feltéve, ha a legutolsóként írott viselkedéses elemek domesztikált állatfajainknál is kimutatva lesznek, ahogyan az egyes vadon élő fajok esetében már beigazolódott, mint pl. egyes madarak, majmok, ill. Törpe monguz (Immelmann, 1982, Immelmann, 1983, Schneider, 1980).
9. Ennek érdekében az állatok egyedei, állományai mellett azok tárgyi és szociális ingerkörnyezete is tervszerűen és feltételszerűen adott és elvárt kell legyen benne.
10. Folyamatos környezeti, tartástechnológiai provokációnak kell kitennie az állatait, mégpedig inkább a technikai és technológiai szint csökkentésének az irányában, ám csakis olyan ésszerű mértékben, amíg ezen alkalmazkodási próbatétel a behódolási értékmérő tulajdonságaikat és a technológiai tűrésüket nem gyengíti el, és ezáltal a visszavadulás számára még nem ad okot és lehetőséget.
11. Az állatok küllemi jegyei, adottságai és esetleges alkati hibái is csak a funkcióra gyakorolt hatásuk alapján vehetőek figyelembe, a funkció elsőbbsége mellett.



(Példának hozhatom fel azt az orosz gyakorlatot az állami kutyatenyésztő telepeiken, ahol a sánta és foghíjas Lajka is tenyésztésbe kerülhet, tenyésztésben maradhat, ha ő élte túl a szelekciós célokra „foglalkoztatott” medvével eltöltött „tesztelési időt”, míg esetleg az alkatában hibátlan, küllemében pazar társaik ezen első szelekciós elv során rögtön kihullottak, pontosabban szólva elhullottak (Kiss-Pető, 1996).

12. Tevékenységében egyed és állomány viszonylatában az egyed számít elsődlegesen, és csak utána következhet az állomány értékelése és féltése, különben óhatatlanul fajtateremtő erővé kívánna válni, annak minden későbbi formalizmusával, adminisztratív és egyéb kötöttségével.
13. Állandóan elismeri a tévedés lehetőségét és fenntartja a tévedés jogát. Emiatt az elvek, tervek, módszerek, megvalósítási gyakorlat és az eredmények egy-egy elemére előzetesen és utólagosan mindig tervszerűen rákérdez. Ezzel téve lehetővé egyrészt az emberi hibák korrigálását, másrészt az állati élet törvényszerűségeinek a felszínre bukkanását: mondván, egy-egy emberi elv, gondolati séma, vagy technológiai elem ne fedhessen el huzamosan semmit.
14. Állatairól a szakirodalmi adatoktól bár többet nem állít, ám megengedően mindig többet feltételez.

Az etobanki védelem alá helyezendő tulajdonságok lehetnek általános biológiai, a fajra jellemző és csupán egy-egy genotípus, fajta, vagy egyed saját és sajátos tulajdonságai, amit a kultúra kialakított, elvárt vagy felerősített, esetleg csupán elnézően meghagyott a korábbi faj-, vagy fajtaspecifikus viselkedéses készletből. Ezek csak elméletben kezelhetőek külön, a gyakorlat során nyilvánvalóan egymástól nem elválaszthatóak, sőt, a fentebb megfogalmazott célok is éppen ezt sugallják, illetve ennek teljesülése nélkül a gondolat vesztene értelmét.

Ugyanakkor létezhetnek olyan fajtaspecifikus tulajdonságok is, amelyek pillanatnyi kedveltségére való tekintettel az adott kor társadalma vállalja a fokozott emberi beavatkozást, technológiai kiegészítést (pl. párzási és szülési segédletet, vagy a fokozott immunbiológiai beavatkozást egyes kutyafajtáknál – Bull terrier, Boston terrier, ill. a Rottweiler). Nemzeti fajtáink esetében azonban már más az elvárás: Ezek használhatósága kulturális és gazdasági kialakítású tulajdonságaik mellett inkább kötődik természetes biológiai képességekhez, sőt a megőrzendő pásztorkultúrához. Így tehát akár fajtánként, fajtacsoportonként, vagy hasznosítási irányonként, esetleg technológiai változatonként kell meghatározni azokat az élettani, alkalmazkodási, viselkedésbeli képességeket, amiket őrizni, a későbbiekben használni akarunk, illetve a használatukat feltételezünk. Sok-sok erényt, hajlamot, képességet, tanult elemet, majd pedig ezek foglalatát, az élő egységét: egyedet, populációt, fajtát. A választék még egyelőre bőséges, a feladat nagy, a félteni való értékes. Tehát a felelősségünk komoly.



Az etobanki tevékenység nemcsak elkülönítetten, hanem szervezeti integrációban is megvalósítható olyan fajok, fajták és képességek esetében, ahol az állatokkal való személyes foglalkozás feltétele a megőrizni kívánt viselkedéses elem fennmaradásának, továbbá viselkedéses alkalomhoz is kötött. Példaként említhető az a vadászeb tenyésztési rendelkezés a német nyelvterületen, ahol egy fajta egyedeit (Német fűrészzeb, Hannoveri véreb) csak vadászvizsgával, vadászengedéllyel, vadászati lehetőséggel rendelkező tulajdonos megléte esetén jegyzik be a fajta törzskönyvébe. Természetesen már vannak olyan elemek a magyar tenyésztői gyakorlatban is, amelyek összecsengenek a fent leírtakkal (pl. a tenyészmének állami felvásárlása során is előírt, vadászegek champion címének kiadásakor is feltételek között szerepel a képességvizsga), esetünkben azonban már többről van szó.

Génbank és etobank?

A génbanki és az etobanki szerepek kiegészíthetik egymást a vállalt feladat, a közös cél érdekében. Ugyanakkor sok génbanki munkát végző intézmény, gazdaság, fajtagyűjtemény és tenyészet eleve jól teljesíti az etobankkal szemben támasztandó elvárásokat is, ilyen szellemben élnek, sőt eredeti elgondolásaik között az itt felsorolt elvek, szempontok, szervezési elemek már magától értetődően, tervezett és természetes igénnyel szerepeltek. Inkább az átgondolás, valamint az összegző kimondás érdekében, - és a közös továbbgondolás, tettek reményében íródnak e sorok.

Irodalomjegyzék

- Czakó J. (1978): In Dohy J. (1989): Az állattenyésztés genetikai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Czakó J. (1978): In Dohy J. (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Csányi V. (1977): In Dohy J. (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Darwin Ch., s.a.: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Volks-Ausgabe 16-20. Tausend, Alfred Kröner Verlag, Stuttgart
- Dohy J. (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Horn P. (1999): In Dohy J.: Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Immelmann K. (1983): Einführung in die Verhaltensforschung, Verlag Paul Parey, Berlin – Hamburg
- Immelmann K., Scherer K. R., Vogel C., Schmoock P. (1988): Psychobiologie, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York & Psychologie Verlags Union, Weinheim - München
- Kiss-Pető T. (1996): Der Westsibirische Laika, Wild und Hund, 1996. /11. szám, Németország



Morris D. (1995): Az állati jogok szerződése, Európa Könyvkiadó, Budapest

Sambraus, H.H. (1978): Nutztieretologie, Verlag Paul Parey, Berlin - Hamburg

Schneider, K.H. (1980): Gänse, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin



AZ ANYATEHENEK ÁLTAL TERMELT TEJ MENNYISÉGÉNEK HATÁSA A BORJAK NÖVEKEDÉSÉRE A GENOTÍPUS ÉS AZ ÉVJÁRAT FÜGGVÉNYÉBEN

Kovács Attila Zoltán

Kaposvári Egyetem, Állattenyésztési Kar, Nagyállattenyésztési és Termelés technológiai Intézet
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

kovacsaz@ke.hu

Összefoglalás

A szerző három éven keresztül vizsgálta eltérő genotípusba tartozó húshasznú anyatehenek tejtermelését és borjaik növekedését a *balatonfenyvesi* Hubertus Bt. húsmarha állományában. A kísérleti gulyát 2001. évben 15 *tisztavérű hereford anyatehén + F₁ (angus) borjú*; 15 *F₁ (hereford x angus) anyatehén + R₁ borjú*, illetve 4 *R₁ (hereford x angus) anyatehén + R₂ borjú* alkotta. A létszám a 2002. évben hasonló genotípusokból, sorrendben 12, 12, 10; a 2003. évben, pedig 11, 11, illetve 10 volt. Az esetleges összefüggéseket korrelációs számítással tártuk fel. Évjárattól függően közepes-szoros összefüggés adódott az anyatehenek laktáció alatti becsült átlagos napi tejtermelése, illetve a borjak 205 napra korrigált választási testtömege között ($r = 0,4-0,7$; $P < 0,1$). A keresztezett angus génhányadú tehenek, illetve borjaik között - évjárattól függetlenül - mért szorosabb kapcsolat alapján úgy tűnik, hogy a tej meghatározó táplálékforrás a borjú szempontjából és limitáló szerepet játszik annak növekedésben. A kevesebb tejet termelő fajták borjai nemcsak kisebb súllyal választódnak de táplálékanyag-szükségletük nagyobb hányadát kénytelenek fedezni az alternatív táplálékforrásokból (legelőfű), amely a mért változók közötti kapcsolat lazulását eredményezi ($r = 0,1-0,3$). A szerző korábbi kísérletei arra utaltak, hogy a laktáció egyes szakaszait egy mástól függetlenül is érdemes megvizsgálni, a tehen tejtermelésének a borjú növekedésére gyakorolt hatását illetően. Az összefüggés-vizsgálatok során kiderült, hogy a borjak növekedésének jelleggörbéje nem, vagy csak alig tér el a tehenek laktációs görbéjétől, ami jól demonstrálja a tejszintre való ráutaltságot. Érdekesnek mondható továbbá az a megfigyelés is, miszerint a laktációs görbe képes valamelyest "regenerálódni" a környezeti feltételek jobbá válásával. Más szakirodalmi forrásokkal egybehangzóan megállapította, hogy a tej egyre inkább korlátozó szereppel bír a laktáció előrehaladtával.

Kulcsszavak: anyatehén, hereford, angus, tejtermelés, választási súly

Influence of the milk production of beef cows on calf growth depending on the genotypes and the years

Abstract

Milk production of suckler cows and growth of their calves were examined in the stock of Hubertus Ltd. in Balatonfenyves over three years. In 2001 the experimental populations consisted of 15 pure *Hereford* cows with their *F₁ (A. Angus)* calves, 15 *F₁ (Hereford x A. Angus)* cows with their *R₁* calves and 4 *R₁ (Hereford x A. Angus)* cows with their *R₂* calves. In 2002 and 2003 the number of animals was 12, 12, 10 and 11, 11, 10 respectively for the same genotypes. The connections were examined by correlation analysis. Moderately high correlations were detected between the estimated milk mass and the 205 days corrected weaning weight of calves ($r = 0.4-0.7$; $P < 0.1$) depending on the experimental year. According to the stronger relationship between the crossbred *Hereford x Angus* cows and their calves, it can be suggested that milk mass had a determining effect on the calf growth from calving to weaning. Calves originating from genotypes of lower milk production (e.g. *Hereford*) were weaned at lower weight and they were forced to consume alternative nutrition (pasture) more intensively which decreased the correlation coefficients ($r = 0.1-0.3$). The earlier research of the author suggested that the examination of above mentioned connection in different stage at lactation may be justified.



On the base of the connection-examinations it was observed that the profile of calves' growth did not differ from that of the lactation curves (persistence) of cows which signals its dependence on milk. The capability of regeneration the lactation curve depending on the environment also seems to be interesting. In accordance with other publications the authors established that the limiting effect of milk mass on the calves' growth increased with the progress of lactation.

Keywords: beef cow, Hereford, Angus, milk production, weaning weight

Bevezetés

A húsmarhánál egyedüli produktum a borjú. A megszületett borjú önmagában nem sokat ér, azt fel is kell nevelni. Éppen ezért került bevezetésre a hasznosítható borjúszaporulat fogalma a húsmarhatartásban, amely a választott borjak (induló) tehénlétszámra vetített arányát fejezi ki.

A borjak választási tömegét a legnagyobb mértékben az anyatehenek borjúnevelő-képessége határozza meg. Ez az anyatehén által termelt tej mennyisége és összetétele mellett, számos etológiai jellegű tulajdonságot (pl.: borjak védelmezése, szoptatási gyakoriság, stb.) foglal magába. A tejtermelés hatásának vizsgálatával már sokan foglalkoztak külföldön, de hazánkban is. Jelen munkával szeretném bővíteni azon ismeretek körét amely a fenti kapcsolat számszerű értékeit jelenti, valamint az összefüggések szélesebb feltárását teszi lehetővé a fajták és az évjárat vonatkozásában.

Irodalmi áttekintés

Általánosan megállapított tény, hogy a tej mennyisége szignifikáns hatással van a borjak növekedésére. *Klett és mtsai* (1962) angus fajtánál $r = 0,67 - 0,81$ közötti, *Keller* (1980) a *cattalo* típusnál $r = 0,75$ körüli, míg *Rutledge és mtsai* (1971), *Clutter és Nielsen* (1987), illetve *Butson és mtsai* (1980) - *cit. Butson és Berg* (1984) keresztezett húshasznú állományok esetében $r = 0,60$ összefüggést kaptak az anyatehenek teljes szoptatás alatti tejtermelése, valamint a borjak választási súlya között.

Gleddie és Berg (1968) a tejtermelés és a borjak növekedése közötti kapcsolatot a laktáció egyes szakaszaiban vizsgálva a júniusi tejhozam és a borjak júniusig mért napi tömeggyarapodása között $r = 0,62$ kaptak. A további értékek a következők: júliusi tejhozam - júniustól júliusig mért növekedés $\rightarrow r = 0,75$; augusztusi tejhozam - júliustól augusztusig mért növekedés $\rightarrow r = 0,56$; októberi tejhozam - augusztustól októberig mért növekedés $\rightarrow r = 0,51$.



A szerzők szerint az átlagos tejhozam és a borjak választásig mért napi tömeggyarapodásának kapcsolata $r = 72,9 \%$, ezen belül csak a júliusi tejhozam $R^2 = 46,5$ százalékkal járult hozzá a függő változó fenotípusos varianciájához. *Rutledge és mtsai* (1971) az előző szerző-pároshoz hasonlóan a laktáció minden egyes hónapjában mérték az általuk vizsgált hereford anyatehenek tejtermelését, az általuk alkalmazott lineáris modellbe mégis csupán az első négy hónap tejhozamát építették be, mivel az utolsó három hónap nem csökkentette szignifikáns mértékben a hiba mértékét. *Véghseő* (2003) a tisztavérű red angus esetében hasonló összefüggéseket kapott az anyatehenek tejtermelése, illetve a borjak aktuális tömege között a szoptatási időszak alatt. A legszorosabb kapcsolat a laktáció középső szakaszára adódott ($R^2 = 25,2 \%$). Ezután egy lazulás figyelhető meg a változók viszonylatában, amely a kísérletben alkalmazott borjúóvoda (kiegészítő takarmányozás) beiktatásával magyarázható. *Kovács* (1999) red angus, illetve red angus x szimentáli keresztezett állományokban a tej mennyisége, illetve a borjú aktuális tömege között, mindhárom mérési időpontban szignifikáns hatást kapott, az elléstől távolodva - folyamatosan, de nem egyenletesen növekvő F-érték mellett. A többváltozós regresszió analízissel felállított egyenlet szerint a tejhozam $R^2 = 44,3 \%$ -os hatással van a borjak választási tömegére. Ebből az értékből a laktáció negyedik hónapjában mért tejhozam $29,2 \%$ -ot, a második hónapban mért tejhozam $11,2 \%$ -ot, míg a hatodik hónapban mért tejhozam mindössze $3,9 \%$ -ot tesz ki. *Robinson és mtsai* (1978) szerint az első hónapokban a tejhozam még megfelelt a borjak szükségleteinek, de a laktáció 5. hónapjától kezdve már nem volt elegendő a borjak energiaellátásához, annak mindössze 65% -át fedezte. Ennek ellenére az általuk vizsgált hereford fajtánál is a tej mintegy $R^2 = 40 \%$ -os szerepet játszik a borjak választási súlyának a varianciájában. A korreláció értékei a 205 napra korrigált testtömeg és a laktáció 1., 3., ill. 5. hónapjában mért tejhozamai között, sorrendben $0,48$; $0,48$, illetve $0,44$ voltak. *Rahnefeld és mtsai* (1990) különböző genotípusú húsmarhafajtáknál a borjak fejlődése, valamint a termelt tej mennyisége között pozitív összefüggést tapasztaltak ($P < 0,001$). A statisztikai modell - ahol kovariáns az átlagos tejtermelés volt - a borjú tömegének varianciájából $R^2 = 58 \%$ -ot tulajdonít a tej hatásának, a laktáció alatt. A kovariáns önmaga 42% -kal járult hozzá a R^2 értékhez.

Williams és mtsai (1979) az általuk vizsgált hereford állomány esetében megállapítják, hogy a borjú napi tömeggyarapodása jó indikátor az anyatehenek tejtermelésére nézve, mivel az egyéb takarmányfelvétel ekkor még elhanyagolható. *Keller* (1980) szerint a tej azért meghatározó táplálékforrás a borjú szempontjából, mert a legeltetési időszak elején még kevés szilárd takarmányt képes felvenni, a legeltetési időszak végéhez közeledve pedig már a fű mennyisége nem elegendő, vagy pedig nem eléggé ízletes a borjú számára. *Clutter és Nielsen* (1987) etológiai oldalról közelíti meg ezt a kérdést és leírják, hogy azok a borjak, amelyek nem jutnak elég tejhez hamarabb részoknak az alternatív táplálékforrásokra.



A vizsgált állatok nagyobb mértékben fogyasztottak szilárd takarmányt, de a választási tömegük 16,9 kg-mal elmaradt a több tejet fogyasztó társaikétól. A legnagyobb R^2 -érték a borjak 205 napra korrigált választási tömege, valamint anyjuk tejtermelése között, a legkisebb termelésű - hereford génhányadú - csoportra adódott. Ebből a tej limitáló szerepére következtettek a szerzők, ami egészen a választásig fennáll.

A fenti szerzők szerint a borjaknak 31,25 kg tejure volt szükségük 1 kg tömeggyarapodás eléréséhez a nagy, illetve a közepes termelésű csoport esetében, míg a legkisebb termelésű csoportnak 18,87 kg elég volt mindehhez. *Martin és mtsai* (1995) az általa vizsgált szimentáli, ill. hereford keresztezett állományok esetében kimutatta, hogy a 120 napos súly regressziója a napi tejmenyiségre 6,34 kg/kg, míg a 205 napos súly regressziója a napi tejmenyiségre 8,67 kg/kg volt. *Keller* (1980) úgy közelíti meg ezt a kérdést, hogy minden plusz kg tej $0,057 \pm 0,005$ kg élőtömeg többletet eredményez 185 napos korban. *Butson és Berg* (1984) pedig azt közli, hogy 100 gramm napi tömeggyarapodás 480 gramm (június), illetve 211 gramm (szept.) napi többlet tejtermeléssel járt együtt. *Sawyer és mtsai* (1993) angus, ill. angus x holstein-fríz elsőborjas üszők vizsgálatokor megállapították, hogy az F_1 -es anyák napi 2 kilogrammal több tejet adtak, amely a borjaik tömeggyarapodásában - (+ 0,07 - 0,1 kg) - és a választási súlyban - (átl.: + 27,1 kg) - is megmutatkozott. A borjú növekedésének és az anya tejtermelésének kapcsolata az F_1 -es állatoknál 51-200, a tisztavérű angusoknál pedig az 51-100 nap között volt a legszorosabb.

Anyag és módszer

A kísérleti lehetőséget, a Hubertus Bt. *balatonfenyvesi* húsmarha állománya biztosította. Az itt található nagy kiterjedésű lápi legelőkön csaknem 1.000 anyatehén található. A kísérleti gulyát május végén alakították ki több gulya teheneiből. Az hat éve tartó fajta-átalakító keresztezés eredményeképp különböző génhányadú populációk egyidejű vizsgálatára kínálkozott lehetőség (*hereford*; *angus x hereford* (F_1); *angus x hereford* (R_1)). A kísérleti gulyát (mintaszámot) 2001. évben 15 tisztavérű hereford anyatehén + F_1 borjú; 15 F_1 anyatehén + R_1 borjú, illetve 4 R_1 anyatehén + R_2 borjú alkotta. A létszám a 2002. évben hasonló genotípusokból, sorrendben 12, 12, 10; a 2003. évben, pedig 11, 11, illetve 10 volt.

Az anyatehének tejtermelésének becslésére a mérés - szopás - mérés módszert alkalmaztuk. A borjakat 12 órára különválasztottuk a tehenektől, majd a szopás előtt és után megmértük őket. A két mérés különbségét megszorozva kettővel, kaptuk meg a napi becsült tejhozamot. A borjak testtömegét *Tru-Test áthajtós* jellegű mérleggel mértük. A méréseket havi gyakorisággal végeztük.



Az összefüggés-vizsgálatokhoz korreláció, vagy lineáris regresszió számítást alkalmaztam, amelyhez SPSS statisztikai programcsomag Windows alatt futó 11.5-ös változata állt a rendelkezésemre.

Eredmények és értékelés

A 2001. évi kísérleti eredményeket a 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A napi tejmennyiség és a borjak választási súlyának összefüggése a 2001 évben

2001	összes egyed(1)				
Forrás(2)	S.S.	d.f.	M.S.	F	P
Regresszió(3)	4102,657	1	4102,657	7,0000	0.013
Hiba(4)	18169,659	31	586,118	R = 0,43	
Összes(5)	22272,316	32		R ² = 0,18	
	hereford(6)				
Regresszió(3)	12,752	1	12,752	0,023	0.882
Hiba(4)	7261,843	13	558,603	R = 0,04	
Összes(5)	7274,595	14		R ² = 0,002	
	angus genotípusok(7)				
Regresszió(3)	2397,214	1	2397,214	4,443	0.051
Hiba(4)	8632,369	16	539,523	R = 0,47	
Összes(5)	11029,583	17		R ² = 0,22	

Table 1. Relationship between the daily milk yield of beef cows and the weaning weight of their calves in 2001

Abbreviations: S. S. = sum of square (eltérésnégyzet összeg); d. f. = degree of freedom (szabadságfok); M. S. = mean square (közepes eltérésnégyzet összeg)

all animals(1), source(2), regression(3), error(4), total(5), Hereford(6), genotypes of Angus(7)

A 1. táblázatból látható hogy egy közepes korrelációs érték adódott a két változó között. Ha azonban az egyes genotípusokat külön (F_1 , illetve R_1 együtt) vizsgáljuk, akkor megállapíthatjuk, hogy a hereford tehének tejtermelése és F_1 -es borjaik választási tömege között szinte semmilyen kapcsolat nem lelhető fel, amely rontotta a teljes populáción elvégzett összefüggés-vizsgálat eredményét. Az angus génhányadú tehének tejtermelése, illetve borjaik 205 napra korrigált választási súlya között ugyanakkor megmaradt a közepes erősségű kapcsolat. A becsült korreláció háttérben az állhatott, hogy bár ebben a kísérleti évben mértük a legnagyobb tejmennyiség-értékeket, de legelőfü is bőven rendelkezésre állt, amely lazábbá tette az összefüggéseket.



A mért változók közötti kapcsolat az alábbi egyenlettel írható le:

$$\text{választási súly (Y) - napi tej (X)} \rightarrow Y = 176,014 + 5,569 X ; \quad r = 0,429; \quad P = 0.013$$

A kapott összefüggés alapján elmondható, hogy ebben az évben 1 kg (napi) tejjel $5,57 \pm 2,10$ kg választási súlynövekedést lehetett elérni.

A 2. táblázat a második kísérleti év adatait mutatja.

2. táblázat: A napi tejmennyiség és a borjak választási súlyának összefüggése a 2002 évben

2002	összes egyed(1)				
Forrás(2)	S.S.	d.f.	M.S.	F	P
Regresszió(3)	4013,356	1	4013,356	12,635	0.001
Hiba(4)	10164,215	32	317,632	R = 0,53	
Összes(5)	14177,571	33		R ² = 0,28	
	hereford(6)				
Regresszió(3)	280,185	1	280,185	1,026	0.335
Hiba(4)	2730,449	10	273,045	R = 0,30	
Összes(5)	3010,634	11		R ² = 0,09	
	angus genotípusok(7)				
Regresszió(3)	3835,242	1	3835,242	10,546	0.004
Hiba(4)	7273,292	20	363,665	R = 0,58	
Összes(5)	11108,534	21		R ² = 0,34	

Table 2. Relationship between the daily milk yield of beef cows and the weaning weight of their calves in 2002.

Abbreviations: you can see the previous table

all animals(1), source(2), regression(3), error(4), total(5), Hereford(6), genotypes of Angus(7)

A táblázatból látható, hogy a genotípusok átlagában lényegesen szorosabb az összefüggés az előző évinél. A hereford anyatehén becsült tejhozama és F₁-es borjaik növekedése között azonban a 2002. évben sem szignifikáns a kapcsolat. Az angus génhányadú tehének (tejtermelése) és borjaik (választási súlya) között közepesen-szoros összefüggést mértünk. Ha pedig az F₁ tehének és R₁ borjaik közötti kapcsolatot elkülönítetten vizsgáljuk kimondottan erős a kapcsolat (R² = 0,59).

A regresszióra kapott becslőegyenlet a következő volt:

$$\text{választási súly (Y) - napi tej (X)} \rightarrow Y = 152,439 + 5,118 X ; \quad r = 0,532; \quad P = 0.001$$



Mindez azt jelenti, hogy ebben az évben 1 kg napi tej többlet 5,12 kg választási súly növekedést okozott. A tehének elégtelen téli-tavaszi takarmányozása miatt kevés volt a tej, ráadásul a nyári aszály az alternatív táplálékforrást (legelőfű) is csökkentette. A kapcsolat szorosabbá válását ez magyarázza.

A 3. táblázat a 2003. kísérleti évre elvégzett összefüggés-vizsgálat eredményeit tartalmazza.

3. táblázat: A napi tej mennyiség és a borjak választási súlyának összefüggése a 2003 évben

2003	összes egyed(1)				
Forrás(2)	S.S.	d.f.	M.S.	F	P
Regresszió(3)	3385,470	1	3385,470	15,806	0.000
Hiba(4)	5997,167	28	214,185	R = 0,60	
Összes(5)	9382,636	29		R ² = 0,36	
	hereford(6)				
Regresszió(3)	755,843	1	755,843	2,269	0.170
Hiba(4)	2664,502	8	333,063	R = 0,47	
Összes(5)	3420,344	9		R ² = 0,22	
	angus genotípusok(7)				
Regresszió(3)	2510,695	1	2510,695	14,332	0.001
Hiba(4)	3153,249	18	175,181	R = 0,66	
Összes(5)	5663,944	19		R ² = 0,44	

Table 3. Relationship between the daily milk yield of beef cows and the weaning weight of their calves in 2003.

Abbreviations: you can see the 1st table

all animals(1), source(2), regression(3), error(4), total(5), Hereford(6), genotypes of Angus(7)

Az utolsó kísérleti évben kaptuk a legszorosabb összefüggéseket a mért változók között. A trendek viszont nem változnak a genotípusok viszonylatában. A hereford tehének által termelt tej mennyisége és F₁-es borjak választási súlya között ugyan közepes mértékű korrelációs összefüggés adódott, de a kapcsolat nem szignifikáns. Az angus genotípusú tehének tejtermelése, illetve a függő változó között ugyanakkor egy rendkívül szoros összefüggést mértünk, a borjak választási tömegének összes varianciájából az anyatehének tejtermelése csaknem 50 %-ot tesz ki. Még inkább így van ez, ha az F₁-es tehének és borjak kapcsolatát elkülönítetten vizsgáljuk (R² = 0,49). A regresszióra kapott egyenlet:

$$\text{választási súly (Y) - napi tej (X)} \rightarrow Y = 132,398 + 7,392 X ; r = 0,601 P < 0.001$$

Ebben az évben tehát 1 kg átlagos napi tejtermelés növekedés plusz 7,39 ± 1,86 kilogrammot jelentett a választási súlyban. Az aszályos év a tehéneket és a borjakat rendkívüli mértékben megviselte, amely mind az összefüggés szorosságában, mind pedig a tej hatásában megmutatkozott.



Következtetés és javaslatok

Évjárártól függően közepes-szoros összefüggés adódott az anyatehenek laktáció alatti becsült átlagos napi tejtermelése, illetve a borjak 205 napra korrigált választási testtömege között. A keresztezett angus génhányadú tehenek, illetve borjaik között - évjárártól függetlenül - mért szorosabb kapcsolat alapján úgy tűnik, hogy a tej meghatározó táplálékforrás a borjú szempontjából és limitáló szerepet játszik annak növekedésben.

A kevesebb tejet termelő fajták borjai nemcsak kisebb súllyal választódnak de táplálóanyag-szükségletük nagyobb hányadát kénytelenek fedezni az alternatív táplálékforrásokból (legelőfü), amely a mért változók közötti kapcsolat lazulását eredményezi. Ugyanakkor szélsőséges környezeti körülmények között - aszály, szűkös táplálóanyag ellátás - állományszinten is szorosabbá válik a kapcsolat.

Irodalomjegyzék

- Butson, S., Berg, R.T.* (1984): Factors influencing lactation performance of range beef and dairy-beef cows. *Can. J. Anim. Sci.*, 64. 267-277.
- Clutter, A.C., Nielsen, M.K.* (1987): Effect of level of beef cow milk production on pre- and postweaning calf growth. *J. Anim. Sci.*, 64. 1313-1322.
- Gleddie, V.M., Berg, R.T.* (1968): Milk production in range beef cows and its relationship to calf gains. *Can. J. Anim. Sci.*, 45. 323-333.
- Keller, D.G.* (1980): Milk production in *cattalo* cows and its influence on calf gains. *Can. J. Anim. Sci.*, 60. 1-9.
- Klett, R.H., Mason, T.R., Riggs, J.K.* (1962): Preliminary studies on milk production of beef cows. {Milk production of beef cows and its relationship to the weaning weight of their calves.} *Proceeding Western Section Abs.* 24. 586. (1965) *Texas Agr. Exp. Sta.*, MP-591. 79.
- Kovács, A.Z.* (1999): Anyatehenek tejelékenysége és a borjak növekedésének összefüggése. Doktori (Ph.D.) disszertáció, Mosonmagyaróvár. 121.
- Martin, T.G., Szekely, K., Nelson, L.A.* (1995): Milk yield of beef cows: associations with calf weight and breed composition of cows. *J. Anim. Sci.*, Vol. 73, Supplement 1.
- Rahnefeld, G.W., Weiss, G.M., Fredeen, H.T.* (1990): Milk yield and composition in beef cows and their effect on cow and calf performance in two environments. *Can. J. Anim. Sci.*, 70. 409-423.



- Robinson, O.W., Yusuff, M.K.M., Dillard, E.U.* (1978): Milk production in Hereford cows I. Means and correlations. *J. Anim. Sci.*, 47. 131-136.
- Rutledge, J.J., Robinson, O. W., Ahlschwede, W.T., Legates, J.E.* (1971): Milk yields and its influence on 205-day weight of beef calves. *J. Anim. Sci.*, 33. 563-567.
- Sawyer, G.J., Milligan, J., Barker, D.J.* (1993): Time of joining effects the performance of young Angus and Angus x Friesian cattle in the south-west of Western Australia. 2. Calf productivity and its relationship with milk production and reproduction in first-calvers. *Aust. J. Exp. Agric.*, 33. 523-529.
- SPSS for Windows* version 11.5, copyright SPSS inc. (2004)
- Véghseő, R.* (2000): Összefüggés-vizsgálatok az anyatehenek tejtermelése, valamint borjaik növekedése között a laktáció különböző szakaszaiban. Kari Tudományos Diákköri Konferencia. Állattenyésztési szekció. 2000. 11. 22., Kaposvár.
- Williams, J.H., Anderson, D.C., Kress, D.D.* (1979): Milk production in Hereford cattle. I. Effects of separation interval on weight - suckle - weight milk production estimates. *J. Anim. Sci.*, 49. 1438-1442.



NÉHÁNY MEGJEGYZÉS A HAZAI TEJTERMELÉS ÉS A TEJELŐ SZARVASMARHA-ÁLLOMÁNY FENNTARTHATÓSÁGÁHOZ

Mészáros Gyula

Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. 2100 Gödöllő, Dózsa György út 58.
gymeszáros@atkft.hu

Összefoglalás

A hazai tehéntej-termelés alakulásáról, a teljes tejelő és a hivatalos tejtermelés-ellenőrzésben tartott tehén-állomány létszámának és szerkezetének változásáról – az utolsó két tehén generációt magába foglaló idősorokkal – mutat be adatokat a Szerző. A tejtermelő tehén-állomány 70-75%-át kitevő, „A” módszerrel ellenőrzött populáció adja a hazai tejtermelés 80-85%-át. A tejtermelés-ellenőrzött tehén-állomány néhány termelési és nem termelési tulajdonságának változásainak tendenciáiból levont – néhány esetben figyelmeztető és megfontolandó – következtetéseket tartalmaz az előadás, amelyek a teljes hazai tejtermelő ágazatra is vetíthetőek. Az állomány csökkenésének, a tehenenkénti tejtermelés növekedésének és az állomány összes tejtermelése alakulásának, valamint az állomány kor-összetételének, első ellési korának, két ellés közti idejének, hasznos élettartamának és életteljesítményének bemutatását szolgáló táblázatok és ábrák egészítik ki a tanulmányt. A bemutatott eredményekre alapozott „megjegyzések” jó alapot jelenthetnek a produkciós és reprodukciós tulajdonságok, valamint a fajlagos hozamok és az életteljesítmény *egyensúlyának*, továbbá a tehenek és az állomány *gazdaságos használata optimalizálásának* további vizsgálatához.

Kulcsszavak: tejtermelés, tejtermelés-ellenőrzés alatt álló állomány

Some comments on the sustainability of the Hungarian milk production and dairy cattle population

Abstract

Data on manifestation of the domestic cow milk production, changes in size and structure of the total dairy cow population and the officially milk recorded dairy cow population showed – in timelines of the last two cow generations - by the Author. The cows milk recorded by method „A” represent 70-75% of the total dairy cow population and give 80-85% of the total domestic cow milk production. The paper contains valuable – in some cases warning and considerable – conclusions, derived from the tendencies observed in the changes of some production and non-production traits of the milk recorded population, which can be projected to the whole Hungarian dairy sector. Additional tables and figures supplement the study showing the decline in cow population, the improvement in cow's individual yield and the changes in the total milk production as well as in the age structure, in the first calving age, in the calving interval, in the longevity and in the life-time-production. The „comments” based on the results introduced in the study can be good start points of further studies to examine the balance between production and non-production traits, and between lactation yield and life-time-production as well as to optimize the profitable utilization of the individual cows and the whole dairy cow population.

Keywords: milk production, milk recorded population



TŐGYMORFOLÓGIAI VIZSGÁLATOK JELENTŐSÉGE

Orbán Martina, Gulyás László

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság és Élelmiszer-tudományi Kar
Állattudományi Intézet
9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.
orbanmartina@freemail.hu

Összefoglalás

A Szerzők egy hazai nagyüzemi *holstein-fríz* tenyészetben végeztek *tőgymorfológiai* vizsgálatokat. A vizsgálatok eredményeiből megállapítható, hogy a kor előrehaladtával (laktációk száma) az egyes tőgy illetve tőgybimbó tulajdonságok (tőgybimbó távolság, hosszúság, átmérő, térfogat) változnak. Az egyes tehéncsaládok illetve bika ivadék csoportok között is jelentős különbségek adódnak. A tőgy tulajdonságok zöme jó-közepesen ($h^2=0,3-0,6$), a tőgybimbó méretek pedig jól ($h^2=0,7-0,8$) öröklődnek, így már egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatók, amit a korrekciós párosítási tervek elkészítésekor érdemes figyelembe venni.

Kulcsszavak: holstein-fríz, tőgymorfológia, tőgybimbó tulajdonságok, tőgy területe, tőgybimbó térfogata

Significance of the observations of udder morphology

Abstract

The authors made their observations in a *Hungarian Holstein Friesian* breed. From the results of the examinations it can be stated, that *the udder and teat features* (teat interval, teat length, teat diameter, teat volume) change with the age (number of lactation). There are significant differences between each cow-families and bull's brood groups. The gross of udder features are inherited in a good or middle level ($h^2=0.3-0.6$), the teat sizes are inherited in a very good level ($h^2=0.7-0.8$), so thus these can be improved in 1 or 2 generation, which is worthwhile adverting in making the correction mating plans.

Keywords: Hungarian Holstein Friesian, udder morphology, udder area, teat features, teat volume

Irodalmi áttekintés

A hazai szarvasmarhatenyésztésben a specializált tejtermelést célzó állományok kialakításánál együtt járt a termelés intenzifikálódása is. A növekvő költségek fedezetének igénye a fajlagos termelési mutatók emelkedését vontta maga után. A tejtermelésben Magyarországon meghatározó holstein-fríz fajta tenyésztésében tehát az elsődleges hangsúlyt a laktációs tejtermelés kap. A laktációs tejtermelés növelésével párhuzamosan megjelent néhány nem kívánatos tényező is. A fajtában a magas termelés nem kívánatos szaporodásbiológiai, fiziológiai, tőgymorfológiai jelenségei mutatkoznak.



A tőgygyulladás megelőzésére, illetve a szomatikus sejtszám csökkentésére irányuló tevékenység sarkalatos pontja a tőgyalakulás javítását célzó szelekció.

Bár a küllemi bírálatok kétségtelenül nélkülözhetetlenek, és megbízhatóan tájékoztatnak a tőgy morfológiai jellemzőiről, de nem tekinthetünk el tényleges méréseken alapuló vizsgálatoktól sem. *Sipos és mtsai* (2006) a tőgy VIA módszerrel történő értékelést javasolták bevezetni a küllemi bírálatok rendszerébe. A tőgy morfológiai, illetve konstitúciós jellemzői jól öröklődnek ($h^2=0,3-0,7$), így már egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatók (*Gulyás*, 2002). A legtöbb méretet elég adott laktációban egyszer felvenni, az 1. és 2. laktációban felvett adatok pedig a tehén egész életére mérvadó információkat szolgáltatnak (*McDaniel*, 1984). *Hámori* (1971ab) szerint könnyebben sérül a 6,5cm-nél hosszabb és 2,5cm-nél vastagabb tőgybimbó, különösen, ha tölcsérformájú, vagy egyéb rendellenességet mutat. A túl kicsi tőgybimbó a fejhetőség szempontjából nem kívánatos. *Iváncsics és Kovácsné Gaál* (1998) szerint a tőgybimbó méretek (hosszúság, átmérő) jól öröklődhet ($h^2= 0,7-0,8$).

A tőgygyulladás megelőzésének, a fejési technológia és a környezeti, illetve management tényezők összehangolása mellett, sarkalatos pontja a tőgyalakulás javítását célzó szelekció (*Dohy*, 1985, 1999; *Monardes és mtsai*, 1990; *Katona*, 1991).

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 2007-ben egy hazai nagyüzemi holstein-fríz tenyészetben végeztük. A tőgymorfológiai vizsgálatok keretében mértük a két elülső (E.-E.), a két hátulsó (H.-H.), az elülső és hátulsó tőgybimbók (E.-H.) távolságát, valamint a bimbók hosszúságát (HOSSZ), átmérőjét (Á.T.M.). Méréseinket tőgybimbó középtől tőgybimbó középig a tőgybimbó alapnál cm-es ill. a tőgybimbó méreteket (hosszúság, átmérő) mm-es pontossággal végeztük.

Az alapadatokból megállapítottuk a tőgybimbók által határolt tőgyterületet (cm^2) és a tőgybimbók térfogatát (cm^3).

A tőgy morfológiai vizsgálatok eredményeit statisztikai értékelés keretében a laktációk száma alapján, valamint tehéncsaládonként és bikaivadék csoportonként is összehasonlítottuk.



Eredmények és értékelésük

A laktációk száma szerinti vizsgálati eredményekből (1. táblázat) látható a szakirodalmi adatok alapján is alátámasztott tény, hogy az idősebb teheneknél, azaz a laktáció szám növekedésével nőtt a tőgy bimbók hossza és a bimbók átmérője (Madsen és mtsai, 1987).

1. táblázat: Tőgymorfológiai tulajdonságok különböző laktációkban

Laktáció(1)	n	E.-E. (cm) (2)	H.-H. (cm)(3)	E.-H. (cm)(4)	HOSSZ (mm)(5)	Á.T.M. (mm) (6)	
1	82	Átlag(7)	14,51	10,09	12,09	45,85	22,98
		Szórás(8)	2,14	2,30	1,91	6,52	1,40
2	45	Átlag(7)	14,91	9,18	13,47	49,56	24,40
		Szórás(8)	2,73	2,55	2,27	6,81	1,29
3	31	Átlag(7)	15,29	9,55	14,65	54,68	24,65
		Szórás(8)	1,88	2,23	1,96	5,76	0,80
4	14	Átlag(7)	16,86	10,86	15,86	58,93	25,71
		Szórás(8)	2,32	3,01	2,14	2,90	0,83
5 ≤	11	Átlag(7)	17,39	10,61	16,08	76,11	27,67
		Szórás(8)	1,47	1,71	1,03	5,75	1,11
Főátlag/Főszórás(9)	183	Átlag(7)	15,08	9,87	13,38	50,96	24,08
		Szórás(8)	2,36	2,41	2,41	9,54	1,74

Table 1. Uddermorphology features in different lactations

Lactation(1), distance between the two fore teats, cm(2), distance between the two rear teats, cm(3), distance between the fore and rear teats, cm(4), length of teats, mm(5), diameter of teats, mm(6), mean value(7), SD value(8), the main average/the main SD(9)

A bimbóhosszúság esetében már a harmadik laktációban ez az érték meghaladja az 54 mm-t, az ötödik és az a fölötti laktációban a 76 mm-t. A tőgybimbó átmérők esetében a kor előrehaladtával növekvő, 23-28 mm közötti értékeket kaptunk, amely különbség (± 5 mm) jelentősnek mondható. A tőgybimbók közötti távolságok (átlagosan E.-E.: 15,07; H.-H.: 9,87; E.-H.: 13,38 cm voltak) a laktációk számának emelkedésével ugyancsak növekedtek.

Thomas és mtsai (1984) azt találták, hogy a mély hátulsó tőgyfél és szélesen helyezkedő bimbók, a túlzottan hátrahelyezkedő hátsó bimbók és a rövid, széles bimbók elleni szelekció szerény mértékben, de segítheti a tőgygyulladás elleni küzdelmet.

Unger (1993) szerint optimális az, ha a tőgybimbók 5-6 cm hosszúak, 20-22mm vastagok. A kerek tőgybimbók pontszerű, csak kismértékben besüllyedt bimbócsatorna nyílással képviselik a legjobb bimbóalakot. A 2. és 3. táblázat a tehéncsaládok és a bikaivadék csoportok eredményeit mutatja.



A vizsgált 183 egyed esetén 5 olyan tehéncsaládot találtunk,(abc nagybetűivel jelöltük), amelyek megfelelő leszármazottal,10 ill. annál több egyeddel rendelkeztek.

A telepen vizsgált állomány átlagát tekintve elmondható, hogy a C,D, és E család tagjai az átlagot nem haladták meg. A két elülső tőgybimbók távolságai 13-14 cm közé tehető, a két hátulsó 8-8,5cm, míg az elülső és hátulsó bimbók távolsága 12,1-12,6 cm közé tehető. E három család utódai közelítették legjobban, az szakirodalomban ideálisnak tartott méreteket. Valószínűsíthető az is, hogy az A és B család egyedei sokkal nagyobb tőgyterjedelmel is rendelkeznek.

2. táblázat: Tőgymorfológiai tulajdonságok különböző tehéncsaládoknál

Tehén család(1)	n	E.-E. (cm) (2)	H.-H. (cm)(3)	E.-H. (cm)(4)	HOSSZ (mm)(5)	Á.T.M. (mm) (6)	
A	19	Átlag(7)	17,95	13,11	15,37	57,11	24,68
		Szórás(8)	1,18	1,20	1,98	5,61	1,34
B	17	Átlag(7)	18,24	13,18	16,06	57,94	25,12
		Szórás(8)	1,71	2,01	1,82	4,70	0,86
C	13	Átlag(7)	13,85	8,62	12,38	43,46	23,00
		Szórás(8)	1,52	0,96	1,50	5,16	1,35
D	12	Átlag(7)	13,75	8,00	12,17	49,58	23,92
		Szórás(8)	1,36	1,48	1,95	6,56	1,56
E	10	Átlag(7)	14,50	8,40	12,60	48,00	24,10
		Szórás(8)	1,72	1,26	2,32	6,32	0,99
Főátlag/Főszórás(9)	183	Átlag(7)	15,08	9,87	13,38	50,96	24,08
		Szórás(8)	2,36	2,41	2,41	9,54	1,74

Table 2. Uddermorphology features in different cow families

Cow families(1), distance between the two fore teats, cm(2), distance between the two rear teats, cm(3), distance between the fore and rear teats, cm(4), length of teats, mm(5), diameter of teats, mm(6), mean value(7), SD value(8), the main average/the main SD(9)

Számos tapasztalat is szól arról, hogy a tőgyön a hátulsó tőgyfél negyedeiben gyakrabban fordulnak elő megbetegedések (*Szajkó és Kósa, 1971*). Az A és B családok esetén az esetleges tőgygyulladás gyakorisága kisebb lehet a két hátulsó tőgybimbó nagyobb távolsága miatt.

**3. táblázat: Tőgymorfológiai tulajdonságok a különböző bikaivadék csoportokban**

Bika KLSZ(1)	n	E.-E. (cm) (2)	H.-H. (cm)(3)	E.-H. (cm)(4)	HOSSZ (mm)(5)	Á.T.M. (mm) (6)	
12310	16	Átlag(7)	15,69	10,00	15,25	55,94	24,81
		Szórás(8)	1,92	2,00	1,61	6,12	0,83
12346	14	Átlag(7)	16,86	10,86	15,86	58,93	25,71
		Szórás(8)	2,32	3,01	2,14	2,89	0,83
14067	36	Átlag(7)	14,47	9,58	12,22	47,36	23,53
		Szórás(8)	2,68	2,48	2,40	7,02	1,44
14075	36	Átlag(7)	14,61	10,5	11,94	44,72	22,56
		Szórás(8)	1,93	2,14	1,74	5,34	1,34
15888	44	Átlag(7)	14,80	9,11	13,36	49,43	24,36
		Szórás(8)	2,65	2,54	2,19	6,84	1,28
Főátlag/Főszórás(9)	183	Átlag(7)	15,08	9,87	13,38	50,96	24,08
		Szórás(8)	2,36	2,41	2,41	9,54	1,74

Table 3. Uddermorphology features in different bull's brood groups

Bulls CLN(1), distance between the two fore teats, cm(2), distance between the two rear teats, cm(3), distance between the fore and rear teats, cm(4), length of teats, mm(5), diameter of teats, mm(6), mean value(7), SD value(8), the main average/the main SD(9)

A tenyésztésben használt bikák közül 5 bizonyult megfelelőnek az egyedszámok tekintetében (10 ill. az meghaladó ivadék). A bikák lányai vegyes laktációjúak voltak. Az eredményeket értékelve megállapítható, hogy a 14075 KLSZ-ű bika ivadékainál kis méretű tőgybimbók (hosszúság: 44,72mm; átmérő: 22,56 mm) voltak jellemzőek. A tőgybimbó túlzott rövidegsége technológiához kevésbé illeszthető.

A tőgy területének (cm²) és a tőgybimbó térfogatának (cm³) eredményeit a 4. táblázat szemlélteti. A növekvő laktációs szám jól rámutat arra, hogy a tőgy területe növekszik (146-220cm²) nem feltétlenül a nagyobb termelés miatt, okozhatja technológiai hiba, illetve a genetikai háttér is. Az idősebb egyedek tőgybimbójának térfogata is növekedett, ennek oka, hogy idősebb korban megvastagodik és meghosszabbodik a tőgybimbó. Az állomány átlagosan 22,35 cm³ térfogatú tőgybimbóval rendelkezett.

**4. táblázat: A tőgyterület és a tőgybimbó térfogat alakulása**

Megnevezés/Egyedszám(1)		Átlag(2)						
Laktáció(3)	n	E.-E. (cm)(4)	H.-H. (cm)(5)	E.-H. (cm)(6)	HOSSZ (mm)(7)	Á.T. M. (mm)(8)	Tőgy területe (cm ²)(9)	Tőgybimbó térfogat (cm ³)(10)
1	82	14,51	10,09	12,09	45,85	22,98	146,12	18,43
2	45	14,91	9,18	13,47	49,56	24,40	158,51	22,47
3	31	15,29	9,55	14,65	54,68	24,65	178,35	25,19
4	14	16,86	10,86	15,86	58,93	25,71	215,80	29,41
5 ≤	11	17,39	10,61	16,08	76,11	27,67	220,06	44,14
Főátlag/Főszórás(11)	183	15,077	9,87	13,38	50,96	24,08	163,064	22,35

Table 4. The conformation of udder area and the teat volume

Characteristics/individual number(1), mean value(2), lactation(3), distance between the two fore teats, cm(4), distance between the two rear teats, cm(5), distance between the fore and rear teats, cm(6), length of teats, mm(7), diameter of teats, mm(8), udder area, cm²(9), teat volume, cm³(10), the main average/the main SD(11)

Következtetések, javaslatok

A vizsgálatok eredményeiből megállapítható, hogy a kor előrehaladtával (laktációk száma) az egyes tőgy ill. tőgybimbó tulajdonságok (tőgybimbó távolság, hosszúság, átmérő, térfogat) változnak. Az egyes tehéncsaládok illetve bikaivadék csoportok között is jelentős különbségek adódtak. tőgy tulajdonságok zöme jó-közepesen ($h^2=0,3-0,6$), a tőgybimbó méretek pedig ($h^2=0,7-0,8$) öröklődnek, így már egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatók, amit a korrekciós párosítási tervek elkészítésekor érdemes figyelembe venni (Gulyás, 2002).

Iváncsics (1991) korábbi vizsgálatai alapján a tőgybimbó hosszúsága a ductus papillaris hosszúsága között $r= 0,35-0,68$ korrelációs összefüggést talált.

Gulyás (2002) a ductus papillaris hosszúsága és a tej szomatikus sejtszáma közötti összefüggést vizsgálva $r= - 0,58$ és $-0,89$ közötti korrelációs értékeket kapott.

A téma jelentőségét mutatja, hogy a hazai holstein-fríz küllemi bírálati rendszerbe 1999-től kezdődően visszakerült a tőgybimbó hosszúság, mint elsődleges bírálati szempont. Az ideális tőgybimbó hosszúság fajtánkénti, illetve genotípuskénti megállapításához természetesen további vizsgálatok szükségesek, mivel a tőgybimbó hosszúság és a fejési sebesség között $r= - 0,29$ az összefüggés (Iváncsics és Kovácsné Gaál, 1998).



Irodalomjegyzék

- Dohy J.* (1985): A tőgygyulladás elleni védekezés genetikai lehetőségei. *Tudomány és Mezőgazdaság*, 4. 24-27.
- Dohy J.* (1999): A tőgyegészségügy genetikai kérdései. A minőség időszerű kérdései a tejgazdaságban. Előadás PATE, Keszthely
- Hámori D.* (1971a): Állattenyésztés, 20. 2. 127-138.
- Hámori D.* (1971b): Állattenyésztés, 20. 4. 327-337.
- Ivánicsics J.* (1991): A tejtermelés a szarvasmarha-tenyésztésben. MTA doktori értekezés. Mosonmagyaróvár.
- Ivánicsics J., Kovácsné, Gaál K.* (1998): Tanulmányi segédlet az általános állattenyésztéshez. PATE, Mosonmagyaróvár.
- Gulyás L.* (2002): Doktori (PhD) értekezés, NYME-MÉK Mosonmagyaróvár, 163.
- Katona F.* (1991): A gépi fejés tőgyegészségügyi aspektusai. Előadás, PATE, Szarvasmarhatenyésztési Szakmérnöki Kurzus
- Madsen, P., Nielsen, S.M., Rasmussen, M.* (1987): Investigations on genetic resistance to bovine mastitis. Report from the NIAS, Denmark. 16-185.
- McDaniel, B.T.* (1984): Progeny testing for disease resistance and stayability. In: Progeny testing methods in dairy cattle. Bulletin of IDF/EAAP Symp., Prauge. 173-176.
- Monardes, H. G., Ceu, R.I., Hayes, J. F.* (1990): Relationship of calving ease with type traits. *J. Dairy Sci.*, 73. 1337-1342.
- Sipos M., Szentléleki A., Zándoki R., Mag L., Tőzsér J.* (2006): Holstein-fríz tehének tőgybimbó alakulásának értékelése digitális videokép-analízissel egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 1. 1-11.
- Szajkó L., Kósa L.* (1971): Gépi fejési paraméterek és tőgyfunkciós zavarok egyes összefüggéseinek vizsgálata. *Állattenyésztés*, 20. 1. 31-39.
- Thomas, C.L., Vinson, W.E., Pearson, R.E., Dickinson, F.N., Johnson, L.P.* (1984): Relationships between linear type scores, objective type measures and indicators of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 67. 1281-1292.
- Unger A.* (1993): Tejtermelési és tejhigiéniai ismeretek. Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet kiadványa. Mosonmagyaróvár.



A TÖGYBIMBÓ ALAPI SZÉLESSÉGÉNEK VÁLTOZÁSA AZ ELSŐ LAKTÁCIÓ SORÁN EGY HOLSTEIN-FRÍZ TENYÉSZETBEN

Sipos Mihály, Csiszár Ádám, Vertséné Zándoki Rita, Szentléleki Andrea, Tózsér János

Szent István Egyetem, Állattenyésztés- tudományi Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Sipos.Mihaly@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Szerzők célul tűzték ki a *tőgybimbók alapi szélesség* változásának *digitális videokép-analízissel* történő leírását egy teljes laktáció alatt. Vizsgálataikat 2005 októberétől 2006 novemberéig végezték 24 véletlenszerűen kiválasztott, *első laktációs holstein-fríz* tehénnel. A laktáció során *öt időpontban* fényképezték le a tehenek tőgybimbóit (1. 2005. XII., 2. 2006. II., 3. 2006. V., 4. 2006. VIII., 5. 2006. XI.). A tehenek tőgybimbóiról a felvételt az *esti fejések* alkalmával készítették. A tőgybimbók alapi szélességének méretét a *Terület* programmal (*Mosoni, 2000*) vették fel. A laktációs napok száma szerint a teheneket két csoportra osztották (induló állomány: I. n= 14, 50-70 nap; II. n= 10, 71-90 nap). Eredményeik alapján elmondható, hogy a *bimbók alapi szélessége* változást mutat a laktáció előrehaladásával, mindkét csoportban. Mindössze három esetben, az *I. csoport* bal és jobb hátulsó tőgybimbója, valamint a *II. csoport* bal elülső bimbója esetében nem tudtak változást megállapítani ($P>0,10$). Az *I. csoportban*, a bal és jobb elülső bimbók alapi szélességében szignifikáns csökkenést ($P<0,05$) igazoltak a második (n= 14) és a negyedik (n= 11) mérés között. A *II. csoportban*, a jobb elülső bimbók alapi szélességében – az I. csoporthoz hasonlóan – statisztikailag igazolható csökkenést tudtak kimutatni a második (n= 10) és a harmadik (n= 9) mérés között.

Kulcsszavak: tőgybimbó, alapi szélesség, digitális videokép-analízis, holstein-fríz

Change of basis width of teats during the first lactation in a Holstein Friesian herd

Abstract

Authors' aim was to describe the change of basis width of teats during a whole lactation by using the digital video analysis. The observations were carried out on 24 randomly chosen Holstein Friesian cows being in the first lactation, from October 2005 till November 2006. The pictures of teats of cows were taken at the evening milking on five occasions in the lactation (1. XII. 2005, II. 2006, V. 2006, VIII. 2006, XI. 2006). The basis width of teats was measured by *Terület* program (*Mosoni, 2000*). Cows were divided into two groups by the number of lactation days (starting herd: 1st group, n= 14, 50-70 days; 2nd group, n= 10, 71-90 days).

It can be established by the results that the basis width of teats shows a change with the advance of the lactation, in both groups. Change could not be revealed only in three cases ($P>0,10$): 1st group: left and right-hand rear teat, 2nd group: left-hand fore teat. In the 1st group, significant decrease was proven ($P<0,05$) in the basis width of left and right-hand fore teats between the 2nd (n= 14) and the 4th (n= 11) measurements. Similarly to the 1st group, the size of the basis width of right-hand fore teats decreased significantly between the 2nd (n= 10) and the 3rd (n= 9) measurements in the 2nd group, too.

Keywords: teat, basis width, digital video analysis, Holstein Friesian



Irodalmi áttekintés

Már több országban (pl. Franciaország, Olaszország, Németország) is végeztek kutatásokat annak megállapítására, hogy létezik-e összefüggés a tőgybimbó morfológiája, a tejtermelési mutatók között, a szarvasmarha, a juh és a kecske fajban egyaránt. A szakirodalmi adatok azonban ellentmondásosak, melynek oka, hogy a különböző tenyészetekben különböző módon hajtották végre a fejést, eltérő módszerekkel vizsgálták a tőgygyulladás gyakoriságát, és más-más módszert alkalmaztak az adatok kiértékelésére (Anka, 2004). Abban azonban egyetértenek, hogy a tejtermelést, a tőgyegészséget és a fejhetőséget nagymértékben befolyásolja a tőgy és tőgybimbó alakulása. Ezt bizonyítja az is, hogy a holstein-fríz küllemi bírálati rendszerében a tőgy tulajdonságai kiemelt súlyozással szerepelnek az összpontszámokban.

Singh és mtsai (1997) már beszámoltak arról, hogy a tőgy típusával és a tőgybimbó alakjával a magas tejtermelés összefüggésben áll, azaz a teknő alakú tőgygel és a hengeres bimbókkal rendelkező egyedek jobb tejtermelők és gépi fejhetőségük kiváló. Véleményük szerint a bimbók talajtól mért távolsága ugyancsak befolyásolja a fejési sebességet.

Ryniewicz (1980) felhívja a figyelmet arra, hogy a hibás tőgymorfológiai tulajdonságokat hordozó tehének hajlamosabbak a tőgygyulladásra. Ezt támasztották alá Monardes és mtsai (1990), Báder és mtsai (2001), valamint Drágossy és mtsai (2001) eredményei is, melyek szerint az egyes tőgyküllemi tulajdonságok kedvező alakulása kisebb szomatikus sejtszámmal jár együtt.

A bimbók talajtól mért távolsága és a tőgygyulladás között Bakken (1981) tapasztalt statisztikailag igazolható, negatív összefüggést. Madsen és mtsai (1985), valamint Baltay és Kovács (2000) vizsgálatai kimutatták, hogy a tőgybimbók közötti és a talajtól mért távolság jól öröklődik, és megerősítették, hogy közepesen erős, negatív összefüggésben van a masztitisszel. Guba (1964) tapasztalatai alapján a zavarmentes gépi fejés szempontjából kívánatos, hogy a tőgy 45-55 cm távolságra legyen a talajtól.

A tőgybimbó méretei szorosan összefüggnek a masztitisz előfordulási gyakoriságával (Witt, 1971). Johansson (1957) megállapította, hogy mind a tőgybimbó átmérője, mind pedig annak hossza örökletes, és szerepe van a tőgygyulladás elleni rezisztencia kialakításában. Witt (1971) vizsgálatában az ideális tőgybimbók – melyek 6-8 cm hosszúak, 2,5-3 cm szélesek – esetében 18,5%, míg a rövidebb – 3-4 cm átmérőjű – bimbókkal rendelkező egyedeknél 57,1% volt a masztitisz aránya.

Horn (1973) véleménye szerint, amíg 2-3 cm-es bimbó méretnél a tőgygyulladások előfordulási gyakorisága 18,5%, addig 3-4 cm-es tőgybimbó hosszúságnál már 57,1%.



A Magyar Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete jelenleg az 5-6 cm hosszúságú tőgybimbót tartja az ideálisnak, és a lineáris küllemi bírálat pontozása során ezt 5 ponttal értékeli (Magyar Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete, 2007).

Hickmann (1964) 200 első laktációs tehenet vizsgált, amely során kimutatta, hogy a tőgygyulladások aránya egyenes arányban változik a bimbó átmérőjével, ugyanis a nagyobb átmérőjű tőgybimbók nyílása nagyobb, és ezáltal növekszik a fertőződés veszélye. Horn (1973) – regressziós vizsgálatok alapján – arról számolt be, hogy a hosszabb tőgybimbó esetén a bimbó átmérője is nagyobb. Minden 1 cm-es bimbóhossz-növekedés esetén, 0,114 cm-es bimbóátmérő-növekedéssel lehet számolni.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat egy hazai tejtermelő szarvasmarha telepen, 2005 októberétől 2006 novemberéig (egy teljes laktáció alatt) végeztük véletlenszerűen kiválasztott, másfél hónapon belül ellett, első laktációs holstein-fríz tehenekkel (n= 24).

A laktáció során öt időpontban végeztünk mintavételt (1. 2005. XII. 2. 2006. II. 3. 2006. V. 4. 2006. VIII. 5. 2006. XI.). A tehenek tőgyéről digitális felvételt készítettünk az esti fejések alkalmával. A tőgyet közvetlenül fejés előtt fényképeztük, amikor a tőgy a legteltebb, legfeszesebb állapotban volt, így megkíméltük az állatokat a külön felhajtás okozta stressztől.

A megmosott, szennyeződésektől mentes bimbókat digitális fényképezőgéppel (Samsung A5-os, 5,0 MP), a tőgybimbók mediális síkjára merőlegesen fényképeztük.

A méret-felvételezéshez kalibrációs (referencia) egységnek, egy jól látható, piros színű, 2x2 cm-es, vízálló fóliával bevont négyzetet használtunk, melyet a tőgybimbók síkjába tartottunk (méretarány a hosszúsági és szélességi méreteknél 1:1 legyen) a felvételek készítésekor.

A méréseket a Terület (Mosoni, 2000) képelemző programmal végeztük. A tőgybimbókon mértük a tőgybimbó alapjánál mért szélességét (A). A teheneket laktációs napjaik száma alapján két csoportra osztottuk. A 1. táblázat a vizsgálatok időpontjában ismerteti a csoportokon belüli egyedszámokat és a laktációs napokat.

**I. táblázat: Az egyes mérési időpontokban megfigyelhető egyedszámok (N) és laktációs napok száma csoportonként**

Csoportok (1)	I. mérés(2)		II. mérés(3)		III. mérés(4)		IV. mérés(5)		V. mérés(6)	
	N(7)	Laktációs nap(8)	N(7)	Laktációs nap(8)	N(7)	Laktációs nap(8)	N(7)	Laktációs nap(8)	N(7)	Laktációs nap(8)
I. Csoport (9)	14	50-70	13	134-154	12	231-251	11	294-314	5	389-406
II. Csoport (10)	10	71-90	10	155-174	9	252-271	7	315-334	4	407-426

Table 1. Individual numbers and lactation days by groups at the measuring time

Groups(1), 1st measurement(2), 2nd measurement(3), 3rd measurement(4), 4th measurement(5), 5th measurement(6), individual number(7), lactation day(8), 1st group(9), 2nd group(10)

Az adatok statisztikai értékelését az SPSS.14.0 programcsomaggal végeztük. A tőgybimbók laktáció alatti méretváltozásának értékelésére a nem azonos egyedszám esetén alkalmazható Tukey tesztet (HSD) használtunk.

Vizsgálatunk céljai voltak:

- a tőgybimbók morfológiai változásának értékelése az első laktáció során,
- megvizsgálni, hogy a VIA-módszer alkalmas-e a tőgybimbók méretváltozásának nyomon követésére és leírására.

Eredmények és értékelés

A bimbók alapi szélessége változást mutatott a laktáció előrehaladásával, mindkét csoportban. Mindössze három esetben, az I. csoport bal és jobb hátulsó tőgybimbója, valamint a II. csoport bal elülső bimbója esetében nem tudtunk változást megállapítani ($P > 0,10$) (2. táblázat).

Az I. csoportban, a bal és jobb elülső bimbók alapi szélességében szignifikáns csökkenést ($P < 0,05$) igazoltunk a második (2006. február, $n = 14$, bal: 4,11 cm, jobb: 3,96 cm) és a negyedik (2006. augusztus, $n = 11$, bal: 3,31 cm, jobb: 3,46 cm) mérés között. Azaz eredmény, hogy a hátulsó bimbók esetében nem tudtunk változást kimutatni, alátámasztja a küllemi bírálatkor végzett tőgypontozás rendszerét, mely szerint csak az elülső bimbókat értékelik.

A II. csoportban, a jobb elülső bimbók alapi szélességében – az I. csoporthoz hasonlóan – statisztikailag igazolható csökkenést bizonyítottunk a második (2006. február, $n = 10$, jobb: 3,94 cm) és a harmadik (2006. május, $n = 9$, jobb: 3,31 cm) mérés között.



Az eddigi tendenciával ellentétben, a bal és jobb hátulsó bimbók alapi szélessége igazolható növekedést ($P < 0,05$) mutatott az első (2005. december; $n=10$, bal: 3,15 cm, jobb: 3,17 cm) és a második (2006. február; $n=10$, bal: 3,60 cm, jobb: 3,69 cm) mérés között. Ugyanakkor az ábrák azt is mutatják, hogy mind a jobb, mind a bal hátulsó bimbók esetében az öt mérés közül a második eredménye magasabb volt a többi négy eredményhez képest (2. táblázat).

2. táblázat: Tőgybimbók méretváltozása a laktáció során

Bal Elülső (1)	Csoport(2)		Mérések(3)				
			1	2	3	4	5
A(7)	1	Átlag (5)	3,66	4,11	3,75	3,31	3,37
		Szórás (6)	0,23	0,48	0,77	0,38	0,38
	2	Átlag (5)	3,73	3,70	3,61	3,26	3,58
		Szórás (6)	0,43	0,29	0,48	0,39	0,51

Jobb Elülső (4)	Csoport(2)		Mérések(3)				
			1	2	3	4	5
A(7)	1	Átlag (5)	3,62	3,96	3,51	3,46	3,48
		Szórás (6)	0,40	0,44	0,36	0,34	0,41
	2	Átlag (5)	3,72	3,94	3,31	3,35	3,93
		Szórás (6)	0,56	0,43^a	0,32	0,27	0,76

Bal Hátulsó (8)	Csoport(2)		Mérések(3)				
			1	2	3	4	5
A(7)	1	Átlag (5)	3,30	3,58	3,27	3,28	3,49
		Szórás (6)	0,34	0,39	0,32	0,37	0,24
	2	Átlag (5)	3,15	3,60	3,33	3,19	3,41
		Szórás (6)	0,35	0,33^a	0,24	0,24	0,27

Jobb Hátulsó (9)	Csoport(2)		Mérések(3)				
			1	2	3	4	5
A(7)	1	Átlag (5)	3,49	3,61	3,31	3,31	3,23
		Szórás (6)	0,42	0,47	0,39	0,29	0,21
	2	Átlag (5)	3,17	3,69	3,29	3,23	3,41
		Szórás (6)	0,28	0,51	0,26	0,28	0,26

Table 2. Change of size of teats during lactation

Left fore teat(1), group(2), measurements(3), right fore teat(4), mean value(5), SD value(6), width of basis of teat(7), left rear teat(8), right rear teat(9)

A bal és jobb hátulsó bimbók alapi szélességénél statisztikailag igazolható növekedést ($P < 0,05$) számítottunk az első (2005. december 2.; $n=10$, bal: 3,15 cm, jobb: 3,17 cm) és a második (2006. február 23.; $n=10$, bal: 3,59 cm, jobb: 3,69 cm) mérések között.



Következtetések és javaslatok

- A teljes laktációra kiterjedő vizsgálataink igazolták – az eddigi hazai és külföldi irodalommal megegyezően –, hogy a *VIA módszer* alkalmas a *tőgybimbó morfológiájának* értékelésére, illetve a bimbóváltozások nyomon követésére.
- Az alkalmazott módszer az egyes *tőgybimbó típusok* pontos meghatározására is alkalmas lehet.
- A VIA-módszerrel történő értékelések révén lehetőség nyílhat a tejelő küllemi bírálat esetleges módosítására.

Irodalomjegyzék

- Anka J. (2004): Képfeldolgozó program segítségével végzett tőgymorfológiai vizsgálatok magyar parlagi kecskénél. Diplomadolgozat, Gödöllő.
- Báder E., Porvai M., Györkös I., Báder P. (2001): A tőgyegészségügyre irányuló szelekció lehetőségei. *Holstein Magazin*, 1. 8-12.
- Baltay ZS., Kovács A. (2000): A tőgy egészségi állapotát befolyásoló környezeti tényezők. *Holstein Magazin*, 1. 47-49.
- Drágossy Zs. (2001): A szomatikus sejtszám és a tőgytulajdonságok összefüggései. *Holstein Magazin*, 5. 56-57.
- Guba S. (1964): A legmegfelelőbb szarvasmarha ivadékvizsgálati eljárás hazai módszerének kidolgozása. Kandidátusi értekezés, Kaposvár.
- HFTE (*Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete*) (2007): A magyar holstein-fríz fajta tenyésztési programja, Budapest
- Horn A. (szerk.)(1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Johansson, I. (1957): Untersuchungen über die Variation in der Euter und Strich Form der Kühe. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*, 71. 2. 62-67.
- Madsen, P., Nielsen, S.M., Rasmussen, M. (1985): Investigations on genetic resistance to bovinemastitis. Report from the NIAS, Denmark, 176-185.
- Monardes, H.G., Cue, R.I., Hayes, J.F. (1990): Correlation between udder conformation traits and somatic cell count in Canadian Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 73. 5. 1337-1342.
- Mosoni, T. (2000): „Terület” - Terület és távolság mérő program, Gödöllő.



- Ryniewicz, Z.* (1980): Resistant factors and genetic aspects of mastitis control. In: Bassalik Chabielská, L. Ryniewicz, Z. (ed). Proc. Int. Conf. Jablona, Poland, 285 – 303. és 304-319.
- Singh, S.K., Pandey, H.S., Suman, C.L., Sexana, M.M.* (1997): Milkability and milk flow rate in relation to udder and teat shapes of crossbreed cows. Ind. J. Anim. Prod. Man., 10. 1. 13-18.
- Witt, M.* (1971): Schriftenreihe des Max-Planck-Institut für Tierzucht und Tierernährung. Mariensee, Trenthost, 25. 217.



THE CHEMICAL COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF COW MILK FROM THE MORNING AND EVENING MILKING IN THE SUMMER MONTHS

Skýpala, Martin, Falta, Daniel, Chládek, Gustav

Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno

Department of animal breeding
613 00 Brno (CZ), Zemedelska 1

MSkypala@seznam.cz

Abstract

The composition of milk is changed during lactation but also during a day. Some authors reported changes about $\pm 1,1$ kg in milk yield during a day, about $\pm 0,75$ % in milk fat content during a day and about $\pm 0,20$ % in protein content during a day in the stable breeding conditions. The aim of our experiment was evaluated the changes in milk yield (kg), composition of milk and technological properties of milk from the morning and evening milking. The interval between morning and evening milking was $12 \text{ h} \pm 15 \text{ min}$. The object of experiment were 12 cows of Holstein cattle on the first lactation from the 100-day of lactation to 200-day of lactation. The samples of milk were collected in June, July and August, once a month from the morning and evening milking. The production parameters (milk yield - kg, milk protein production - kg, milk fat production - kg), milk composition (milk protein content - %, milk fat content - %) and technological properties of milk (titratable acidity - SH, rennet coagulation time - s, quality of curd - class) were determinate. There were found high significant differences ($P < 0.01$) between morning milk yield (14.4 kg) and evening milk yield (12.6 kg) and between morning milk protein production (0.46 kg) and evening milk protein production (0.40 kg). No significant differences were found between morning and evening values of the rest parameters.

Keywords: composition of milk, milking, Holstein Friesian, summer period

Introduction

Milk production varies during lactation, producing what is termed a lactation curve (*Landete-Castillejos and Gallego, 2000*). *Zizlavsky and Miksik (1988)* recorded, that there are changes in milk production during a day too. *Teply et al. (1979)* published daily variation $\pm 1,10$ kg in milk yield, $\pm 0,75$ % in milk fat content and $\pm 0,20$ % in milk protein content.

Milk yield of cows can be expressed in many different ways; for instance, in kilograms per lactation or in kilograms per day. In practise, milk yields are realised per milking. A true lactation yield is the summation of all yields during the lactation (*Ouweltjes, 1998*). Milk yield in dairy cows is regulated by numerous factors, such as genetics, environment, hormonal status, nutritional state and milking frequency (*Lollivier and Marnet, 2005*).



Teply et al. (1979) reported that milking is realised twice a day with milking interval 12 h today. Milking interval was defined as the time from the start of one milking to the start of the next (*Lee et al.*, 1995).

Cows tend to have higher milk yield at the morning milking even when the interval between milkings is equal (*Palmer et al.*, 1994). Greater milk yields are associated with longer milkings intervals, and morning milk yield may be greater when milking intervals are equal (*Hargrove*, 1994).

Protein and fat content are the most important components that dictate the purchase price of milk. They are influenced by various genetic as well as environmental factors, such as nutrition, stage of lactation, age of the animal, season, climatic effects, milking system, milking time, udder health, etc (*Klopcic et al.*, 2003). *Zizlavsky and Miksik* (1988) reported that many authors published in their studies the least protein content in milk from morning milking and higher in milk from evening milking. Fat content is the most variable component of milk and besides the factor listed above, also depends on completeness of milking, sampling procedure and milking interval (*Klopcic et al.*, 2003). Fat percentages in the morning milking were lower even when milking intervals were nearly equal (*Hargrove*, 1994).

There were no much information about differences in technological properties of milk between morning and evening milking. We compared our results only with *Brauner and Hanus* (1984).

Materials and methods

The object of experiment were 12 cows of *Holstein cattle* on the first lactation from the 100-day of lactation to 200-day of lactation. The samples of milk were collected in June, July and August, once a month from the morning and evening milking. The production parameters (milk yield - kg, milk protein production - kg, milk fat production - kg; *Figure 1-3*), milk composition (milk protein content - %, milk fat content - %; *Figure 4*) and technological properties of milk (titratable acidity - SH, rennet coagulation times, quality of curd – class; *Figure 5-7*) were determined. The milk yield was recorded in the parlour during the sampling. The milk components (milk protein and milk fat) were determined in the Research Institut of Cattle Breeding in Rapotin by MilcoScan 133 B, technological properties of milk were determined in the laboratory of applied lactology in the Department of Animal Breeding of Mendel university. Titratable acidity was determined by ČSN 570530, part 58, rennet coagulation time by nephelo-turbidimetric sensor for milk coagulation, tenet of this sensor were described in *Cejna and Chladek* (2005) quality of curd were evaluated by 5-class scale, where class 1 was the best and class 5 the worst. This scale is described in *Gajdusek* (1999).



Results and discussion

Milk yield from the morning milking was 14.4 kg and milk yield from the evening milking was 12.6 kg. There was high significant differences ($P < 0.01$) between these two values (*Figure 1*).

Milking interval between morning and evening milking was 12 h \pm 15 min and the time from the evening to morning milking was higher. This fact, when the longer interval produces more total milk than the shorter interval is in agreement with many authors (*Everett and Wadell, 1970; Hargrove, 1994*).

Table 1. The average (x), their standard deviations (Sx) and their variation coefficient (Vx, %) of monitored parameters

Parameter	Morning			Evening			P
	x	Sx	Vx (%)	x	Sx	Vx (%)	
Milk yield (kg)	14.4	2.3	15.6	12.6	2.8	22.3	**
Milk protein production (kg)	0.46	0.08	17.40	0.40	0.09	23.19	**
Milk fat production (kg)	0.55	0.10	18.69	0.51	0.12	23.69	NS
Milk protein content (%)	3.15	0.18	5.57	3.16	0.20	6.34	NS
Milk fat content (%)	3.86	0.62	16.15	4.13	0.61	14.67	NS
Titrateable acidity (SH)	7.16	0.77	10.68	7.42	1.05	14.12	NS
Rennet coagulation time (s)	274	126	46	271	97	36	NS
Quality of curd (class)	1.81	0.70	38.77	1.97	0.87	43.89	NS

** $P < 0.01$; NS – non-significant

Milk protein production of milk from the morning milking was 0.46 kg and 0.40 kg from the evening milking. There was high significant differences ($P < 0.01$) between these two values. We can suppose that the milk yield had effect on milk protein production (*Figure 2*). *Klopčič et al. (2003)* reported equal values of morning and evening milk protein production.

Milk fat production was higher in milk from morning milking (0.55 kg) than from the evening milking (0.51 kg). No significant differences were found (*Figure 3*). This is in agreement with *Lee and Wardrop (1984)*.

The values of milk protein content from the morning and evening milking were nearly equal (*Figure 4*). 3.15 % for morning milking and 3.16 % for evening milking. Slightly higher milk protein content in morning milking were published by *Zizlavský and Mikšik (1988)*. *Hargrove (1994)* found that protein percentage in morning and evening interval was nearly equal too.



Milk fat content was 3.86 % from the morning milking and 4.13 % from the evening milking. There were no significant differences between these two values. Higher values of evening milk fat content were reported by *Sedlakova* (1969) and *Miksik* (1980) too.

Titrateable acidity of milk from morning milking was no significant lower from the morning milking (7.16 SH) than milk from the evening milking (7.42 SH) (*Figure 5*). *Brauner and Hanus* (1984) found high significant value in milk from morning milking.

The values of rennet coagulation time from the morning and evening milking were nearly equal (*Figure 6*). The value of rennet coagulation time from morning milking was 274 s and the value from evening was 271 s. *Brauner and Hanus* (1984) reported high significant values from the morning milking.

Quality of curd was no significant better in samples of milk from the morning milking (class 1.81) than the samples of milk from the evening milking (class 1.97) (*Figure 7*). We reported only our results because there were no information about this parameter between morning and evening milking in the literature.

Figure 1. The variation of milk yield (kg) between morning and evening milking in separate months

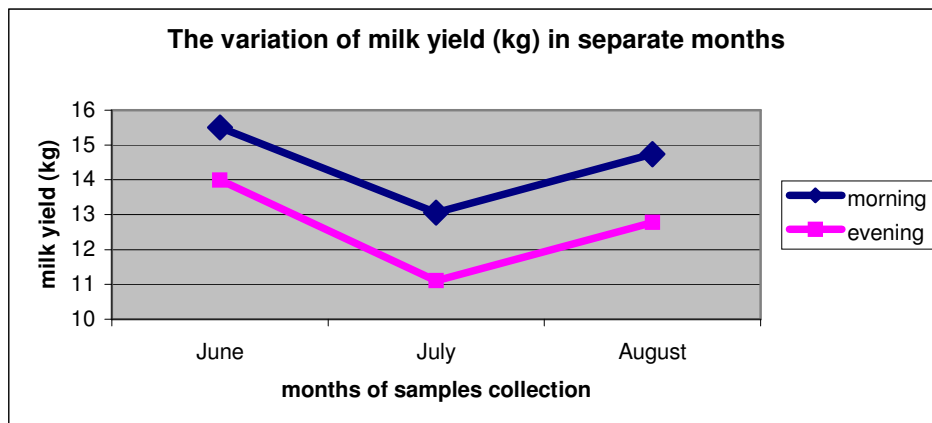




Figure 2. The variation of milk protein production (kg) between morning and evening milking in separate months

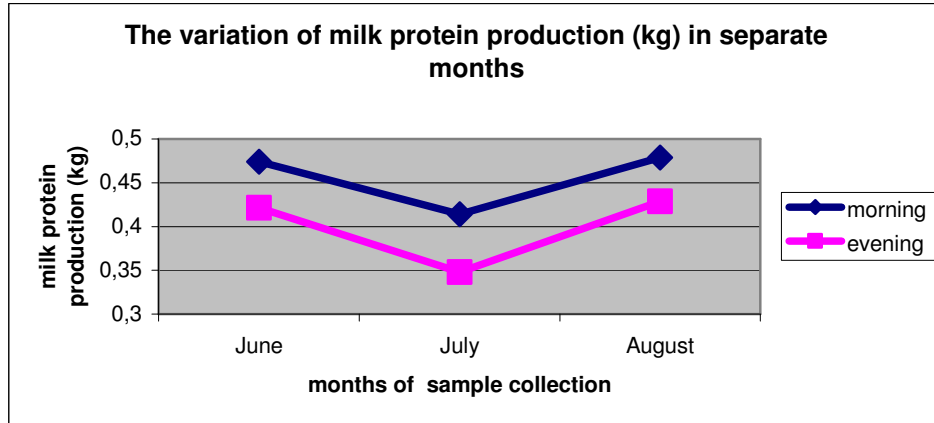


Figure 3. The variation of milk fat production (kg) between morning and evening milking in separate months

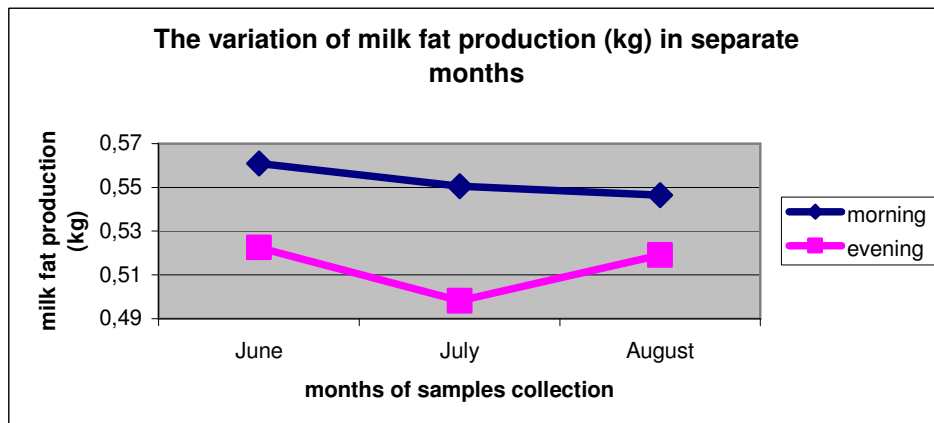


Figure 4. The variation of milk protein content (%) between morning and evening milking in separate months

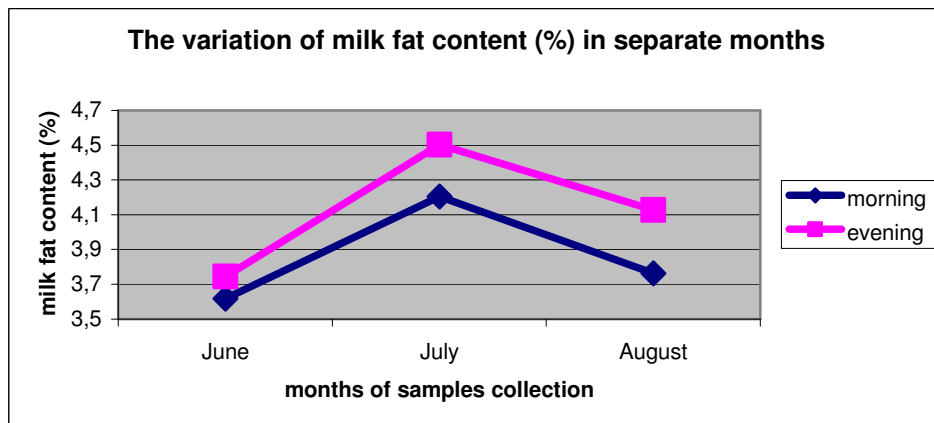




Figure 5. The variation of titratable acidity (SH) between morning and evening milking in separate months

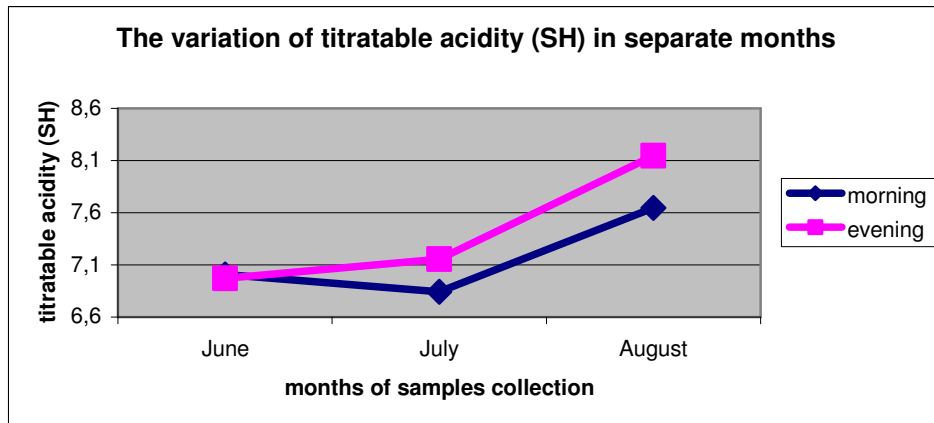


Figure 6. The variation of rennet coagulation time (s) between morning and evening milking in separate months

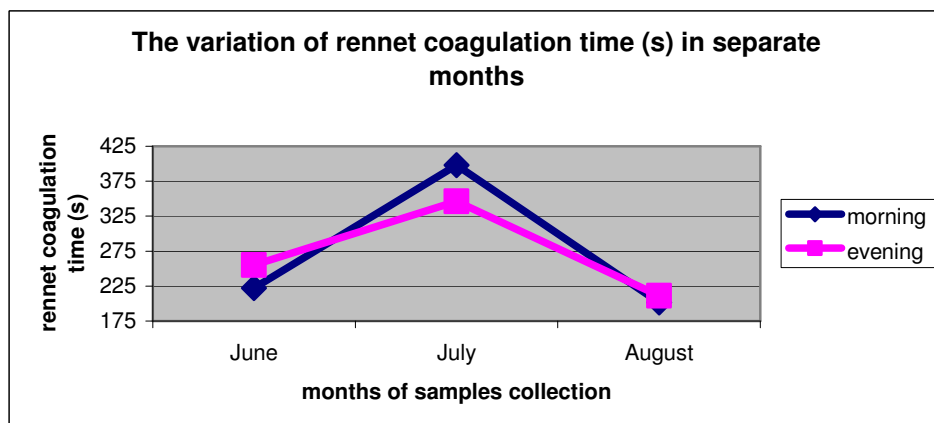
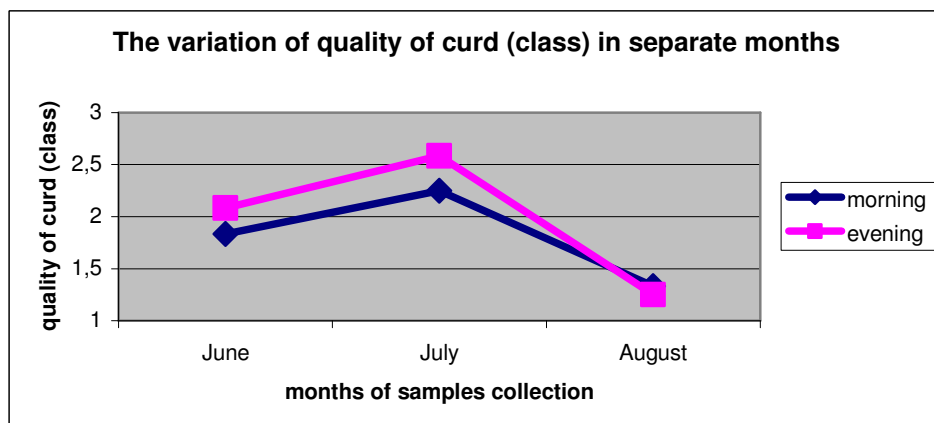


Figure 7. The variation of quality of curd (class) between morning and evening milking in separate months





Conclusion

There were evaluated samples of milk from the morning and evening milking. The production parameters (milk yield - kg, milk protein production - kg, milk fat production - kg), milk composition (milk protein content - %, milk fat content - %) and technological properties of milk (titratable acidity - SH, rennet coagulation times, quality of curd - class) were determined. There were found high significant differences ($P < 0.01$) between morning milk yield (14.4 kg) and evening milk yield (12.6 kg) and between morning milk protein production (0.46 kg) and evening milk protein production (0.40 kg). No significant differences were found between morning and evening values of the rest parameters.

Acknowledgement

This study was supported by the Research plan No. MSM6215648905 "Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change", which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

References

- Brauaner, J., Hanus, O.* (1984): Technologické vlastnosti mléka a jeho chemické složky u večerního, ranního a celkového výdojku. Výzkum v chovu skotu, 3. 5-9.
- Cejna, V., Chladek, G.* (2005): A coagulation time of individual milk samples and its relationship with a number and phase of lactation in Holstein cows. [in Czech] Sborník: Mléko a sýry. 1. vyd. Praha: Česká společnost chemická, s. 33-37.
- Everett, R.W., Wadell, L.H.* (1970): Relationship between milking intervals and individual milk weights. J. Dairy Sci., 53. 548-553.
- Gajdusek, S.* (1999): Mlékařství II (cvičení). Brno: MZLU, 92 s.
- Hargrove, G.L.* (1994): Bias in composite milk samples with unequal milking intervals. J. Dairy Sci., 77. 1917-1921.
- Klopčic, M., Malovrh, S., Gorjanc, G., Kovac, M., Osterc, J.* (2003): Prediction of daily milk fat and protein content using alternating (AT) recording scheme. Czech. J. Anim. Sci., 48. 11. 449-458.



- Landete-Castillejos, T., Gallego, L.* (2000): Technical note: The ability of mathematical models to describe the shape of lactation curves. *J. Anim. Sci.*, 78. 3010-3013.
- Lee, C., Pollak, E.J., Everett, R.W.* (1995): Multiplicative factors for estimation of daily milk and component yields from single morning or afternoon tests. *J. Dairy Sci.*, 78. 221-235.
- Lee, A. J., Wardrop, J.* (1984): Predicting daily milk yield, fat percent, and protein percent from morning or afternoon tests. *J. Dairy Sci.*, 67. 351-360.
- Lollivier, V., Marnet, P-G.* (2005): Galactopoietic effect of milking in lactating Holstein cows: Role of physiological doses of oxytocin. *Livest. Prod. Sci.*, 95. 131-142.
- Miksik, J.* (1980): Posouzení přesnosti alternativní kontroly mléčné užitkovosti. *Acta Univ. Agric.*, 28. 2. 175-181.
- Ouweltjes, W.* (1998): The relationship between milk yield and milking interval in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 56. 193-201.
- Palmer, R.W., Jensen, E.L., Hardie, A.R.* (1994): Removal of within-cow differences between morning and evening milk yields. *J. Dairy Sci.*, 77. 2663-2670.
- Sedlakova, L.* (1969): Kvalita a množství ranního a večerního mléka u dojnic při stejném intervalu dojení v souvislosti se systémy krmení. *Živoč. Vyr.*, 14. 62. 573-582.
- Teply, M. et al.* (1979): Mléko a jeho produkce k průmyslovému zpracování. Praha: SNTL, 376.
- Zizlavsky, J., Miksik, J.* (1988): Variabilita složek kravského mléka ve večerním a ranním nádoji při rozdílné technologii dojení. *Živoč. Vyr.*, 33. 61. 1079-1085.



INNOVATÍV MUTATÓK AZ AMERIKAI WORLD WIDE SIRES TENYÉSZTÉSI PROGRAMJÁBAN

Süpek Zoltán

Holstein Genetika Kft.
supek@holstein-genetika.hu

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedben számos új szemponttal bővült a tenyésztéértébecslés, illetve a tenyészállat-minősítés rendszere. A termelési és küllemi tulajdonságok mellé mindkét ivarban beépültek a fitneszt kifejező mutatók. Ezek alacsony öröklődhetősége, sokszor nehéz mérhetősége sem gátolta a kutatókat és főleg a mesterséges termékenyítő vállalatokat, hogy tenyészbíráikat minél több ilyen paraméter szerint minősítsék. A fő ok az a tenyésztői-termelői igény, hogy a tehenek minél hosszabb ideig legyenek képesek egészségesen, jó reprodukciós színvonalon, ezáltal jövedelmezően termelni. A telepi adatgyűjtést követő értékelések alapján számtalan index képezhető. Ezeken túlmenően azonban a biotechnológia adta lehetőségek további utat nyitnak meg a drámai ugrásra. A gének vizsgálatából származó információk már korai szakaszban segítséget nyújtanak alapvető döntésekhez. Ezáltal olcsóbbá és hatékonyabbá válhatnak a bika-előállító programok és pontosabbakká a tenyésztéértékek, csökkenthetők a kiesések. A *Holstein Genetika Kft.* partnerei, a Select Sires és az Accelerated Genetics mesterséges termékenyítő vállalatok bő húsz évre visszatekintő kutatás-fejlesztés eredményeként egyre megbízhatóbb információkkal tudják segíteni a hatékony tenyésztői döntéseket a fent körvonalazott területeken. Az előadásban néhány fontos témát kiemelve, a nagyüzemi tűrőképesség, a tehenek fitnesze, a bikasperma fertilitása, a tej beltartalma és a hasznos élettartamot elősegítő korrekatív tenyészpárosítás tárgykörében elért eredményekről adok összefoglalást levédett elnevezések (HealthMark, Herdlife Builder, CFI, Superior Settler, Affirm, WWS-indexek, WMS) bemutatásával. Érintőleg szó esik a szexált és a Bovitel szaporítóanyagáról is.

Kulcsszavak: tenyésztéértébecslés, fitnesz, holstein-fríz, index, WWS

Innovative indexes and logos in the sire program of WWS

Abstract

Breeding value estimation or, in a broader sense, the evaluation system of breeding animals has incorporated several new aspects during the past decade. Adjoining production and type traits, fitness traits have become an integral part of the evaluations in both genders. Despite the low heritability and difficult measurement of such traits, researchers and, particularly the AI companies have invested a lot of efforts to add more and more so called managerial (fitness) parameters to the evaluation file of bulls. The main push keeps coming from the producers: they want cows that live long, produce in good health and with nice reproductive performance. Such cows make money for the farmer. Processing a lot of field data, a good number of indexes can be calculated. In addition to them, biotechnology provides us with the opportunity to make a dramatic jump towards a more reliable estimation of genetic merits. Genomic investigations assist fundamental decisions at a very early stage of life remarkably, thus resulting in cheaper and more efficient sire programs, more accurate breeding values, and reduced losses on the dairy operation. AI Stud Select Sires and Accelerated Genetics, owners and suppliers of World Wide Sires, all partners of *Holstein Genetika Ltd.*, are able to offer advantage for the farmers based on twenty years of R+D by providing a broad variety of reliable specific information on their bulls. In the presentation, some important topics will be discussed regarding longevity on large farms, cow fitness, fertility of semen, milk components, corrective computerised mating. Several trade logos like HealthMark, Herdlife Builder, CFI, Superior Settler, Affirm, WWS Indexes, WMS will be explained as a demonstration of recent achievements. Gender selected and Bovitel semen will be mentioned, too.

Keywords: breeding value estimation, fitness, Holstein Friesian, index, WWS



AZ EMBRIÓ-ÁTÜLTETÉS HATÁSA A HOLSTEIN-FRÍZ FAJTA TENYÉSZTÉSÉRE

Szabari Miklós¹, Bokor Árpád¹, Sebestyén Julianna², Bakos Gábor³, Boros Norbert⁴, Simai Szabolcs⁴, Sebestyén Sándor⁴, Stefler József¹

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, ²KE, EC-Szarvaságazat, ³Dalmandi Mg ZRT, ⁴Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, ⁵Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Állattenyésztési Igazgatóság
szabarim@ke.hu

Összefoglalás

Ahhoz, hogy a hazai szarvasmarha-tenyésztés megőrizhesse a versenyképességét, elkerülhetetlen a modern tenyésztési és tenyésztéstechnikai eljárások alkalmazása. Hazánkban, a holstein-fríz fajtában 1978 óta folytatnak embrió-átültetést (ET). Vizsgálatainkban arra kerestük a választ, hogy az eredményesen végrehajtott ET, milyen hatást gyakorol a fajta tenyésztői előrehaladására. A vizsgálatainkban 613 donor, 264 ET-ből származó egyed és 21810 rokon és istállóárs adatait egyedmodellel értékeltük. A *modellben fix* hatásként a *tenyészet, laktáció éve, ellés évszaka, ellés sorszáma* illetve az *ellés idejének a hónapja* szerepeltek. Az ET-ből született ivadékok illetve istállóársak termelési és tenyésztési adatainak feldolgozása alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy ennek a biotechnikai eljárásnak az elmúlt évtizedekben történő alkalmazása nem eredményezett átütő hatást a fajta tenyésztői előrehaladására. Ezeknek a valószínűsíthető okai többek között az, hogy hazánkban - a többi országhoz viszonyítva - az ET alkalmazása mellett nem tenyésztői, hanem pénzügyi, elsősorban likviditási szempontok döntöttek ezért az eljárás alkalmazása korlátozott (<1%), illetve az átültetésnek alacsony a határfoka. A jövőben a donorok körültekintőbb kijelölésével, az ET határfokának javításával, illetve az ET-ből származó populáció méretének növelésével a kívánt hatás megközelíthető. Továbbá megoldást jelenthet, hogy nagyobb hangsúlyt fektetünk a donorok kiválasztása mellett a recipiensnek kijelölésére is. Az így nyerhető nagyobb utódszám sikeresebbé teszi a nagy genetikai értékű, jó termelésű donorok nagyobb arányú elszaporítását, ezáltal növelve az ET hatását a tenyésztésre.

Kulcsszavak: embrió-átültetés, genetikai előrehaladás, holstein-fríz

Effects of embryo transfer on breeding of Holstein Friesian

Abstract

With the aim of being successful of the Hungarian cattle-breeding, modern breeding and biotechnological procedures are necessary to use. Embryo transfer has been doing since 1978 in Hungary. The authors have examined the effects of embryo transfer on genetic evaluation of Holstein Friesian. Animal model has been used to study the impact of embryo transfer in our examinations. We analysed the data of 613 donors, 264 animals from ET, 21810 relatives and stable-companions. Herd, year of lactation, season of lactation, number of calving, month of calving were the fix effects in our model. According to the elaboration of our data, this biotechnological process has no notable effect on cattle breeding. The main reasons are the economical factors in Hungary and low efficiency of ET. This is why this method is not common in this country (<1%). We suggest more common application of ET, better donors' selection and improvement of ET efficiency to promote genetic evaluation. Besides the previous suggestions the selection of recipients is also important. The lots of offspring from donors improve the effects of ET on the breeding.

Keywords: embryo transfer, genetic evaluation, Holstein Friesian



Irodalmi áttekintés

Hazánk sem kivétel a tekintetben, hogy a tejelő szarvasmarha-tenyésztés egyre magasabb termelési eredményei gyengébb termékenységgel és a fitness-tulajdonságok romlásával járnak együtt. A szarvasmarha-tenyésztésünk versenyképessége érdekében, elkerülhetetlen a modern tenyésztési és szaporítási eljárások alkalmazása. Ezek hazai elterjedése, különösen az embrió-transzfer (ET) tekintetében azonban elmarad a piaci vetélytársakétól (Solti, 2006). Az eljárást a nőivar a petesejt-kapacitása kiaknázásának céljából dolgozták ki (Selk, 2005). Előnyei - többek között - ebből a kihasznált ivarsejttöbbletből eredő megnövekedett ivadékszámhoz kapcsolódnak (Dohy, 1999). Ennek ismeretében a szerepe a tejelő szarvasmarha-tenyésztésben azért fontos, mert a nőivar tenyésztése napjainkra veszélybe került. A termelésben eltöltött idő 2,3 laktáció, amely ellehetetleníti a hatékony gazdálkodást és a szelekciót.

Az ET sikerességét döntően az eljárás alkalmazásának az elterjedtsége, illetve hatékonysága határozza meg. Egyes vélemények szerint az optimális az, ha a populáció 10%-át vonják ET-be (Kingham és mtsai, 2000). Az ET sikerességét, döntően befolyásoló tényezők többek között a szezonális, az embriók minősége illetve állapota (friss, fagyasztott), a szezonális, és a recipiens állomány mennyisége és minősége (Hasler, 2001).

Anyag és módszer

Az OSZA-ból történt adatleválogatás után összesen 264 ET-ből származó egyed és 21810 rokon és istálló társ termelési és tenyésztési adatait dolgoztuk fel. A vizsgálatba csak azok az egyedek kerültek be, amelyek legalább 2 laktáción keresztül termeltek. A felhasznált pedigre 108313 egyedet tartalmazott. Az állomány pedigre teljessége 2,9 volt.

Statisztikai értékelés

Elemzéseinkben a modellekben értékelt hatások mértékét és eltéréseit szignifikancia vizsgálatokkal a SAS program STAT moduljával, „Proc GLM” módszerrel végeztük (SAS, 9.1, 2004). A variancia-kovariancia komponensek becslése a VCE-5 (Kovac és Groeneveld, 2003) programmal történt. A tenyészértékeket ismételtetőségi egyedmodell alkalmazásával a PEST UIUC V3.1 (Groeneveld, 1990) szoftverrel végeztük, a variancia-kovariancia becslésnél kapott értékek felhasználásával.



Genetikai előrehaladást csak a 305 napra korrigált tejmenyiségre tejfehérje illetve tejszír kg-ra számoltuk ki és eltekintettünk a többi résztulajdonság értékelésétől.

Az ismételhetőségi egyedmodell a következő volt:

$$y = Xb + Za + Wpe + e, \text{ ahol}$$

y = a mért tulajdonság (305 napra korrigált tej kg, zsír kg, fehérje kg)

b = fix hatások vektora, tenyészet, laktáció éve, ellés éve, ellés sorszáma, ellés hava

a = additív genetikai hatás vektora

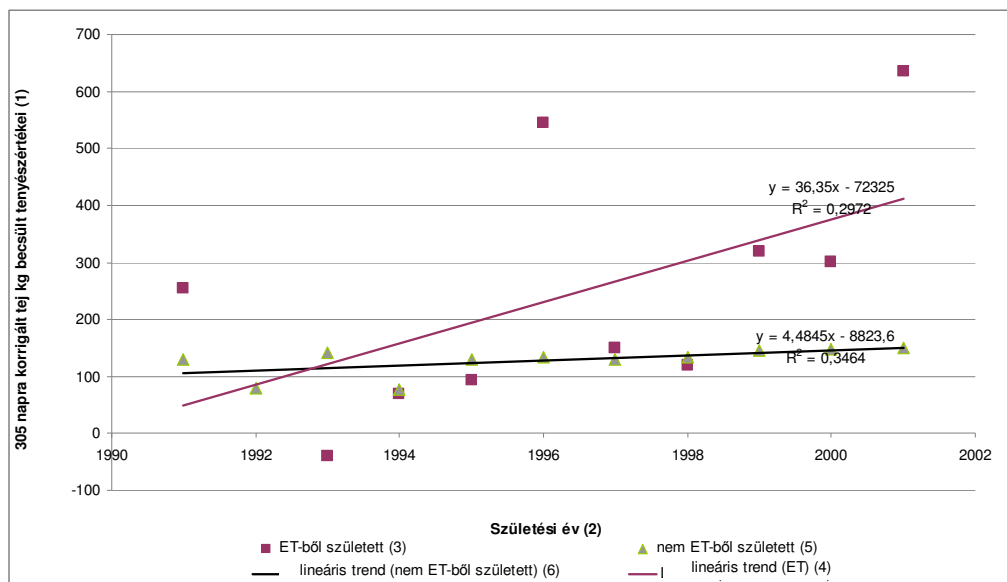
pe = tartós környezeti hatás vektora

e = reziduális, míg X , Z , W az előfordulási mátrixok.

A pedigre rendezését, elemzését PEDIG szoftverrel végeztük (Boichard, 2002).

Eredmények és értékelés

Az ábra az ET-vel létrehozott utódcsoport és az istállóársak populációjának a tejtermelésben mért genetikai előrehaladását szemlélteti (1. ábra).

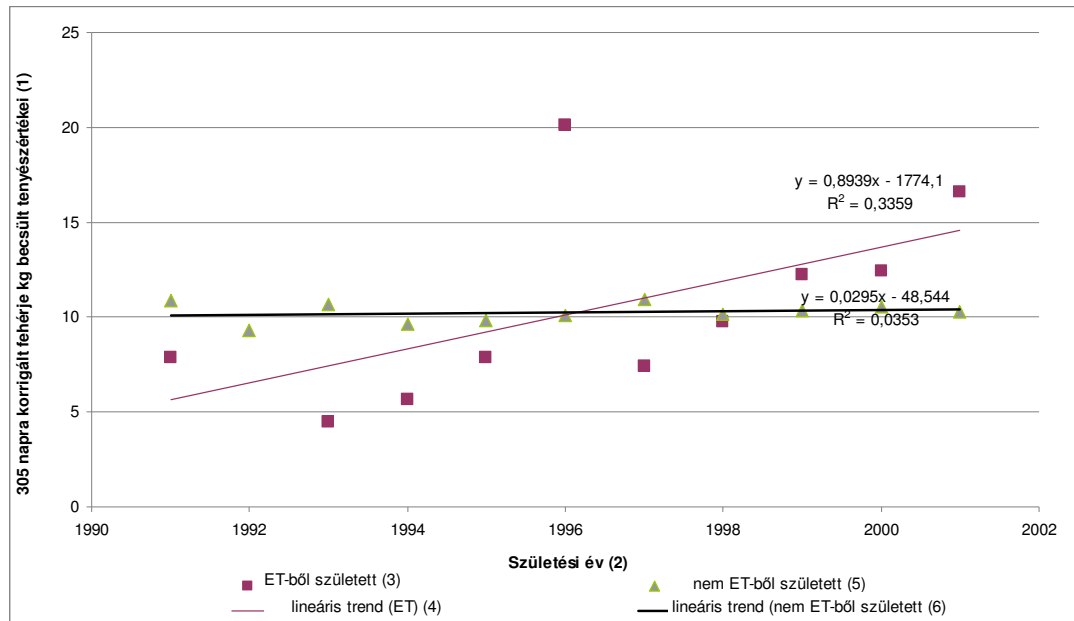


1. ábra: Az ET-ből és nem ET-ből született egyedek becsült tenyésztértékeinek alakulása a 305 napos laktációs tejtermelésben

Figure 1. Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer and non embryo transfer (ET) in corrected (305d) milk production estimated breeding value for milk production (305d)(1), birth year(2), animals from ET(3), linear trend (ET)(4), animals from non ET(5), linear trend (non ET)(6)



Az ET-s egyedek gyorsabb genetikai előrehaladásúak (36,35 kg/év) ugyan, azonban a becslés ismételhetősége mindössze 0,29 ezért a lineáris trendvonal nehezen illeszthető a pontokra. Ezzel szemben az évi 4,48 kg előrehaladást mutató, nem ET-ből született egyedek által meghatározott trend ismételhetősége jobb ($R^2=0,34$). A következő ábra a tejfehérje-tartalom alakulását mutatja be (2. ábra).

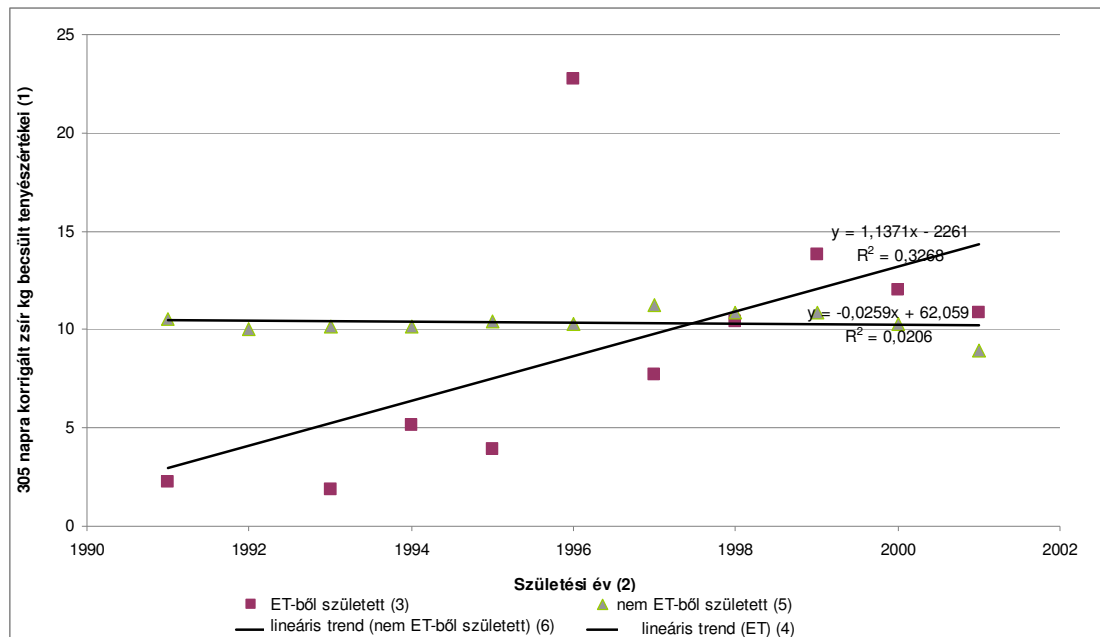


2. ábra: Az ET-ből és nem ET-ből született egyedek becsült tenyészértékeinek alakulása tejfehérje-termelésben

Figure 2. Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer and non embryo transfer (ET) in protein production
estimated breeding value for protein production(1), birth year(2), animals from ET(3), linear trend (ET)(4), animals from non ET(5), linear trend (non ET)(6)

A tejfehérje tenyészérték alakulása hasonló tendenciát követ, mint a tejmennyiség. Az évi genetikai alakulás az ET-s csoportban 0,89 kg/év, a kontroll állományoknál alig mérhető (0,02 kg). Érdekes ugyanakkor, hogy a tejmennyiséggel ellentétben az ismételhetőség az ET-s populáció esetében jobb ($R^2=0,33$ ill. $R^2=0,03$). Ennek oka feltehetően az ET révén létrejött szorosabb rokoni kapcsolatok voltak.

Az vizsgált, kétféle szaporítási móddal létrehozott állomány laktációs tejszírtermelésében bekövetkezett változásokat a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra: Az ET-ből és nem ET-ből született egyedek tejszír-termelésre becsült tenyésztértékeinek alakulása

Figure 2. Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer and non embryo transfer (ET) in fat production estimated breeding value for fat production(1), birth year(2), animals from ET(3), linear trend (ET)(4), animals from non ET(5), linear trend (non ET)(6)

Az ET-ből származó egyedek tejszírtermelésben szintén gyorsabb genetikai előrehaladásúak (1,1 kg/év) és az ismételhetőségük is jobb, mint a hagyományos úton létrehozott istállótársaké.

Az embrió-átültetés utódszámra gyakorolt hatása

Az elmúlt évtizedben a tehenek átlagos életteljesítménye 3 borjú. Ezt a hagyományos szaporítási eljárással elért értéket 100%-nak véve, az ET utódok számára gyakorolt hatását az üzemi vizsgálataink átlagai szerint 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat: Az embrió-átültetéssel nyerhető többlet ivadékok száma

Szaporítási mód(1)	Normál(2)	ET(3)	Tehén donor(4)	Üsző donor(5)
Ivadékok száma(6)	3	5,01	5,79	4,23

Table 1. The numbers of extra progeny can be gotten with the help of embryo transfer method of multiplication(1), normal(2), ET(3), cow donor(4), heifer donor(5), numbers of progeny(6)



Az ET a jelenlegi hatásfokával, két borjúval eredményez többet, mely szerencsés esetben eggyel több üszőt jelent. Ha a donor tehenek ET útján illetve hagyományos úton előállított összes megszületett ivadékát figyelembe vesszük, az utódszám növekedése jelentősnek mondható, hiszen mindez megközelítőleg 67%-os utódnövekedést generál. Ha a donorokat korcsoportonként vizsgáljuk, akkor a megfigyelt periódusban a következő megállapításra jutottunk. Tehén donor esetében az embrió-mosások 23,83%-nál volt olyan állat, amely legalább kettő alkalommal került embriológiai programba. Ebben az esetben 2,79 borjúval nő a donoronkénti ivadékszám. Ebben az esetben a növekedés már 93%-os.

Üszöknél viszont nem jellemző, hogy a donorok többször kerüljenek programba. Ennek eredményeként 1,47 borjúval nyerhető több mint az ET alkalmazása nélkül. Növeli ennek a viszonylag csekélyebb számnak az értékét az a tény, hogy az embrió-kinyerést követi az üsződonorok vemhesítése, így az első laktáció megkezdésekor szerencsés esetben már 2,47 borja van az állatnak, mely életteljesítmény szintjén 41%-os növekedést eredményez. Ezáltal pontosabb (lásd 1. 2. és 3. ábra) és hatékonyabb szelekciónak lehet a nőivart alávetni.

Következtetések és javaslatok

Az ET szerepe és hatása a holstein-fríz állomány genetikai előrehaladására a vártnál szerényebb. Az ET használata a hazai holstein-fríz állományban 1990 óta ér el érzékelhető nagyságrendet. Az ebből származó állatok aránya, jelentős évi ingadozásokkal 1% alatti.

Ez elmarad a fejlett szarvasmarha-tenyésztéssel rendelkező országoktól, és saját lehetőségeiktől is. Ez annál is inkább sajnálatos, mivel az ET technikai lebonyolításához szükséges szellemi-anyagi feltételek rendelkezésre állnak. Az ET eredményességét a programban résztvevő nőivarú állomány biológiai sajátosságai és a környezeti tényezők egyaránt befolyásolják.

A donoroktól nyerhető utódszám tekintetében az eredmények azt mutatják, hogy a jelenlegi állományban a lehetőségek kihasználásáról nem beszélhetünk: A tehéndonoroktól életük során nyert felnevelt utódszám 5,79, üszőborjak esetében mindössze 4,23. Mivel a hazai holstein-fríz populációban a tehenek átlagosan 3 borjút ellenek, a többlet utódszám átlagosan 2 borjú. Ennek oka az, hogy az üsződonorok mindössze 3%-ka kerül többszöri mosásra, még a teheneknél is mindössze 23,8% az ismételt embriónyerésre felhasznált állatok aránya. A donorok kiválasztásában a tenyésztők a teheneket favorizálják. Ennek feltehetően oka az, hogy a pedigre információk helyett a saját teljesítményt részesítik előnyben.



A donoroktól ET-el nyert nőivarú utódok 305 napos laktációs tejtermelésre illetve a tejalkotókra (fehérje kg, zsír kg) számított tenyészártéke tendenciózusan felülmúlja az istállóársak termelését. A beltartalmi mutatók esetében a becslés pontossága – feltehetően az ET hatására – javult. Ennek ellenére – csekély létszámánál fogva – a teljes populáció genetikai előrehaladására nincs mérhető befolyással.

Megállapítható, hogy az ET által kínált elméleti lehetőségeknek csak töredékét sikerült mind ez ideig kiaknázni. A továbblépés érdekében a következetes és genetikailag is megalapozott donorkiválasztás, az üsződonorok nagyobb részaránya, a recipiensek „előállításának” tudatosabb megszervezése és az érintett résztvevők szorosabb együttműködésére volna szükség. Mindezek tudatában egy gazdaságok határait átlépő nyitott nukleusz integrációban kellene gondolkodni az ET alkalmazásának a további folytatásáról.

Irodalomjegyzék

- Boichard D. Pedig* (2002): Fortran package for pedigree analysis suited for large populations. 7th WCGALP, Montpellier, France, August 19-23, Communication No. 28-13.
- Dohy, J.* (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Groeneveld, E., Brade, W.* (1996): Nutzung der Biotechnik in der Tierzüchtung. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 103. 298-302.
- Hasler, J. F.* (2001): Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle. Theriogen, 56. 9. 1401-1415.
- Kinghorn, B.P., Van Der Werf, J., Ryan, M* (2000): Animal Breeding: Use of New Technologies. Publisher: Post Graduate Foundation in Veterinary Science, Uni. of Sydney.
- Kovac, M., Groeneveld, E.* (2003): VCE-5 User's Guide and Reference Manual Version 5.1 (<http://vce.tzv.fal.de/manual/index.html>)
- SAS Institute Inc.*, (2004) SAS/STAT® User's Guide, Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC
- Selk, G.* (2005): Embryo Transfer in Cattle. ANSI-3158 ANSI-3158
- Solti L.* (2006): Az állatbiotechnológia helyzete Magyarországon. MTA



HÚSHASZNÚ MAGYAR TARKA BORJAK VÁLASZTÁSI TELJESÍTMÉNYE

Szabó Ferenc, Füller Imre, Fördős Attila, Bene Szabolcs

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
8360 Keszthely Deák F. u. 16.
szf@georgikon.hu

Összefoglalás

A Szerzők két hazai *magyar tarka* állományban vizsgálták 113 tenyészbika és 1452 tehén 1981 és 2003 között született 7032 ivadékaiknak (3650 bikaborjú és 3382 üszőborjú) választási *eredményeit*. Értékelték a *tenyészet*, a *tehenek elléskori életkora*, a *születési éve és évszak*, az *ivar és az apa* hatását, a választási mutatók variancia komponenseit, populációgenetikai paramétereit, a tenyészbikák tenyészértékét és a genotípus-környezet kölcsönhatást. A vizsgálathoz apamodellt és kétféle egyedmodellt alkalmaztak. A választási súly, a választás előtti napi súlygyarapodás, és a 205 napra korrigált választási súly főatlaga és hibája sorrendben $214 \pm 3,01$ kg, $980 \pm 17,31$ g/nap, $236 \pm 3,40$ kg; a borjak átlagos választási kora 181 nap, szórása 33 nap volt. Az eredmények szerint a vizsgált tényezők szignifikánsan befolyásolták a borjak választási teljesítményét. A *direkt örökölhetőség* (h^2_d) 0,37 - 0,42 közötti közepes, *anyai örökölhetőség* (h^2_m) 0,06 - 0,07 alacsony értékek között változott. Az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együtt kisebb mértékben járult a fenotípushoz, mint a direkt genetikai hatás ($h^2_m + c^2 < h^2_d$). Jelentős, statisztikailag igazolható apa x tenyészet kölcsönhatást találtak a választási teljesítményekben.

Kulcsszavak: választási teljesítmény, apamodell, egyedmodell, örökölhetőség, magyar tarka

Weaning performance of beef type Hungarian Fleckvieh calves

Abstract

Weaning performance of 7032 purebred *Hungarian Fleckvieh* calves (3650 male and 3382 female) born between 1981 and 2003 from 1452 cows mated with 113 sires were analyzed in two herds. The effect of herd, age of cows, *year of birth*, *season of birth and sex of calves and sire* on weaning performances, moreover variance, covariance components, heritability values and correlation coefficients, genotype-environment interaction on weaning performances were studied. Sire and two animal models were used for estimation. The overall mean value and standard error of weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight were 214 ± 3.01 kg, 980 ± 17.31 g/day and 236 ± 3.40 kg, respectively. According to the results significant effects of the evaluated factors were found. *Direct heritability* (h^2_d) of weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight was between 0.37 and 0.42. The *maternal heritability* (h^2_m) of these traits was 0.06 and 0.07. Contribution of the maternal genetic and maternal permanent environmental effect to the phenotype was smaller than that of direct heritability ($h^2_m + c^2 < h^2_d$). The results of the examination show important and significant sire x population interaction.

Keywords: weaning performance, sire model, animal model, heritability, Hungarian Fleckvieh



Irodalmi áttekintés

A húshasznú választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolja. A választási súly a borjú örökölt növekedési erélyének és a tehének borjúnevelő-képességének mutatója, ezért fontos, hogy a választási súlyra ható környezeti és egyéb tényezőkről alapos ismeretekkel rendelkezünk.

Az adott életkorra korrigált választási súly gyengén, vagy közepesen öröklődő tulajdonság. A borjak növekedését, adott életkorra elért súlyát az örökletes alap mellett számos tényező, közöttük a fajta, a tenyészet, az anya életkora, az évjárat, a születési évszak, és a borjú ivara nagymértékben befolyásolja (Gregory és mtsai, 1965, 1978, 1979; Smith és mtsai, 1976; Notter és mtsai, 1978; Pell és Thayne, 1978; Bölskey és mtsai, 1980, 1984, 1987; Szuromi, 1986; Becze, 1987; Szabó és Gajdi 1993; Tózsér és mtsai, 1996; Szabó 1998; Gáspárdy és mtsai, 1998; Komlósi, 1999; Jakubec és mtsai, 2000; Lengyel és mtsai, 2001, 2003c; Nagy és mtsai, 2004; Szabó és mtsai, 2005).

Anyag és módszer

Vizsgálatunkat 113 tenyészbika 1981 - 2003 között született 7032 ivadékának (3650 bikaborjú és 3382 üszöborjú) adatai alapján végeztük. Az értékelt tulajdonságok, a választási súly, a választás előtti napi súlygyarapodás és a 205 napra korrigált választási súly voltak.

A különböző környezeti tényezők hatását *apamodellel* becsültük. A variancia-komponenseket és az örökölhetőségi értékeket, továbbá a tenyészbikák tenyészértékét két, különböző *egyedmodellel* vizsgáltuk. A genotípus és a környezet kölcsönhatását a két tenyészetben elért teljesítményadatok közötti *genetikai korreláció*, valamint a tenyészbikák tenyészetenkénti *tenyészértékbeli rangsorváltozása*, a *rangsoruk közötti rangkorreláció* meghatározásával értékeltük.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel XP programmal végeztük. A környezeti tényezők hatását *Harvey's (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program*-mal, a variancia és kovariancia komponenseket, a populációgenetikai genetikai paramétereket, valamint a tenyészértékeket a DFREML (Meyer, 1998) és az MTDFREML (Boldman és mtsai, 1993) programmal becsültük. Az egytényezős variancia-analízishez és a rangkorreláció számításához az *SPSS 9.0* (1996) programot használtuk.



Eredmények és értékelés

A vizsgálat eredménye szerint az apa, a tenyészet, a tehenek elléskori életkora, a születési év, az évszak, az ivar, valamint a választási életkor szignifikánsan ($P < 0,001$ és $P < 0,05$) befolyásolja a választási súlyt, a választás előtti napi súlygyarapodást és a 205 napos súlyt. Az 1. és 2. táblázatokban a vizsgált tulajdonság alakulása látható az értékelt, befolyásoló környezeti tényezők szerinti csoportosításban.

A 3. táblázat a kétféle egyedmodellel (1. modell és 2. modell) becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint a genetikai paramétereket tartalmazza. A táblázatból átható, hogy a direkt additív genetikai hatás és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható, $r_{dm} = -0,52$ és $-0,72$ között változott, azaz a két hatás között szoros negatív összefüggés van.

A két tenyészetben, a teljesítmény adatok között számolt genetikai korrelációkat a 4. táblázat tartalmazza. Robertson (1959) szerint a genotípus x környezet interakciónak akkor van jelentősége, ha a különböző tenyészetekben mért azonos tulajdonságok közötti genetikai korreláció 0,8-nál kisebb. Az eredményekből jól látszik, hogy a genotípus x környezet kölcsönhatás jelentősnek bizonyult mindkét tulajdonság esetén, mivel az említettnél kisebb ($r_g = 0,22-0,31$) genetikai korrelációs együtthatókat kaptunk.

**1. táblázat: A választási teljesítmények alakulása néhány vizsgált tényező szerint**

Hatások (1)		N	Választási súly, kg±SE (2)	Súlygyarapodás, g/nap±SE (3)	205 napos súly, kg ±SE (4)
Főátlag (5)		7032	214±3,01	980±17,31	236±3,40
Tenyészet (6)	A	1224	219±3,17	988±18,10	238±3,58
	B	5808	209±3,03	971±17,39	234±3,42
Tehén életkora (év) (7)	2	726	200±3,18	910±18,19	220±3,60
	3	813	208±3,12	950±17,85	229±3,52
	4	902	220±3,09	1013±17,73	244±3,50
	5	802	223±3,11	1028±17,82	247±3,52
	6	755	226±3,13	1049±17,89	251±3,54
	7	690	225±3,14	1044±17,98	251±3,56
	8	605	226±3,17	1047±18,13	251±3,59
	9	489	223±3,23	1031±18,43	248±3,66
	10	409	221±3,28	1024±18,70	246±3,71
	11	313	219±3,37	1004±19,16	242±3,82
	12	219	211±3,55	961±20,08	233±4,02
	13	146	213±3,81	975±21,43	235±4,32
	14	90	210±4,25	961±23,80	231±4,84
	15	55	202±4,91	904±27,30	220±5,60
	16	18	184±7,45	791±40,87	197±8,51
	Születési évszak (8)	tél (9)	905	214±3,15	991±18,01
tavasz (10)		3227	215±3,06	988±17,53	238±3,45
nyár (11)		1386	208±3,12	946±17,84	230±3,52
ősz (12)		1514	218±3,12	992±17,84	238±3,52
Ivar (13)	bika (14)	3650	220±3,03	1005±17,40	244±3,42
	üsző (15)	3382	208±3,04	955±17,43	228±3,43
B ₁ (16)	1		0,74±0,01	-1,26±0,07	-

Table 1. The effects of some factors on weaning results (mean±SE)
effects (1); weaning weight, kg (2); preweaning daily gain, g/day (3); 205-day weight, kg (4); overall mean value (5);
farm (6); age of cow, year (7); season (8); winter (9); spring (10); summer (11); autumn (12); sex of calf (13); bull (14);
heifer (15); covariant (age of calves at weaning) (16)

**2. táblázat: A választási teljesítmények alakulása születési évjárat szerint**

Hatás (1)		N	Választási súly, kg \pm SE (2)	Súlygyarapodás, g/nap \pm SE (3)	205 napos súly, kg \pm SE (4)
Főátlag (5)		7032	214 \pm 3,01	980 \pm 17,31	236 \pm 3,40
Születési év (6)	1981	244	240 \pm 5,65	1131 \pm 31,23	262 \pm 6,44
	1982	300	228 \pm 5,68	1066 \pm 31,39	251 \pm 6,48
	1983	327	231 \pm 4,72	1074 \pm 26,27	254 \pm 5,37
	1984	341	235 \pm 4,38	1083 \pm 24,44	250 \pm 4,96
	1985	328	245 \pm 4,53	1138 \pm 25,27	265 \pm 5,15
	1986	329	241 \pm 4,63	1123 \pm 25,79	257 \pm 5,25
	1987	345	235 \pm 4,42	1089 \pm 24,68	255 \pm 5,03
	1988	448	235 \pm 4,12	1083 \pm 23,08	252 \pm 4,67
	1989	416	227 \pm 4,16	1012 \pm 23,28	240 \pm 4,70
	1990	272	226 \pm 4,28	1021 \pm 23,95	252 \pm 4,87
	1991	343	214 \pm 4,72	951 \pm 26,25	238 \pm 5,37
	1992	294	209 \pm 4,04	920 \pm 22,65	229 \pm 4,59
	1993	197	200 \pm 4,46	876 \pm 24,91	226 \pm 5,07
	1994	282	229 \pm 4,32	1062 \pm 24,12	254 \pm 4,91
	1995	319	217 \pm 4,24	1020 \pm 23,75	250 \pm 4,82
	1996	289	200 \pm 4,25	903 \pm 23,78	226 \pm 4,83
	1997	282	193 \pm 4,59	883 \pm 25,58	219 \pm 5,23
	1998	250	189 \pm 4,72	852 \pm 26,27	214 \pm 5,37
	1999	254	185 \pm 4,77	835 \pm 26,51	208 \pm 5,43
	2000	269	168 \pm 4,83	759 \pm 26,85	191 \pm 5,50
2001	358	194 \pm 4,79	893 \pm 26,66	220 \pm 5,46	
2002	309	196 \pm 4,80	913 \pm 26,69	220 \pm 5,47	
2003	236	185 \pm 4,95	844 \pm 27,47	204 \pm 5,64	

Table 2. The effect of the year on investigated traits (mean \pm SE) effect (1); weaning weight, kg (2); preweaning daily gain, g/day (3); 205-day weight, kg (4); overall mean value (5); year (6)

A kapott rang-korrelációs koefficiens (5. táblázat) r_{rang} , súlygyarapodás = -0,04; r_{rang} , 205 napos választási súly = 0,07 értékű volt, és nem volt szignifikáns, ami szintén genotípus-környezet kölcsönhatásra utal. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy az egyes genotípusok egyik környezetben történő méréséből nem lehet megbízható következtetést levonni arra nézve, hogy a másik környezetben milyen irányú és jellegű teljesítményváltozásra számíthatunk.



3. táblázat: A becsült genetikai paraméterek, variancia és kovariancia komponensek

Tulajdonság (1)	Paraméterek (2)	1. modell	2. modell
Választási súly (3)	σ^2_d direkt additív genetikai variancia (7)	388	380
	σ^2_m anyai genetikai variancia (8)	60	79
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia (9)	-109	-103
	σ^2_{pe} anyai állandó környezeti variancia (10)	32	-
	σ^2_e hiba variancia (11)	595	610
	σ^2_p fenotípusos variancia (12)	966	966
	h^2_d direkt örökölhetőség (13)	0,40±0,061	0,39±0,060
	h^2_m anyai örökölhetőség (14)	0,06±0,022	0,08±0,023
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció (15)	-0,72±0,095	-0,60±0,086
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban (16)	0,03±0,013	-
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban (17)	0,62±0,045	0,63±0,044
	$h^2_{m+c^2}$	0,093	-
	h^2_T teljes örökölhetőség (18)	0,26	0,27
Súlygyarapodás (4)	σ^2_d direkt additív genetikai variancia (7)	0,0119	0,0116
	σ^2_m anyai genetikai variancia (8)	0,0021	0,0029
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia (9)	-0,0036	-0,0035
	σ^2_{pe} anyai állandó környezeti variancia (10)	0,0012	-
	σ^2_e hiba variancia (11)	0,0165	0,0170
	σ^2_p fenotípusos variancia (12)	0,0281	0,0281
	h^2_d direkt örökölhetőség (13)	0,42±0,062	0,41±0,061
	h^2_m anyai örökölhetőség (14)	0,07±0,024	0,10±0,026
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció (15)	-0,74±0,085	-0,60±0,080
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban (16)	0,04±0,014	-
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban (17)	0,59±0,046	0,61±0,045
	$h^2_{m+c^2}$	0,114	-
	h^2_T teljes örökölhetőség (18)	0,27	0,28
205 napos súly (5)	σ^2_d direkt additív genetikai variancia (7)	461	451
	σ^2_m anyai genetikai variancia (8)	89	145
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia (9)	-137	-134
	σ^2_{pe} anyai állandó környezeti variancia (10)	69	-
	σ^2_e hiba variancia (11)	768	791
	σ^2_p fenotípusos variancia (12)	1250	1253
	h^2_d direkt örökölhetőség (13)	0,37±0,058	0,36±0,057
	h^2_m anyai örökölhetőség (14)	0,07±0,025	0,12±0,027
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció (15)	-0,68±0,097	-0,52±0,093
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban (16)	0,06±0,015	-
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban (17)	0,61±0,043	0,63±0,042
	$h^2_{m+c^2}$	0,125	-
	h^2_T teljes örökölhetőség (18)	0,24	0,27

Table 3. Genetic parameters, variance and covariance components

traits (1); parameters (2); weaning weight (3); preweaning daily gain (4); 205-day weight (5); additive direct genetic variance (7); maternal genetic variance (8); direct maternal genetic covariance (9); maternal permanent environmental effect (10); residual variance (11); phenotypic variance (12); direct heritability (13); maternal heritability (14); direct-maternal genetic correlation (15); the ratio of the permanent environmental variance to the phenotypic variance (16); the ratio of the residual variance to the phenotypic variance (17); total heritability (18)

**4. táblázat: A választási teljesítmények tenyészetek közötti genetikai korrelációja**

„A” tenyészet (1)	„B” tenyészet (2)	
	Súlygyarapodás g/nap (3)	205 napos súly kg (4)
	Genetikai korrelációk (r_g) (5)	
Súlygyarapodás g/nap (3)	0,31***	–
205. napos súly Kg (4)	--	0,22***

*= $P < 0,1$ **= $P < 0,05$ ***= $P < 0,01$ ****= $P < 0,001$

Table 4. Genetic correlations

„A” population (1); „B” population (2); preweaning daily gain (3); 205-day weight (4); genetic correlations (5)

5. táblázat: A tenyészbikák rangsorának tenyészetek közötti rang korrelációja

Tenyészet (1)	Súlygyarapodás (2)	205 napos súly (3)
	Rangkorrelációk (r_{rang}) (4)	
„A” - „B” között	-0,044 $P > 0,05$	0,078 $P > 0,05$

Table 5. Rank correlations

Population A, B (1), daily gain (2); 205-day weight (3), rank correlations (4)

Következtetések és javaslatok

A vizsgálat tapasztalatai szerint a magyar tarka borjak választási eredményét számos tényező szignifikánsan befolyásolta.

Megfigyelhető volt például az anyjuk életkorának hatása, mely szerint a 205 napos választási súly a tehének 6 éves koráig növekedett, majd stagnált, és 7 - 8 éves kor után csökkent.

Az évszakhatás azt eredményezte, hogy a nyári születésű borjak elmaradtak, a más évszakokban születettektől.

A kapott eredmények szerint a borjak növekedése szempontjából az anya állandó környezeti hatása legalább olyan fontos tényező, mint az anyai genetikai hatás.

A választási teljesítményekben olyan mértékű genotípus x környezet kölcsönhatás jelentkezett, amely tenyészbikák tenyészérték alapján felállított rangsorának megváltozását eredményezte.



A vizsgálat tanulságai megerősítik azt az álláspontot, hogy a borjúnevelő képesség értékelése során tekintettel kell lennünk az azt befolyásoló tényezőkre, beleértve az anya állandó környezeti hatását és a genotípus-környezet kölcsönhatást is. E tényezők alapján a mért teljesítményadatokat a megbízhatóbb értékelés és a pontosabb tenyésztérbecslés érdekében célszerű korrigálni.

(Az Irodalomjegyzék a Szerzőknél rendelkezésre áll.)



KERESZTEZETT JERSEY ÉS BROWN SWISS ÁLLOMÁNYOK TERMELÉSE

Szendrei Zoltán, Béri Béla

Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Állattenyésztés-tudományi Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

szendreiz@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A jövedelmező tejtermelésnek jelentős akadálya lehet a tejtermelő tehenek csökkenő hasznos élettartama és a másodlagos mutatók romlása. Az egyre kiélezettebb versenyben egyre kevesebb tehénnel kell egyre több tejet, illetve fehérjét és zsírt termeltetni. A világon és Magyarországon is a tejtermelésben meghatározó fajta a holstein-fríz, de a termelés hatékonyságának növelése érdekében egyre több helyen használják ki a keresztezés adta lehetőségeket. Dolgozatunkban magyarországi *holstein-fríz* állományok termelését hasonlítottuk össze velük egy üzemben termelő *jersey és brown swiss keresztezett egyedek* termelésével. Az elsőborjas tehenek 2006-2008 között lezárt laktációinak elemzését egytényezős varianciaanalízissel végeztük. Az eredmények azt mutatják, hogy a keresztezett üszöket minden esetben korábban lehet tenyésztésbe venni, mint a holstein-frízeket. A 305 napra korrigált tejtermelés alapján a termelt tej mennyiségében nincs különbség a keresztezett (5717-7079 kg) és a fajtatiszta holstein-fríz tehenek között (6453-7452 kg). A tej beltartalmi mutatóinak különbségéből adódóan a termelt tejsír és tejfehérje mennyisége lényegesen nem különbözik a három genotípus esetén. A legnagyobb mennyiségű hasznosanyagot *jersey F1*-esek termelték (565 kg). A kapott termelési eredmények a későbbiekben gazdaságossági elemzésekkel kiegészítve igazolhatják, hogy hazai viszonyok között mely genotípusok legalkalmasabbak a hatékony tejtermelésre.

Kulcsszavak: laktációs tejtermelés, jersey, brown swiss, keresztezett állomány, tejsír, tejfehérje

Milk production of crossbred Jerseys and Brown Swisses

Abstract

Decreasing longevity of dairy cows and decrease in secondary traits can be a major cause of non-profitable milk production. In the even increasing competition more milk and milk solid has to be produced with less cows. Reproduction and milk content problems of the Holstein breed can be solved with crossbreeding. Crossing primarily helps to overcome problems in secondary traits. It is of high importance to choose the breed to the crossbreeding appropriately - milk production losses should be avoided. This paper presents the milk production of the *domestic Holstein crossbred* cows sired by one of the two worldwide used breeds: *Jersey or Brown Swiss*. Milk production records of crossbred cows were compared with Holstein-Friesian contemporaries. Records of lactations finished between 2006 and 2008 from primiparous cows were analyzed using one-way ANOVA. Results showed that crossbreds can be bred earlier than Holsteins. Based on the 305 day lactation records *crossbreds* (5717-7079 kg) produce the same amount of milk as *Holsteins* (6453-7452 kg). The amount of milk fat and protein produced did not differ among the three genotypes due to the milk component differences. *Jersey crossbred (F1)* cows produced the most amounts of milk solids (565 kg). The obtained results supplemented later with economic data can show which genotypes are the most effective milk producers under domestic circumstances.

Keywords: lactation milk yield, Jersey, Brown Swiss, crossbred population, milk fat, milk protein



Irodalmi áttekintés

A tejtermelés helyzete

Napjainkban a fajlagos mutatók növekedése mellett a szarvasmarha-állomány folyamatos csökkenése figyelhető meg, nem csak Magyarországon, de a többi Uniós tagállamban is (KSH, 2007). Az Amerikai Egyesült Államokban, de más országokban is, ahol döntően holstein-fríz fajtájú tehenekkel termelnek tejet, nagy probléma a tej hasznosanyag-mennyiségének, a hasznos élettartamnak csökkenése és a szaporodásbiológiai mutatók romlása. Ezek a gondok a tenyésztők sajátos gondolkodásának köszönhető: a rövidtávon elérhető magas bevételek elérése érdekében csak a tejmennyiség termelésének fokozására fordítottak figyelmet (Roman és mtsai, 1999; Lucy, 2001). A problémák megoldásának egyik lehetséges módja a holstein-fríz fajtán belüli szelekció a jelenleg problémát jelentő tulajdonságok figyelembevételével, megfelelő súlyozásával (Nizamani és Berger, 1996). A másik lehetséges módszer a keresztezés. A keresztezés nem új keletű tenyésztési módszer a tejelő szarvasmarha-tenyésztésben, hiszen már korábban is felmerült ennek gondolata (Lush, 1948). Észak-Amerikában több tenyészet átlagában bizonyították, hogy bizonyos keresztezett tehenekkel jövedelmezőbben lehet termelni, mint a fajtatiszta holstein-frízzel (Touchberry, 1992; McAllister és mtsai, 1994; Lesmeister és mtsai, 2000).

Keresztezés

A keresztezésnek igen egyszerű az alapelve: kedvező allélok bevitelével, a beltenyésztéses leromlás megszüntetésével és heterózist okozó génkapcsolatok létrehozásával növelni az állatok és növények egészségét és hatékonyságát (Cole és mtsai, 2005, Van Raden és Sanders, 2003; Ahlborn-Breier, 1991). A keresztezett egyedek tenyészértékben ugyan nem, de a gazdálkodás sikerét alapvetően befolyásoló tulajdonságokban (termékenység, az ellések nehéz/könnyű volta, borjú elhullás) felülmúlják a fajtatiszta egyedeket (Van Raden és Sanders, 2003). Madgwick és Goddard (1989) valamint McALLISTER (2002) szerint is a termelésben, hatékonyságban, termékenységben és hasznos élettartamban mérhető heterózisok összegzett értéke révén a keresztezett egyedek jövedelmező alternatívái a fajtatiszta holstein-fríznek. A keresztezéshez leggyakrabban javasolt fajták (jersey, brown swiss és ayrshire) mellett szóló érvek (McAllister, 2002) a következők: (1) mindegyik fajtában erős a szelekció, melyet a genetikai előrehaladás mutat meg; (2) hozamaik a holstein-frízzel versenyképesek (> 75%); (3) bizonyított a heterózishatás holstein-frízzel történő keresztezéskor tejtermelésben is, de kiváltképp fitness tulajdonságokban; (4) bizonyítottan kedvezőbb az anyai teljesítmény, mely kompenzálni képes a kisebb additív genetikai hatást.



Bognár (2005) véleménye szerint is keresztezni - a későbbi tenyésztői munka sikeressége érdekében – csak olyan fajtákkal érdemes, melyeknek elég széles a genetikai alapja.

Rendkívül fontos az is, hogy a keresztezésre választott fajta előnyös tejtermelési tulajdonságokkal - magas tejhozam és termelt tejfehérje mennyiség - rendelkezzen. Az előbbi kritériumoknak megfelelő két fajta hazai keresztezéseinek a jellemzése a célunk. Világszerte igen jelentős állománnyal bír a jersey, mely a holstein-fríz után a második legnépszerűbb fajta. A holstein-frízhez képest alacsonyabb termelésű, ám szilárdabb szervezetű. Teje koncentráltabb: tejszír (4,5-6,5%) - és tejfehérje (3,4-4,2%) tartalma sokkal nagyobb, mint más fajtáké. Cseppvérkereszteзések, sőt szintetikus fajtát előállító kereszteзések is előfordultak és előfordulnak ezzel a fajtával (Horn, 1963; Dohy, 1987; Brade, 1992). Horn Artúr javaslatára már 1954-ben végeztek jersey-vel kereszteзéseket Magyarországon. A jersey beváltotta a hozzá fűzött reményeket, eredményesen javította a magyar tarka kedvezőtlen tulajdonságait (Horn és mtsai, 1961), azonban a koncentráltabb tejben levő legértékesebb tejalkotókat (fehérjét és zsírt) figyelmen kívül hagyó árendszert nem segítette a fajta térnyerését. A brown swiss fajta mind küllemében, mind termelési paramétereiben megfelel a nagytestű tejhasznosítású típussal szemben támasztott elvárásoknak. Lábszerkezete kiváló, teje a holstein-fríz fajtaénál a sajtgyártást tekintve előnyösebb mind koncentrációját, mind fehérje-összetételét tekintve. A brown swiss tehének tejtermelése megközelíti a holsteinekét, kedvező tejösszetétel (zsír 4,2-4,5 %; fehérje 3,4-3,6 %) mellett. Felhasználása fajtatisztán, de különösen a holstein-fríz kereszteзési partnereként az utóbbi években előtérbe került a világ számos országában.

Anyag és módszer

Összesen 194, 2006. január 1-je és 2007. december 31-e között záródó laktációval bíró elsőlaktációs tehén adatait elemeztük. A kereszteзett egyedek (F_1) termelését holstein-fríz (hf) egykorú istálló társaik adataival hasonlítottuk össze. A kereszteзett jersey tehének adatai két üzemből (JE1, $n=11 F_1$, $n=35 hf$; JE2, $n=8 F_1$, $n=64 hf$), a brown swiss kereszteзett tehének adatai egy üzemből (BS: $n=37 F_1$, $n=39 hf$) származnak.

A következő tejtermelési mutatókat vizsgáltuk a 305 napra korrigált laktációs és a valódi laktációs tejtermelés összehasonlításához: *tej kg, zsír%, fehérje%, zsír kg, fehérje kg, hasznosanyag-mennyiség*. Elemeztük továbbá az első elléskori életkort, a tejelő napok számát és a tejtermelés perzisztenciáját is. A három genotípus adatainak összehasonlítását egytényezős varianciaanalízissel végeztük.



Eredmények és értékelés

A három genotípust összehasonlítva jelentős különbségek adódtak a keresztezettek és a fajtatiszta egyedek között (1. táblázat).

1. táblázat: A keresztezett és a fajtatiszta tehének első elléskori életkora (hónap)

	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	telepi átlag (3)
	átlag (4)±szórás (5)		
JE1	23,5±1,4a	26,8±2,4b	26,0±2,6
JE2	25,6±3,0a	26,7±3,5a	26,5±3,4
BS	24,7±1,6a	25,2±2,6a	25,0±2,2

Azonos soron belül az eltérő betűk (a, b) szignifikáns differenciát jelölnek $p<0,05$ szinten.

Table 1. Age (month) at first calving of crossbred and purebred cows

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p<0.05$ level.

Crossbred(1), Holstein-Friesian(2), farm average(3), average(4), deviation(5), JE1, JE2: farms with Jersey crossbreds, BS: farm with Brown Swiss crossbreds

A keresztezetteket mindhárom esetben fiatalabban ellettek: a különbség 100, 33 és 15 nap volt, rendre. Statisztikailag igazolható a különbség azonban csak az első telepen (JE1) volt. Az elléskori életkorból visszaszámolva megállapítottuk, hogy a leghamarabb tenyésztésbe vett egyed egy jersey apaságú keresztezett volt: 11 hónaposan vették tenyésztésbe.

2. táblázat: A keresztezett és a fajtatiszta tehének 305 napra korrigált termelési eredménye 1.

	Tej, kg (3)		Zsír % (4)		Fehérje % (5)	
	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)
	átlag(6)±szórás(7)					
JE1	6945±1291a	7452±1437a	4,84±0,64a	4,11±0,41b	3,28±0,10a	3,18±0,28a
JE2	5717±1311a	6453±1206a	4,73±0,67a	3,88±0,38b	3,50±0,29a	3,21±0,22b
BS	7079±14195a	7066±1672a	4,04±0,49a	3,98±0,44a	3,36±0,16a	3,34±0,17a

Azonos soron belül az eltérő betűk (a, b) szignifikáns differenciát jelölnek $p<0,05$ szinten.

Table 2. 305 days milk production of crossbred and purebred cows 1.

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p<0.05$ level.

Crossbred(1), Holstein-Friesian(2), milk, kg(3), fat%(4), protein%(5), average(6), deviation(7), JE1, JE2: farms with Jersey crossbreds, BS: farm with Brown Swiss crossbreds



A 2. táblázat foglalja össze a 305 napra korrigált termelési adatokat, melyek alapján megállapítható, hogy a keresztezettek és a holstein-frízek ugyanannyi tejet termeltek. Eltérés csak a beltartalomban adódott: a keresztezettek tejének nagyobb zsír- és fehérjetartalma. Statisztikailag jelentős különbség azonban csak a jersey F₁-ek és a holsteinek tejének zsírtartalma között volt (JE1, JE2 tehenészet). A termelt tej fehérjetartalma pedig csak a JE2 tenyészetben tért el jelentősen a holsteinekétől.

A 3. táblázatban mutatjuk be a termelt zsír és fehérje mennyiségét külön-külön és együtt is. A genotípusok között egyik tenyészetben sem volt különbség, bár látható, hogy a keresztezettek rendre 34, 7 és 7 kg-mal több hasznos anyagot termeltek.

3. táblázat: A keresztezett és a fajtatiszta tehenek 305 napos termelési eredménye 2.

	Zsír, kg (3)		Fehérje, kg (4)		Hasznos anyag, kg (5)	
	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)
	átlag(6)±szórás(7)					
JE1	337±83	304±66	228±43	228±44	565±121	531±107
JE2	260±37	247±41	197±35	203±34	457±69	450±73
BS	281±58	276±63	234±45	232±51	515±100	508±110

Table 3. 305 days milk production of crossbred and purebred cows 2.

Crossbred(1), Holstein-Friesian(2), fat%(3), protein%(4), total milk solids(5), average(6), deviation(7), JE1, JE2: farms with Jersey crossbreds, BS: farm with Brown Swiss crossbreds

A tehenek teljes laktációs termelését a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat: A keresztezett, valamint a fajtatiszta tehenek laktációs termelési eredménye 1.

	Tej, kg (3)		Zsír % (4)		Fehérje % (5)	
	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)
	átlag (6)±szórás(7)					
JE1	6818±1462a	7716±1806a	4,84±0,64a	4,11±0,39b	3,27±0,12a	3,17±0,26a
JE2	5890±1524a	6858±1612a	4,78±0,63a	3,97±0,45b	3,57±0,19a	3,21±0,19b
BS	7073±1712a	6843±1619a	4,05±0,47a	3,99±0,46a	3,34±0,16a	3,34±0,19a

Azonos soron belül az eltérő betűk (a, b) szignifikáns differenciát jelölnek p<0,05 szinten.

Table 4. Lactational milk production of crossbred and purebred cows 1.

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at p<0.05 level.

Crossbred(1), Holstein-Friesian(2), milk, kg(3), fat%(4), protein%(5), average(6), deviation(7), JE1, JE2: farms with Jersey crossbreds, BS: farm with Brown Swiss crossbreds



Az 5. táblázat a laktáció során termelt zsír és fehérje mennyiségéről tájékoztat. Legtöbb hasznos anyagot a jersey keresztezettek (JE1), de legtöbb tejfehérjét éppen azok holstein istállótársaik termeltek. A holstein-frízek a több, de legalacsonyabb fehérjetartalmú tejben ugyanakkora mennyiségű hasznosanyagot termeltek, mint a két másik genotípus.

5. táblázat: A keresztezett, valamint a fajtatiszta tehenek laktációs termelési eredménye 2.

	Zsír, kg (3)		Fehérje, kg (4)		Hasznos anyag, kg (5)	
	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)	keresztezett (1)	holstein-fríz (2)
	átlag (6)±szórás (7)					
JE1	330±92	314±79	223±49	236±56	554±138	551±132
JE2	267±39	264±56	204±41	217±49	471±77	481±103
BS	281±70	267±63	233±56	229±53	514±123	491±110

Azonos soron belül az eltérő betűk (a, b) szignifikáns differenciát jelölnek $p < 0,05$ szinten.

Table 5. Lactational milk production of crossbred and purebred cows 2.

Crossbred(1), Holstein-Friesian(2), fat%(3), protein%(4), total milk solids(5), average(6), deviation(7), JE1, JE2: farms with Jersey crossbreds, BS: farm with Brown Swiss crossbreds

A termelés hatékonyságára világít rá, hogy milyen hosszan (6. táblázat) és mennyire kiegyenlítettten termel egy tehén. A tejlő napok számában nem volt különbség a három csoport között, azonban legrövidebb idő alatt a jersey keresztezettek fejezték be a termelést, legtovább a holstein-frízek termeltek, kivéve egy esetet (BS). A három genotípus perzisztenciájában sem volt különbség, de elmondható, hogy a brown swiss keresztezettek bírtak a legkiegyenlítettebb, a jersey keresztezettek pedig a leginkább kiegyenlítetlen termeléssel.

6. táblázat: A keresztezett és a fajtatiszta tehenek tejtermelésének hossza és perzisztenciája

	tejlő napok száma (nap) (1)			perzisztencia (%) (2)		
	keresztezett (3)	holstein-fríz (4)	telepi átlag (5)	keresztezett (3)	holstein-fríz (4)	telepi átlag (5)
	átlag (6)±szórás (7)					
JE1	295±23a	321±49a	315±45	80,66±5,62a	76,76±9,05a	77,69±8,47
JE2	322±40a	333±53a	332±51	79,58±5,55	77,66±6,93	77,88±6,79
BS	309±51a	299±45a	304±48	81,08±8,54	81,38±10,17	81,23±9,35

Table 6. Total days in milk and persistency (%) of milk production of crossbred and purebred cows

days in milking(1), persistency(2), crossbred(3), Holstein-Friesian(4), average of the genotypes(5), average(6), deviation(7), JE1, JE2: farms with Jersey crossbreds, BS: farm with Brown Swiss crossbreds



Következtetések és javaslatok

Az első elléskori életkor jelentősen befolyásolja a tejtermelés jövedelmezőségét: ha hamarabb ellik egy tehén, hamarabb kezdi visszafizetni a borjúnevelés és az üszőtartás költségeit. Az általunk vizsgált három üzemben, a két év adatai alapján elmondhatjuk, hogy a keresztezett egyedek minden esetben fiatalabban ellettek le, mint a holsteinek. Ez arra enged következtetni, hogy előbbieket hamarabb termékenyíthetők és/vagy hamarabb termékenyülnek.

Koraérés szempontjából tehát mindegy, hogy a két fajta közül melyikkel keresztezzük. Jersey-vel és brown swiss-sel keresztezve ugyanannyi, de koncentráltabb tejet lehet termelni, mint a holstein-frízekkel.

Irodalomjegyzék

- Ahlborn-Breier, G.; Hohenboken, W.D.* (1991): Additive and nonadditive genetic-effects on milk-production in dairy-cattle-evidence for major individual heterosis. *J. Dairy Sci.*, 74. 592-602.
- Brade, W.* (1992): Crossbreeding effects in the development of the synthetic black-and-white (SMR) dairy-cattle in East-Germany. *Livest. Prod. Sci.*, 32. 203-218.
- Cole, J.B.; Goodling, R.C.; Wiggans, G.R.; et al.* (2005): Genetic evaluation of calving ease for Brown Swiss and Jersey bulls from purebred and crossbred calvings. *J. Dairy Sci.*, 88. 1529-1539.
- Dohy J.* (1987): A jersey – korszerű szemlélettel. *Magyar mezőgazdaság*, 42. 31. 14.
- Horn A.; Dohy J.; Bozó S.; Dunay A.* (1961): Beszámoló a jersey keresztezésből származó F₁ tehének tejtermeléséről. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 10. 3. 193-202.
- Horn A.; Dohy J.; Bozó S.; Dunay A.* (1963): A törzskönyvbe sorolás feltételei a „tejelő magyar barnamarha” konstrukcióba tartozó tehének számára. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 12. 4. 317-324.
- KSH* (2006): *Mezőgazdasági statisztikai évkönyv*. Budapest, 2007.
- Lesmeister, K.E.; Kellogg, D.W.; Brown, A.H.; Johnson, Z.B.; Lane, A.G.* (2000): Effects of crossbreeding and season of calving on production of milk fat and protein of primiparous dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 83. 52.
- Lucy, M.C.* (2001): ADSA Foundation Scholar Award - Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? *J. Dairy Sci.*, 84. 1277-1293.
- Lush, J.L.* (1948): *The genetics of populations*. SpecialReport 94, Iowa State University, Ames.



- Madgwick, P.A.; Goddard, M.E.* (1989): Comparison of purebred and crossbred dairy cattle for Victoria: estimation of genetic effects for yield. *Austr. J. Exp. Agric.*, 29. 1-7.
- McAllister, A.J.* (2002): Is crossbreeding the answer to questions of dairy breed utilization? *J. Dairy Sci.*, 85. 2352-2357.
- McAllister, A.J.; Lee, A.J.; Batra, T.R.; Lin, C.Y.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A.* (1994): The influence of additive and non-additive gene action on lifetime yields and profitability in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 77. 2400-2414.
- Nizamani, A.H.; Berger, P.J.* (1996): Estimates of Genetic Trend for Yield Traits of the Registered Jersey Population. *J. Dairy Sci.*, 79. 487-494.
- Roman, R.M.; Wilcox, C.J.; Littell, R.C.* (1999): Genetic trends for milk yield of Jerseys and correlated changes in productive and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 82. 196-204.
- Touchberry, R.W.* (1992): Crossbreeding effects in dairy cattle: The Illinois experiment, 1949 to 1969. *J. Dairy Sci.*, 75. 640-667.
- Van Raden, P.M.; Sanders., A.H.* (2003): Economic merit of crossbred and purebred US dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 86. 1036-1044.



ULTRAHANGGAL MÉRT BŐR ALATTI FAGGYÚVASTAGSÁG ÉS ROSTÉLYOS KERESZTMETSZET-TERÜLET KAPCSOLATA A VÁGOTT TESTEN MÉRT ÉRTÉKEKKEL HÍZÓBIKÁK ESETÉBEN

Török Márton, Polgár J. Péter, Kocsi Gyula, Szabó Ferenc

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék

8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

torok@georgikon.hu

Összefoglalás

A Szerzők munkájuk során vizsgálták a *Falco 100* (Pie Medical) ultrahangos készülékkel, lineáris, 18 cm-es, 3,5 MHz-es mérőfejjel történő mérések pontosságát. 10-10 *angus*, *magyar tarka*, *limousin* és *charolais* hízóbika *fartájéki bőr alatti faggyúvastagságát* (P8) és rostélyos keresztmetszet-területét (REA) mérték meg a hizaldában, közvetlenül a vágóhidra szállítás előtt. Vágás után feljegyezték a hasított testek súlyát, valamint az EUROP rendszer szerint minősítették azokat. Az adatelemzéshez SPSS 9.0 for Windows programot használtak. Az *angus* bikák átlagos élősúlya $645 \pm 41,5$ kg, a magyar tarkáké $676 \pm 41,8$ kg, a *limousin*oké $655 \pm 50,8$ kg, a *charolais* egyedeké $694 \pm 42,3$ kg volt a méréskor. Az ultrahanggal mért rostélyos keresztmetszet-terület fajtánként $102,9 \pm 8,9$ cm², $102,7 \pm 10,4$ cm², $111,2 \pm 9,6$ cm² és $106,4 \pm 9,5$ cm² volt, az előbbi sorrendben. Az ultrahanggal mért bőr alatti faggyúvastagság fajtánként $1,05 \pm 0,28$ cm, $0,62 \pm 0,13$ cm, $0,62 \pm 0,09$ cm és $0,61 \pm 0,18$ cm volt, az előbbi sorrendben. A korreláció az ultrahanggal, valamint a vágott testen mért rostélyos keresztmetszet-terület között az *angus*oknál $r=0,74$, a magyar tarkáknál $r=0,74$, a *limousin*oknál $r=0,94$, a *charolais* egyedeknél $r=0,80$ volt. Az ultrahangos bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyúsági osztály között az *angus*ok esetében $r=0,51$, a magyar tarkák esetében $r=0,73$, a *limousin*oknál $r=0,56$, a *charolais* bikáknál $r=0,28$ kapcsolat volt tapasztalható. Összességében a vágott testen mért, illetve ultrahanggal becsült rostélyos keresztmetszet terület között $0,83$ ($P \leq 0,01$), az ultrahanggal becsült bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyúsági pontszám között $0,69$ ($P \leq 0,01$) korrelációt tapasztaltunk.

Kulcsszavak: ultrahang, rostélyos keresztmetszet, bőr alatti faggyúvastagság, EUROP minősítés, hízóbika

Correlation of ultrasonic measured fat thickness and rib eye area to the certain traits measured on slaughtered bulls

Abstract

The aim of this study was to test accuracy of measurements done by *Falco 100* (Pie Medical) ultrasonic equipment with a 18 cm linear array probe (3.5 MHz). 10 *Angus*, 10 *Hungarian Simmental*, 10 *Limousin* and 10 *Charolais* fattening bulls were measured at the feedlot just before slaughtering. *Fat thickness at the rump* (P8) and *rib eye area* (REA) were realized from each animal. After slaughtering, the data of slaughter and carcass weights were collected and carcasses were judged on the base of EUROP system. The database was examined by SPSS 9.0 for Windows. Average live weight of *Angus* was 645 ± 41.5 kg, of *Hungarian Simmental* was 676 ± 41.8 kg, of *Limousin* was 655 ± 50.8 kg and of *Charolais* was 694 ± 42.3 kg at the measurement. REA measured with ultrasound was 102.9 ± 8.9 cm², 102.7 ± 10.4 cm², 111.2 ± 9.6 cm² and 106.4 ± 9.5 cm², respectively. P8 was 1.05 ± 0.28 cm, 0.62 ± 0.13 cm, 0.62 ± 0.09 and 0.61 ± 0.18 cm, respectively. Correlation between ultrasonic and carcass REA in case of mentioned breeds was 0.74, 0.74, 0.94 and 0.80. Correlation between P8 and EUROP fat score was 0.51, 0.73, 0.56 and 0.28, respectively. Overall correlation between ultrasonic and carcass REA was 0.83 ($p \leq 0.01$), and between P8 and EUROP fat score was 0.69 ($p \leq 0.01$).

Keywords: ultrasonic equipment, ribeye area, subcutan fat thickness, EUROP qualification, fattening bull



Irodalmi áttekintés

Az ultrahang története az 1880-as években kezdődött, a piezoelektromos kristályok felfedezésével. Ténylegesen először az 1940-es években katonai célokra kifejlesztett SONAR (SOund NAVigation and Ranging, hanglokátor) rendszerben került alkalmazásra (Gresham, 2004).

Wild (1950) számolt be először arról, hogy az ultrahang élő szövetek vizsgálatára is alkalmas és megállapította, hogy az eljárás nem károsítja a szervezetet. Az első, ún. A-típusú műszerek az amplitúdó megváltozásán (amplitude modulation) alapultak, és csak távolságok mérésére voltak alkalmasak. Később kifejlesztették a fényerő megváltozásán (brightness modulation) alapuló, úgynevezett B-típusú eszközöket, amelyeket mind a mai napig széles körben használnak szövetek vizsgálatára, mert a sűrűség alapján az egyes szövettípusok elkülönítését is lehetővé teszi. A képek szürkeárnyalatosak, 1-től 256-os erősségig terjed az egyes képpontok fényereje, a sűrűbb szövetek fényesebb, a kevésbé sűrű szövetek sötétebb pixeleket eredményeznek. A B-típusú készülékek egy speciális változata a real-time (valós idejű) ultrahang, amely majdnem azonnal megjelenő, „élő” felvételeket készít mozgó objektumokról is (Gresham, 2004). Angliában és Franciaországban folytak ugyan biztató kísérletek az ún. VOS-módszerrel (velocity of sound, az ultrahang sebességén alapuló mérés) történő faggyútartalom-becslésre, azonban ez az eljárás körülményesebb, így Tózsér és mtsai (2001) a B-típusú készülékek hazai bevezetését szorgalmazták.

Az ultrahangot gazdasági állatokon elsők között Price és mtsai (1958) alkalmazták. A berendezések fejlődése a '80-as évek második felére lehetővé tette real-time ultrahang-képek széleskörű használatát az állattenyésztésben (Houghton és Turlington, 1992). Az in vivo testösszetétel becslésére kialakított új módszereket (mint pl. az ultrahang) az állattenyésztési kutatások és a teljesítményvizsgálatok gyakorlatába történő bevezetés és rutinszerű alkalmazás előtt tanulmányozni, tesztelni szükséges (Scholz és Förster, 2006).

Hartjen és mtsai (1993) 648 különböző genotípusú bika ultrahangos testösszetételének vizsgálata során 0,68 (első kísérlet) és 0,80 (második kísérlet) ismételhetőséget állapítottak meg a hosszú hátizom keresztmetszetének mérése esetében. Eredményeik azt mutatják, hogy fontos az ultrahang technikusok magas szintű képzésére odafigyelni a magas mérési ismételhetőség elérése végett.

Számos más tanulmány is beszámolt arról, hogy az ultrahangos bőr alatti faggyú és rostélyos keresztmetszet mérések pontossága jónak mondható. A számszerű adatokat az 1. táblázat mutatja be.



1. táblázat: Az ultrahanggal, valamint vágott testeken mért bőr alatti faggyú vastagság- és rostélyos keresztmetszet terület-értékek között becsült korrelációs koefficiensek szakirodalmi forrásmunkák alapján

Forrás (1)	Műszer (2)	Bőr alatti faggyú (3)	Rostélyos keresztmetszet (4)
Brethour, 1990	Aloka 210DX	0,87	
Duello és mtsai, 1990	Aloka 633	0,87	0,75
Smith és mtsai, 1992	Aloka 210DX	0,82	0,63
Perkins és mtsai, 1992a	Aloka 210DX	0,75	0,60
Perkins és mtsai, 1992b	Aloka 500V	0,86-0,87	0,76-0,82
Waldner és mtsai, 1992	Aloka 210DX	0,86	0,73
Brethour, 1992	Aloka 210DX	0,92	
Robinson és mtsai, 1992	Aloka 210DX és Aloka 500V	0,90	0,87
May és mtsai, 2000	Aloka 210DX	0,81	0,61
Greiner és mtsai, 2003	Aloka 500V	0,89	0,86

Table 1. Correlation of ultrasonic measured fat thickness and ribeye area to the certain values measured on slaughtered animals by different authors

Source(1); equipment(2); subcutan fat(3); ribeye area(4)

2003-ban Tózsér és mtsai megállapították, hogy a red és aberdeen angus populációk bőr alatti faggyúvastagsága nem tér el egymástól.

A szerzők célja volt megvizsgálni a *Falco 100* (Pie Medical) ultrahangos készülékkel, *lineáris*, 18 cm-es, 3,5 MHz-es mérőfejjel történő rostélyos keresztmetszet-terület és bőr alatti faggyúvastagság mérések pontosságát.

Anyag és módszer

10-10 *angus*, *magyar tarka*, *limousin* és *charolais* hízóbika *fartájéki bőr alatti faggyúvastagságát* (P8) és *rostélyos keresztmetszet-területét* (REA) mértük meg a hizlaldában, közvetlenül a vágóhidra szállítás előtt. Az állatokat egyazon telepen, azonos körülmények között, kiscsoportos, lekötés nélküli, mélyalmos tartásban, intenzíven hizlalták, a takarmányadag kukoricaszilázst, cukorrépaszeletet, koncentrátumot és kis mennyiségben szénát tartalmazott. A méréshez *Falco 100* (Pie Medical) real-time ultrahangkészüléket használtunk *lineáris*, 18 cm-es 3,5 MHz-es mérőfejjel. A P8 mérés helye az ún. P8 pont, mely a *gluteus* izom felett található, a faron, a 3. keresztcsonti csigolya magasságában a gerincoszlopra bocsátott merőleges és az ülőgumóktól a gerincoszloppal párhuzamos egyenes metszéspontján (Robinson és mtsai, 1992; Tózsér és mtsai, 2005a).



A rostélyos keresztmetszetéről a 12-13. borda között készült felvétel (Perkins és mtsai, 1996), amelyen a hosszú hátizmot körberajzolva határoztuk meg az izom keresztmetszetének területét (REA). A képeket a méréskor hordozható számítógépen rögzítettük.

Ezután speciális szoftverrel mértük a bőr alatti faggyúvastagságot 0,01 mm pontossággal, valamint a rostélyos keresztmetszetének területét körberajzolással módszerrel, 0,1 cm² pontossággal. Az élősúlyt az ultrahangos mérések után, a telepen mérték meg digitális állatmérleggel. Vágás után feljegyeztük a hasított testek súlyát, valamint az EUROP rendszer szerinti minősítést. A számszerűsített eredményeket Microsoft Excel (2003) programmal készítettük elő és SPSS 9.0 for Windows szoftverrel értékeltük ki, egytényezős variancia- és korrelációanalízissel.

Eredmények és értékelésük

A vizsgált állatok hizlalási és vágási eredményeiről a 2. és 3. táblázat nyújt tájékoztatást. A fajták között szignifikáns különbség volt kimutatható mind hizlalás alatti napi gyarapodásban, mind vágósúlyban, P8 bőr alatti faggyúvastagságban, ultrahangos (UREA) és vágott testen mért (CREA) rostélyos keresztmetszet területben, vágási százalékban. Vágási életkorban nem különböztek a csoportok.

2. táblázat: A vizsgált állatok hizlalási eredményei

Fajta (1)	Élősúly (kg) (2)	Kor (nap) (3)	Napi gyarapodás (kg/ nap) (4)	UREA (cm ²) (5)	P8 (cm) (6)
Angus	645±41,5 ^a	566±15,8 ^a	1,36±0,14 ^a	102,9±8,9 ^{a,b}	1,05±0,28 ^a
Magyartarka	676±41,8 ^{a,b}	563±47,4 ^a	1,30±0,21 ^{a,b}	102,7±10,4 ^a	0,62±0,13 ^b
Limousin	655±50,8 ^{a,b}	573±71,0 ^a	1,18±0,11 ^b	111,2±9,6 ^b	0,62±0,09 ^b
Charolais	694±42,3 ^b	606±45,9 ^a	1,30±0,10 ^{a,b}	108,4±8,3 ^{a,b}	0,61±0,18 ^b
Összes	668±46,7	577±50,2	1,28±0,15	106,3±9,7	0,72±0,26

a, b P<0,05-on szignifikáns az eltérés az azonos betűt nem tartalmazó értékek között

Table 3. Preslaughter data of the animals

Breed(1); Liveweight (kg)(2); Age (day)(3); Daily gain (kg/day)(4); Ultrasonic REA (cm²)(5); P8 fat thickness (cm)(6)
a, b Difference is significant at P<0,05 level between values containing different letters

**3. táblázat: A vizsgált állatok vágási eredményei**

Fajta (1)	Meleg féltestsúly (kg) (2)	Vágási % (3)	CREA (cm ²) (4)	EUROP faggyú (pont) (5)	EUROP izmoltság (osztály) (6)
Angus	360,5±18,0 ^a	57,6±1,6 ^a	98,2±9,4 ^a	2 ^a	R+ ^a
Magyartarka	378,5±21,8 ^a	58,3±1,4 ^{a,b}	101,7±9,7 ^a	2- ^b	R+ ^a
Limousin	378,9±35,7 ^a	59,6±2,0 ^{b,c}	115,7±12,6 ^b	1+ ^b	U- ^b
Charolais	405,7±22,5 ^b	60,0±1,0 ^c	106,4±9,5 ^{a,b}	1+ ^b	R+ ^a
Összes	380,9±29,4	58,9±1,8	105,5±12,0	2-	R+

a, b P<0,05-on szignifikáns az eltérés az azonos betűt nem tartalmazó értékek között

Table 3. Postslaughter data of the animals

Breed(1); Hot carcass weight (kg)(2); Dressing out %(3); Carcass REA (cm²)(4); EUROP fat score (point)(5); EUROP muscle class (class)(6)

a, b Difference is significant at P<0,05 level between values containing different letters

A korrelációs számítás eredményét a 4. táblázat foglalja össze. A korreláció az ultrahanggal, valamint a vágott testen mért rostélyos keresztmetszet-terület között az angusoknál $r=0,74$, a magyar tarkáknál $r=0,74$, a limousinoknál $r=0,94$, a charolais egyedeknél $r=0,8$ volt. Ezek az értékek hasonlóak (Perkins és mtsai, 1992a; Robinson és mtsai, 1992; Greiner és mtsai, 2003), vagy egy kicsit szorosabbak (Smith és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1992b; May és mtsai, 2000) az irodalmi áttekintésben említetté. Összességében a vágott testen mért, illetve ultrahanggal becsült rostélyos keresztmetszet terület között $r=0,83$ ($P \leq 0,01$) korrelációt tapasztaltunk. Az ultrahangos bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyússági osztály között az angusok esetében $r=0,51$, a magyar tarkák esetében $r=0,73$, a limousinoknál $r=0,56$, a charolais bikáknál $r=0,28$ kapcsolat volt tapasztalható. Így összességében az ultrahangos bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyússági osztály között lazább kapcsolatot tapasztaltunk ($r=0,69$; $P \leq 0,01$), mint amiről más szerzők (Perkins és mtsai, 1992a; Robinson és mtsai, 1992; Greiner és mtsai, 2003; Smith és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1992b; May és mtsai, 2000; Brethour, 1990) beszámoltak az ultrahangos- és vágott testen mért bőr alatti faggyúvastagság közötti kapcsolat esetében.

**4. táblázat: Az ultrahanggal, valamint vágott testen mért adatok közötti korrelációk**

Fajta (1)	P8- EUROP faggyú (2)	UREA-CREA (3)	CREA- EUROP izmoltság (4)	UREA- EUROP izmoltság (5)
Angus	0,51	0,74*	-0,28	-0,75*
Magyartarka	0,73*	0,74*	0,22	0,54
Limousin	0,56	0,96**	0,58	0,58
Charolais	0,28	0,80**	0,14	-0,13
Összes	0,69**	0,83**	0,44**	0,25

* P<0,05-en szignifikáns kapcsolat; Correlation is significant at P<0,05 level;

** P<0,01-en szignifikáns kapcsolat; Correlation is significant at P<0,01 level

Table 4. Correlation between ultrasonic and carcass measured data

Breed(1); P8-EUROP fat score(2); UREA-CREA(3); CREA EUROP muscularity(4); UREA-EUROP muscularity(5)

Következtetések

Az eredmények tükrében megállapítható, hogy a rostélyos keresztmetszetének területét elég nagy pontossággal lehet becsülni in vivo ultrahangos mérésel. A P8 bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyússági pontszám között gyengébb a kapcsolat, mint a rostélyos esetében. A rostélyos keresztmetszet területe és az EUROP izmoltsági osztály között nincs szoros, statisztikailag igazolható összefüggés. A fentiek az EUROP vágott test minősítési rendszer alkalmazásának nehézségeit jelzik. Az ultrahangos fartájéki bőr alatti faggyúvastagság-mérések pontosságának (a vágott testen mért faggyúvastagsággal való összevetés) megállapítására további vizsgálatok szükségesek.

Irodalomjegyzék

- Brethour, J.R. (1990): Relationship of ultrasound speckle to marbling score in cattle. J. Anim. Sci., 68. 2603-2613.
- Brethour, J.R. (1992): The Repeatability and Accuracy of Ultrasound in Measuring Backfat of Cattle. J. Anim. Sci., 70. 1039-1044.
- Duello, D.A., Rouse, G.H., Wilson, D.E. (1990): Real time ultrasound as a method to measure ribeye area, subcutaneous fat cover and marbling in beef cattle. J. Anim. Sci., 68. 240.



- Greiner, S.P., Rouse, G.H., Wilson, D.E., Cundiff, L.V., Wheeler, T.L.* (2003): The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 81. 676–682.
- Gresham, J.D.* (2004): International study guide, Operator training manual for Aquila and Falco. Pie Medical, www.esaote-piemedical.com (utolsó letöltés: 2006.08.23.)
- Hartjen, P., Preisinger, R., Ernst, E.* (1993): Schätzung der Schlachtkörperzusammensetzung beim Rind. 1. Mitteilung: Schätzung der Schlachtkörperzusammensetzung am lebenden Rind mit Hilfe von Ultraschallmessungen und Lebendmaßen. *Arch. Tierz.*, 36. 315-324.
- Houghton, P.L., Turlington, L.M.* (1992): Application of Ultrasound for Feeding and Finishing Animals: A Review. *J. Anim. Sci.*, 70. 930-941.
- May, S.G., Mies, W.L., Edwards, J.W., Harris, J.J., Morgan, J.B., Garrett, R.P., Williams, F.L., Wise, J.W., Cross, H.R., Savell, J.W.* (2000): Using live estimates and ultrasound measurements to predict beef carcass cutability. *J. Anim. Sci.*, 78. 1255–1261.
- Perkins, T., Meadows, A., Hays, B.* (1996): Study Guide for the Ultrasonic Evaluation of Beef Cattle for Carcass Merit. Ultrasound Guidelines Council Study Guide Sub-Committee, www.aptcbeef.org (utolsó letöltés: 2006.08.26.)
- Perkins, T.L., Green, R.D., Hamlin, K.E., Shepard, H.H., Miller, M.F.* (1992b): Ultrasonic Prediction of Carcass Merit in Beef Cattle: Evaluation of Technician Effects on Ultrasonic Estimates of Carcass Fat Thickness and Longissimus Muscle Area. *J. Anim. Sci.*, 70. 2758-2765.
- Perkins, T.L., Green, R.D., Hamlin, K.E.* (1992a): Evaluation of Ultrasonic Estimates of Carcass Fat Thickness and Longissimus Muscle Area in Beef Cattle. *J. Anim. Sci.*, 70. 1002-1010.
- Price, J.F., Pfoft, H.B., Pearson, A.M., Hall, C.W.* (1958): Some observations on the use of ultrasonic measurements for determining fatness and leanness in live animals. *J. Anim. Sci.*, 17. 1156.
- Robinson, D.L., McDonald, C.A., Hammond, K., Turner, J.W.* (1992): Live Animal Measurement of Carcass Traits by Ultrasound: Assessment and Accuracy of Sonographers. *J. Anim. Sci.*, 70. 1667-1676.
- Scholz, A.M., Förster, M.* (2006): Genauigkeit der Dualenergie-Röntgenabsorptiometrie (DXA) zur Ermittlung der Körperzusammensetzung von Schweinen in vivo. *Arch. Tierz.*, 49. 462-476.
- Smith, M.T., Oltjens, J.W., Dolezal, H.G., Gill, D.R., Behrens, B.D.* (1992): Evaluation of Ultrasound for Prediction of Carcass Fat Thickness and Longissimus Muscle Area in Feedlot Steers. *J. Anim. Sci.*, 70. 29-37.



- Tózsér J., Minorics R., Bakus G., Szentléleki A., Domokos Z., Zándoki R., Kovács T. (2005a): A szarvasmarha hosszú hátizma területének mérése ultrahangképek alapján, kétféle módszerrel. *A Hús*, 15. 1. 46-48, 51-52.
- Tózsér J., Balázs F., Márton I., Zándoki R. (2003): Red és aberdeen angus tenyészbika-jelöltek teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 39-50.
- Tózsér J., Holló G., Domokos Z. (2001): Az ultrahang sebességen (VOS) alapuló technika legújabb franciaországi eredményei a szarvasmarha vágott felek összetételének becsléséhez. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50. 197-204.
- Waldner, D.N., Dikeman, M.E., Schalles, R.R., Olson, W.G., Houghtonr, P.L., Unruh, J.A., Corah, L.R. (1992): Validation of Real-Time Ultrasound Technology for Predicting Fat Thicknesses, Longissimus Muscle Areas, and Composition of Brangus Bulls from 4 Months to 2 Years of Age. *J. Anim. Sci.*, 70. 3044-3054.
- Wild, J.J. (1950): The use of ultrasonic pulses for the measurement of biological tissues and the detection of tissue density changes. *Surgery*, 27. 183.



AUBRAC ÉS CHAROLAIS BORJAK VÁLASZTÁSI TELJESÍTMÉNYÉNEK ÉRTÉKELÉSE EGY TENYÉSZETBEN

Tózsér János¹, Domokos Zoltán², Claudio Bottura³, Massimiliano Alberti³,
Szentléleki Andrea¹, László Péter¹, Vertséné Zándoki Rita¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék, Gödöllő, 2103 Páter Károly u. 1.

²Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 3525 Miskolc, Vologda u. 3.

³La Garonnaise Kft., 3773 Sajólászlófalva

tozser.janos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálataink célja volt, hogy megállapítsuk, milyen mértékben különböznek az azonos környezetben, azonos takarmányozási viszonyok között tartott *aubrac* (n= 66) és *charolais* (n= 25) borjak teljesítményei (születési súly, választási súly, 205 napra korrigált súly) fajtánként és ivaronként. Az *aubrac* és *charolais* borjak 2006. február, március és április hónapokban születtek, és szeptember végén választották le őket. A borjak a legelőn tartózkodtak anyjukkal a választás időpontjáig. Az eltérő fajtájú és ivarú borjakat nem azonos időpontban választották (*aubrac*: bika: 191±32,69 nap, üsző: 203±54,81 nap; *charolais*: bika: 171±16,13 nap, üsző: 181±12,35 nap). Az adatok statisztikai feldolgozását az SPSS 14. programcsomagban szereplő többváltozós variancia-analízissel (MANOVA), valamint a nem egyenlő egyedszámok esetében alkalmazható Tukey teszttel végeztük. Az ún. Levene-féle teszt alkalmazásával bizonyítottuk a születési súly (P>0,10), a választási súly (P>0,10), valamint a 205 napra korrigált választási súly (P>0,10) esetében a varianciák homogenitását. A fajta (P<0,01) és az ivar (P<0,05) tekintetében statisztikailag igazoltuk az összehatást. Szignifikáns különbséget mutattunk ki a két fajta születési súlya (*aubrac*: 36,45±3,73 kg, *charolais*: 38,64±1,58 kg; P<0,01), valamint 205 napra korrigált súlya között (*aubrac*: 191,88±32,22 kg, *charolais*: 213,80±23,99 kg; P<0,01). Ugyanebben a két tulajdonságban tapasztaltunk különbséget a két ivar között is (születési súlyban: bika: 38,08±3,06 kg, üsző: 35,80±3,44 kg, P<0,01; korrigált választási súlyban: bika: 204,92±31,23 kg, üsző: 189,34±30,31 kg, P<0,05). Eredményeink alátámasztják annak lehetőségét, hogy hazánkban az *aubrac* fajtát is használhassuk anyai vonalként a közeljövőben.

Kulcsszavak: *aubrac*, *charolais*, borjak, választási súly, ivar

Evaluation of weaning performances of Aubrac and Charolais calves in a herd

Abstract

The aim of this observation was to determine the differences between performances (birth weight, weaning weight and weaning weight adjusted to 205th day of age) of *Aubrac* and *Charolais* calves reared under the same housing and feeding conditions, by breed and sex. 66 *Aubrac* and 25 *Charolais* calves were born in February, March and April, in 2006. They were weaned at the end of September, but not on the same date (*Aubrac*: bull: 191±32.69 days, heifer: 203±54.81 days; *Charolais*: bull: 171±16.13 days, heifer: 181±12.35 days). Calves stayed with their mother on pasture till the date of weaning. Data were processed by SPSS 14. program package: multiple variance analysis (MANOVA), Tukey HSD for unequal N test. The homogeneity of variances was proven applying Levene's test for the observed traits: birth weight (P>0.10), weaning weight (P>0.10), and weaning weight adjusted to 205th day of age (P>0.10). Sum of all effects was statistically confirmed in case of breed (P<0.01) and sex (P<0.05), as well. Significant differences were found between *Aubrac* and *Charolais* breeds in birth weight (*Aubrac*: 36.45±3.73 kg, *Charolais*: 38.64±1.58 kg; P<0.01), and in weaning weight adjusted to 205th day of age (*Aubrac*: 191.88±32.22 kg, *Charolais*: 213.80±23.99 kg; P<0.01). Analysing the sex, its main effect was proven similarly on birth weight (bull: 38.08±3.06 kg, heifer: 35.80±3.44 kg, P<0.01) and weaning weight adjusted to 205th day of age (bull: 204.92±31.23 kg, heifer: 189.34±30.31 kg, P<0.05). Our results can confirm the use of *Aubrac* breed as a maternal line in Hungary in the future.

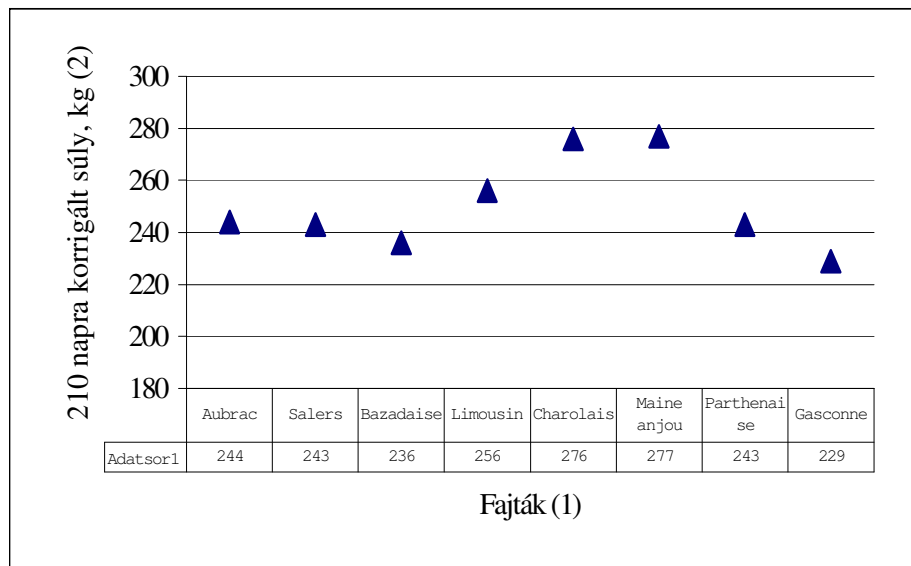
Keywords: *Aubrac*, *Charolais*, calves, weaning weight, sex



Bevezetés

Húshasznosítású tehének *borjúnevelő képességét* általában a *borjak választási teljesítményével* jellemzik. A választási eredmények jobb összehasonlíthatósága érdekében a választás időpontjában mért *súlyokat* a legtöbb országban *205 napra*, néhány országban 200 (USA), ill. 210 (Franciaország) napra korrigálják.

Az 1. ábra francia húshasznosítású borjak 210 napra korrigált választási teljesítményeit mutatja. Megállapítható, hogy a *limousin*, a *charolais* és a *maine-anjou* fajtákban a választási súly 256 kg-nál nagyobb volt, míg az *aubrac*, *salers*, *parthenaise* és *gasconne* fajták esetében a teljesítmények ennél kisebbek voltak.



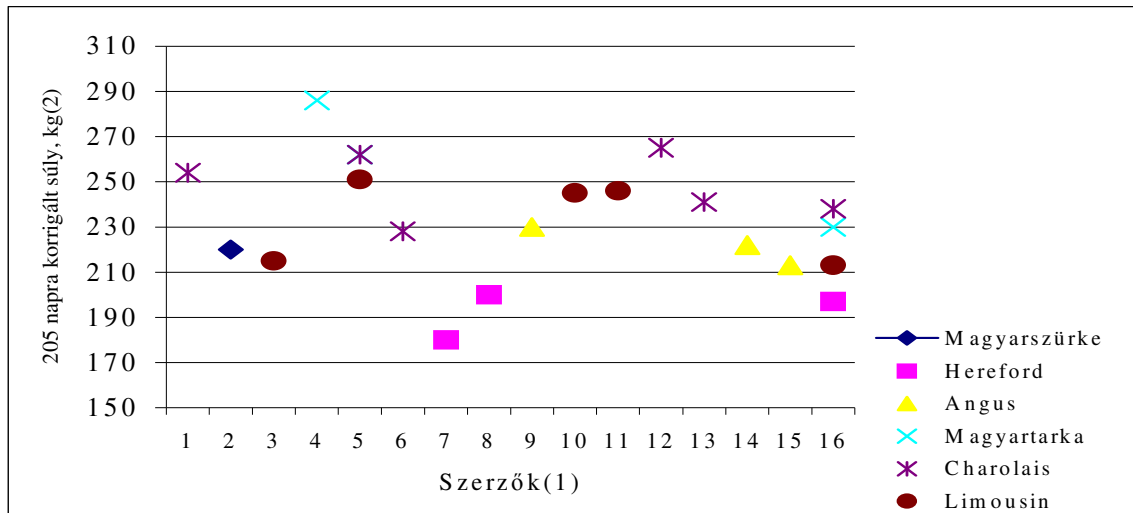
1. ábra: Néhány francia húshasznú fajta 210 napra korrigált választási súlyának átlaga
(Forrás: Journaux és Laloe, 2000)

Figure 1. Mean values of weaning weights adjusted to 210th day of age in some French beef cattle breeds
Breeds (1), weaning weight adjusted to 210th day of age, kg (2)

A hazánkban tenyésztett húsmarhák választási eredményeit a 2-3. ábrák foglalják össze ivaronként. A két ábra adatai szerint az elméletileg várt *tendencia érvényesül*, vagyis a nagyobb súllyal (rámával) rendelkező fajták teheneinek nagyobb borjai lesznek választáskor. A *charolais*, a *limousin* és a *magyartarka fajták* esetében – amelyek egymással közel ugyanolyan teljesítményre képesek *mindkét ivarban* – nagyobb borjúválasztási súlyokat tapasztalhatunk a *hereford*, *angus* és *magyar szürke* fajtákhoz képest.



Az eredmények elemzésekor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy különböző országok, illetve adott ország különböző tenyésztői között az alkalmazott tartási és takarmányozási rendszerekben jelentős eltérések lehetnek.



2. ábra: Különböző fajtájú bikaborjak 205 napra korrigált választási súlya hazánkban

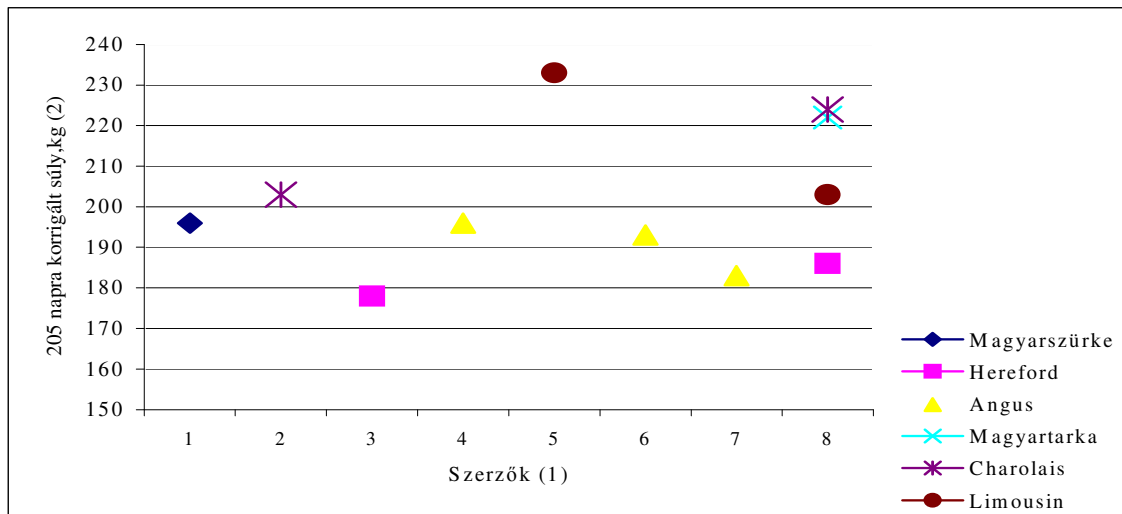
Szerzők: 1: Tózsér és mtsai, 1996; 2: Nagy és mtsai, 2004; 3: Tózsér és mtsai, 1997; 4: Tózsér és mtsai, 1992; 5: Nagy és mtsai, 1988; 6: Tózsér és mtsai, 1996; 7: Szabó, 1983; 8: Nagy, 1986; 9: Balázs, 1995; 10: Kovács és mtsai, 1993; 11: Nagy, 1986; 12: Nagy, 1986; 13: Nagy és mtsai, 1988; 14: Zándoki és mtsai, 2003a; 15: OMMI, 2001; 16: Lengyel, 2005

Figure 2. Weaning weights adjusted to 205th day of age in bull calves of different breeds in Hungary

Authors(1), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg(2)

Authors: 1: Tózsér et al. 1996; 2: Nagy et al. 2004; 3: Tózsér et al. 1997; 4: Tózsér et al. 1992; 5: Nagy et al. 1988; 6: Tózsér et al. 1996; 7: Szabó, 1983; 8: Nagy, 1986; 9: Balázs, 1995; 10: Kovács et al., 1993; 11: Nagy, 1986; 12: Nagy, 1986; 13: Nagy et al. 1988; 14: Zándoki et al. 2003a; 15: OMMI, 2001; 16: Lengyel, 2005

A hazai választási adatok között eddig még nem találhattunk a francia eredetű *aubrac* fajtára vonatkozó eredményeket. Azonban a magyarországi szakemberek számára ez a fajta nem teljesen ismeretlen, ugyanis 2004-től már hazánkban is tartanak *aubrac* szarvasmarhát. A fajta eredetéről, külleméről és jellemzőiről egy összefoglaló tanulmány keretében tájékoztattuk a hazai szakmai közvéleményt (Tózsér és mtsai, 2005).



3. ábra: Különböző fajtájú üszőborjak 205 napra korigált választási súlya hazánkban

Szerzők: 1: Nagy és mtsai, 2004; 2: Tőzsér és mtsai, 1996; 3: Szabó, 1983; 4: Balázs, 1995; 5: Kovács és mtsai, 1993; 6: Zándoki és mtsai, 2003a; 7: OMMI, 2001; 8: Lengyel, 2005

Figure 3. Weaning weights adjusted to 205th day of age in heifer calves of different breeds in Hungary

Authors (1), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg (2)

Authors: 1: Nagy et al. 2004; 2: Tőzsér et al. 1996; 3: Szabó, 1983; 4: Balázs, 1995; 5: Kovács et al. 1993; 6: Zándoki et al. 2003a; 7: OMMI, 2001; 8: Lengyel, 2005

A francia tapasztalatok szerint az *aubrac* egyike azoknak a fajtáknak, amelyek kiváló anyai vonalként (*ideális anyai fajta*) hasznosíthatók a *hústermelésben*, mind *fajtatisztán*, mind pedig *terminál fajtákkal* keresztezve, pl. charolais-val. Ezek alapján érthető, hogy a francia tenyésztők *szelekciós programjukban* arra törekednek, hogy fenntartsák a fajta ún. *anyai tulajdonságait* és *ruszticitását* (szívós, ellenálló), valamint megtalálják az *ideális típust* a kiváló vágási tulajdonságokkal rendelkező, keresztezett állatok előállítására (Dudouet, 1999).

Az első Magyarországon mért adatokat az *aubrac* üszők *testalakulásának* és *temperamentumának* témakörében tettük közzé (Szentléleki és mtsai, 2005).

Számos *szakirodalom* foglalkozik a húshasznosítású *borjak választási teljesítményét befolyásoló tényezők* vizsgálatával. Az 1. táblázatban megközelítőleg összegeztük, mennyi tanulmány számolt be eddig a különböző fajtájú borjak választási eredményeiről. A táblázatból kiderül, hogy míg a legtöbb hazai adat a charolais és a magyartarka fajták esetében tájékoztat a különböző tényezők választási tulajdonságokra gyakorolt hatásáról, addig külföldön leginkább az angus és a charolais fajtákban értékelték ugyanezt.

**1. táblázat: Húshasznosítású borjak választási teljesítményét vizsgáló hazai és külföldi tanulmányok száma**

Vizsgálat helye(1)	Fajták(2)	Hatásvizsgálat(3)				
		Tenyészet(4)	Ellés éve(5)	Ellés-szám(6)	Évszak(7)	Ivar(8)
Hazai munkák(9)	angus	0	2	1	2	2
	hereford	0	3	2	3	3
	charolais	1	4	2	2	5
	limousin	2	3	2	3	4
	szimentáli, magyartarka(10)	1	4	2	4	4
	keresztezett állomány(11)	0	0	0	0	0
	brahman	0	0	0	0	0
	brazil fajták(12): nelore, canchim	0	0	0	0	0
Külföldi munkák(13)	angus	4	4	3	1	4
	hereford	2	2	2	2	3
	charolais	2	3	2	3	3
	limousin	1	2	2	2	2
	szimentáli, magyartarka(10)	0	1	1	1	1
	keresztezett állomány(11)	0	0	0	0	2
	brahman	0	1	2	2	2
	brazil fajták(12): nelore, canchim	0	1	2	2	1

A táblázatban figyelembe vett cikkek: Bourdon és Brinks, 1982; Bölcskey és mtsai, 1980; Gáspárdy és mtsai, 1998; Grotheer, 1996; Jakubec és mtsai, 2000; Komlósi, 1999; Kovács és mtsai, 1993, 1994; Landaeta és mtsai, 2002; Lengyel, 2005; Lengyel és mtsai, 2003; Livesay, 1976; Mascioli és mtsai, 1996, 2002; Montoni, 1990; Nelsen és Kress, 1981; Pabst és mtsai, 1977; Pell és Thayne, 1978; Rico és mtsai, 1987; Szabó, 1983; Szabó és Gajdi, 1993; Szabó és mtsai, 2002; Szabó és mtsai, 2006a; Szabó és mtsai, 2006b; Szabó és mtsai, 2006c; Tong és Newman, 1980; Tózsér és mtsai, 1996; Winroth, 1990.

Table 1. Number of domestic and foreign studies examining the weaning performances of beef calves

Place of study(1), breeds(2), analysis of effect(3), herd(4), birth year(5), number of calving(6), season(7), sex(8), domestic studies(9), Simmental, Hungarian Simmental(10), crossed breed(11), Brazilian breeds: nelore, canchim(12), foreign studies(13)

Articles considered in the table: Bourdon and Brinks, 1982; Bölcskey et al. 1980; Gáspárdy et al. 1998; Grotheer, 1996; Jakubec et al. 2000; Komlósi, 1999; Kovács et al. 1993, 1994; Landaeta et al. 2002; Lengyel, 2005; Lengyel et al. 2003; Livesay, 1976; Mascioli et al. 1996, 2002; Montoni, 1990; Nelsen and Kress, 1981; Pabst et al. 1977; Pell and Thayne, 1978; Rico et al. 1987; Szabó, 1983; Szabó and Gajdi, 1993; Szabó et al. 2002; Szabó et al. 2006a; Szabó et al. 2006b; Szabó et al. 2006c; Tong and Newman, 1980; Tózsér et al. 1996; Winroth, 1990.

Vizsgálataink célja az volt, hogy értékeljük az azonos környezetben, azonos takarmányozási viszonyok között tartott aubrac és charolais borjak választási teljesítményeit. A következő kérdésekre kerestük a választ az elemzések során:

- Igazolható-e a fajta hatása a születési súlyban, valamint a választási teljesítményben?
- Milyen mértékű különbség tapasztalható a bika- és üszőborjak teljesítményei között?

Anyag és módszer

Vizsgálataink 2006. február, március és április hónapokban született, valamint szeptember végén leválasztott aubrac és charolais borjak választási eredményeire terjedtek ki. A vizsgálatban részt vett 91 borjú fajta és ivar szerinti megoszlása a következő volt:

- aubrac (AUB): 66 egyed
- charolais (CHA): 25 egyed
- bika: 50 egyed
- üsző: 41 egyed.

Az eltérő fajtájú és ivarú borjakat különböző időpontokban választották le anyjuktól (aubrac: bika: $191 \pm 32,69$ nap, üsző: $203 \pm 54,81$ nap; charolais: bika: $171 \pm 16,13$ nap, üsző: $181 \pm 12,35$ nap).

A húshasznosítású borjak – a hazánkban általánosan alkalmazott tartástechnológia szerint – a választás időpontjáig a Kis-Hortobágyon található, mintegy 100 hektáros legelőn tartózkodtak anyjukkal (1. kép). A 210-220 napig tartó legeltetési időszak folyamán a gyepterület hasznosítása elektromos kerítéssel körülhatárolt legelőszakaszokon, jól idomított terelőkutya alkalmazásával valósult meg. A borjak a felnevelési időszakban az ún. borjúóvodákban étvágy szerint juthattak abrakhoz (naponta átlagosan 0,5 kg abrakot kaptak).



1. kép: Aubrac borjak anyjukkal a legelőn

Fotó: Domokos Zoltán

Picture 1. Aubrac calves with their mothers on the pasture

Photo: Zoltán Domokos



A vizsgálathoz a következő alapadatok álltak a rendelkezésünkre:

- ellenőrzési szám
- születés dátuma (hó, nap)
- ivar (bika, üsző)
- születési súly, kg (24 órán belül mérve)
- választás időpontja
- választási kor, nap
- választási súly, kg (elektromos, hordozható mérleggel mérve: TRU-Test SR2000)

A korrigált választási súlyokat a következő képlettel számítottuk:

$$K . V . S . = ((v . s . - s z . s .) / v . k .) * 2 0 5 + s z . s .$$

ahol:

- K. V. S.= 205 napra korrigált választási testsúly, kg
- v. s.= választási testsúly, kg
- sz. s.= születési testsúly, kg
- v. k.= választási kor, nap

A *variációk homogenitását* az összes vizsgált tulajdonság esetében igazoltuk, az ún. *Levene-féle teszttel*: születési súly (F: 1,056, P>0,10), választási súly (F: 1,228, P>0,10), és a 205 napra korrigált választási súly (F: 2,000, P>0,10). A fajta, az ivar hatásának értékelésére – az *SPSS. 14. programcsomagot* (2006) használva – többváltozós variancia-analízist (MANOVA) alkalmaztunk (*fő hatások, független változók: fajta, ivar, függő változók: születési súly, választási súly és 205 napra korrigált választási súly*). Az egyes csoportok *átlagértéke* közötti különbségek kimutatását a *nem egyenlő egyedszámok* esetében alkalmazható *Tukey teszttel* végeztük.



Eredmények és értékelés

A többváltozós *variancia-analízis* (MANOVA) segítségével igazoltuk az *összhatást* a *fajta* (Wilks' Lambda érték, $P < 0,01$) és az *ivar* (Wilks' Lambda érték, $P < 0,05$) esetében.

A *fajta* hatását egyedül csak a *választási súly* esetében nem tudtuk bizonyítani ($F(df\ 1,2) = 0,440$, $P > 0,10$). A *születési súly* és a *205 napra korrigált választási súly* átlageredményeit, átlagérték hibáit, valamint a minimum és maximum értékeit elemeztük fajtánként. Az *aubrac* és *charolais* fajták közötti *különbséget* statisztikailag igazoltuk mindkét tulajdonságban (születési súly: $F(df\ 1,2) = 9,94$, $P < 0,01$; 205 napra korrigált választási súly: $F(df\ 1,2) = 10,99$, $P < 0,01$). Az *aubrac* borjak kisebb születési súlyúak voltak (2,19 kg-mal), valamint korrigált választási súlyuk is kisebb volt (21,92 kg-mal) *charolais* társaikhoz képest, tehát azonos súly eléréséhez hosszabb ideig kell hizlalnunk őket. Az *aubrac* fajta esetében a szórásértékek nagyobbak, a szélső értékek tágabb határok között változtak, mint a *charolais* csoportban.

A *születési súly* tekintetében az *aubrac* borjak eredménye ($36,45 \pm 3,73$ kg) megközelíti, míg a *charolais* borjaké ($38,64 \pm 1,58$ kg) alulmúlja a *francia* adatokat (AUB: 37,8 kg, CHA: 47,0 kg (*Journaux és Laloe*, 2000)). Ha a *választási súlyt* vizsgáljuk, mindkét fajtánál (AUB: $191,88 \pm 32,22$ kg, CHA: $213,80 \pm 23,99$ kg) *nagy az eltérés* a francia eredményektől (210 napra korrigált értékek, AUB: 244 kg, CHA: 276 kg, *Journaux és Laloe*, 2000). Ezek a különbségek földrajzi, tartási, valamint takarmányozási okokra vezethetők vissza. Az állatok tartására kialakított, gyenge vízgazdálkodási talajadottságokkal rendelkező sziki legelőterületet 2006 nyár elejétől súlyos aszálykár érte. Ennek hatására nemcsak a jó minőségű, fehérjedús fű fogyott el, de az inkább csak teheneknek alkalmas gyengébb minőségű legelő is kisült. Romlott a tehenek kondíciója, csökkent a tejtermelése, és ezt a borjak sem tudták jó minőségű legelőfűvel kompenzálni. Így pontosan abban a periódusban csökkent a súlygyarapodásuk, amelyikben a legnagyobb gyarapodási képességgel rendelkeznek.

Az *ivar* (főhatás) tekintetében érdemi hatást szintén csak a *születési súlyban* ($F(df\ 1,2) = 9,10$, $P < 0,01$) és a *205 napra korrigált választási súlyban* ($F(df\ 1,2) = 4,16$, $P < 0,05$) tapasztaltunk. A bikaborjak születési súlya 2,28 kg-mal (bika: $38,08 \pm 3,06$ kg, üsző: $35,80 \pm 3,44$ kg), korrigált választási súlya pedig 15,58 kg-mal haladta meg az üszőborjak értékeit (bika: $204,92 \pm 31,23$ kg, üsző: $189,34 \pm 30,31$ kg).



Az eredmények megerősítik *Holness és McLaren* (1991) tapasztalatait, akik több fajtánál is vizsgálták a 210 napos kori választási súly alakulását, és a bikák eredményeit minden esetben szignifikánsan nagyobbak találták, mint az üszőborjakét. Ugyanezt mutatta ki *Nagy és mtsai* (2004) a magyar szürke, *Kovács* (1993) pedig limousin fajtákra vonatkozóan. *Lengyel* (2005) szintén hasonló eredményekre jutott magyartarka, hereford, angus, charolais és limousin fajták vizsgálata során hazánkban. *Tózsér és mtsai* (1996) egy charolais tenyészetben két egymást követő évben is kimutatták a bikaborjak nagyobb születési súlyát (0,62-3,01 kg) az üszőkhöz képest (1992-ben: $P < 0,05$, 1993-ban: $P < 0,001$). Hasonló eredményeket kaptak *Nagy és mtsai* (1995) is limousin borjak esetében.

Több szerző is foglalkozott azzal, milyen tényezők lehetnek hatással a választási súlyra. Angus borjak esetén igazolták a születési évszak (*Hamilton és mtsai*, 1996), az anya származásának (*Thompson és mtsai*, 1986), az anya tej EPD és tejtermelésének (*Marston és mtsai*, 1992), a tehén takarmányozásának (*Thompson és mtsai*, 1986), a tehén súlyának (*McMillan és mtsai*, 1992), a borjú ivarának (*Bailey és mtsai*, 1991), valamint a hektáronkénti tehén- és borjúsám (*Hamilton és mtsai*, 1996) hatásait. *Steelman és mtsai* (1991) vizsgálták, hogyan függ össze az angus borjak választási súlya a tehén, legyek (*Muscidae*) általi parazitáltságával, és megállapították, hogy azoknak a teheneknek a borjai, melyeken sok légy volt megfigyelhető, szignifikánsan kisebbek voltak választáskor. Ugyanezen szerzők 1993-as vizsgálatában azonban a legyek nem gyakoroltak igazolható hatást a választási súlyra.

Következtetések és javaslatok

Többváltozós variancia-analízissel igazoltuk, hogy az azonos helyen, azonos módon nevelt aubrac és charolais fajtájú bika- és üszőborjak születési súlyának, valamint 205 napra korrigált választási súlyának alakulását a fajta és az ivar, külön-külön szignifikánsan befolyásolta.

Az aubrac fajta esetében, a bikaborjak nagyobb születési súlyát állapítottuk meg (bika: 37,6 kg, üsző: 35,0 kg, $P < 0,05$) az üszőborjakhoz képest. A charolais fajtánál a bikaborjak fölénye ebben a tulajdonságban nem volt statisztikailag bizonyított.

Vizsgálatunkban a 205 napra korrigált választási súly tekintetében megmutatkozó ivari dimorfizmus (bikák nagyobb súlya) a charolais fajtában kevésbé volt kifejezett (AUB: +19,2 kg, CHA: +9 kg).



A gyengébb takarmányozási viszonyok között kitenyésztett aubrac fajtánál a kísérletben nyújtott takarmányozási szint még biztosította az ivarok közötti gyarapodási képességekben levő különbségek felszínre jutását.

A kísérlet során végzett tenyésztelátogatások alkalmával feltűnő volt az aubrac fajtájú borjak jó húsformája. Annak ellenére, hogy az aubrac borjak 205 napra korrigált választási súlya statisztikailag igazoltan kisebb volt charolais társaikhoz képest, megállapítható, hogy ebben az életkorban – extenzív takarmányozási viszonyok mellett – az aubrac borjak piacképesebb, „*tetszetősebb*” képet mutattak. Az aubrac fajtára vonatkozó eredményeink megerősítik annak lehetőségét, hogy ezt a fajtát hazánkban – más fajták, pl. angus, hereford mellett – anyai vonalként használhassuk a közeljövőben.

Az Irodalomjegyzék a Szerzőknél megtalálható és tőlük elkérhető.



CHAROLAIS TEHENEK TÖGYBIMBÓ-ALAKULÁSA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSE A BORJAK 205 NAPOS VÁLASZTÁSI SÚLYÁVAL

Vertséné Zándoki Rita¹, Tábori Imre², Domokos Zoltán³, Tőzsér János¹

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha-és Juhtenyésztési Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Anna-farm, 5122 Jászdózsza

³Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 3525 Miskolc, Vologda u. 3.

Zandoki.Rita@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Szerzők 40 tehén tögybimbó-alakulását értékelték egy hazai *charolais* tenyészetben, az ellés után 1 hónappal. A tögybimbó-alakulást a francia küllemi bírálati rendszer elvei szerint módon bírálták el. A bírálat során abban tértek el az eredeti módszertől, hogy mind a négy tögybimbót külön pontozták. A borjak választási súlyait 205 napra korrigálták, ezenkívül az anya életkora szerint is végeztek korrekciót. A statisztika értékelést a STATISTICA 4.5 programcsomaggal végezték. Eredményeik szerint az, hogy adott egyed legkedvezőtlenebb tögybimbó-alakulása milyen volt, nem befolyásolta a borjú választási súlyát (Spjotvoll/Stoline teszt, $P > 0,05$). Azok a tehenek azonban, amelyeknek egy kedvező alakulású tögybimbójuk sem volt, alacsonyabb választási súlyú borjakat neveltek ($158,7 \pm 19,30$ kg), mint az 1 ($219,8 \pm 29,22$ kg), 2 ($214,7 \pm 31,00$ kg), 3 ($209,7 \pm 40,14$ kg), vagy 4 ($196,8 \pm 18,40$ kg) ideális tögybimbóval rendelkező anyák (Spjotvoll/Stoline teszt, $P < 0,05$). A többi csoport között azonban nem tudtak statisztikailag igazolható különbségeket kimutatni. Az ellések száma (1-11) nem volt hatással sem a legkedvezőtlenebb bimbó-pontszámokra (Kruskal-Wallis-féle ANOVA, $H(7, n=40)=7,30$; $P > 0,05$), sem arra, hogy mennyi kedvező alakulású tögybimbója volt a tehénnek (Kruskal-Wallis-féle ANOVA, $H(7, n=40)=9,89$; $P > 0,05$). Eredményeik arra utalnak, hogy a borjú szempontjából lényeges, hogy az anyatehénnek minél több, szopás tekintetében kedvező morfológiájú tögybimbója legyen. A tögy bírálata során a Franciaországban alkalmazott módszer helyett – miszerint a legkedvezőtlenebb alakulású tögybimbót értékelik, – helyesebbnek találják az egyes bimbók külön-külön történő pontozását.

Kulcsszavak: charolais tehén, tögybimbó-alakulás, választási súly

Teat conformation of Charolais cows and its correlation with weaning weight of calves

Abstract

Authors scored teat conformation of $n=40$ *Charolais* cows in a Hungarian herd one month after calving. Teat conformation was scored in accordance with the French type classification system, the only difference was that all four teats were evaluated. Weaning weights of calves were adjusted to 205 days and to age of mother. Statistical analysis was done by STATISTICS 4.5 program. Results showed that conformation of least favourable shaped/sized teat had no effect on calf weaning weight (Spjotvoll/Stoline test, $P > 0.05$). However, cows with four unfavourable teats reared smaller (Spjotvoll/Stoline test, $P < 0.05$) calves (158.7 ± 19.30 kg), than those with 1 (219.8 ± 29.22 kg), 2 (214.7 ± 31.00 kg), 3 (209.7 ± 40.14 kg), or 4 (196.8 ± 18.40 kg) favourable teats. Number of calvings (1-11) had no effect either on score of most unfavourable teats (Kruskal-Wallis ANOVA, $H(7, n=40)=7.30$; $P > 0.05$), or number of favourable teats (Kruskal-Wallis ANOVA, $H(7, n=40)=9.89$; $P > 0.05$). Results imply that it is important for the calf that the cow has to have at least one favourable sized/shaped teat. When scoring teats, all teats should be scored separately, instead of evaluating only the least favourable teat as it is done in the French type classification system.

Keywords: Charolais cow, teat conformation, weaning weight



Irodalmi áttekintés

A húsmarhatenyésztésben alkalmazott szoptatásos borjúnevelés eredményességében szerepe van a tőgy morfológiai tulajdonságainak, a tőgyalakulás így a húshasznú anyateheneknél is jelentőséggel bír (Riley és mtsai, 2001). Ennek ellenére a hazai húshasznú anyatehén küllemi bírálati rendszer nem minden fajta esetén tartalmazza a tőgy értékelését.

A tőgy mérete, általános felépítése, és egészsége erősen befolyásolja borjai túlélési arányát és növekedési tulajdonságait (Firsch, 1982).

Whyte (1970) eredményei szerint a lelógó tőgy, és a nagyméretű tőgybimbók negatív hatásúak a borjúnevelő képességre. Firsch (1982) brahman, sahiwal, valamint ezek shorthorn és hereford fajtákkal való keresztezéseiből származó teheneken azt tapasztalta, hogy a borjak mortalitási aránya pozitív korrelációt mutatott a bimbóhosszúsággal. Azt is megjegyzi azonban, hogy a hosszú tőgybimbóknak általában az átmérője is nagy, amely tulajdonság még szorosabb összefüggést mutat a borjak túlélési arányával. A rövidebb bimbókat a borjak könnyebben érik el, és veszik szájukba.

Tejelő állományokban végzett vizsgálatok alapján arról számolnak be a kutatók (pl. Moore és mtsai, 1981, Seykora és McDaniel, 1986), hogy a széles tőgybimbó-átmérőjű tehenek tejtermelése nagyobb. A húsmarhánál azonban, ha a borjú a széles tőgybimbót nem tudja szopni – főleg az ellést követő néhány órán belül, a főcstej felvétele miatt, – a nagy tejtermelés nem sokat ér (Riley és mtsai, 2001). Firsch (1982) a 35mm-nél szélesebb átmérőjű tőgybimbókat ballon-bimbóknak nevezi, és a borjú választási testtömege és a ballon alakú tőgybimbók között pozitív korrelációt állapított meg azokban az esetekben, mikor e tehének legalább egy olyan bimbója volt, amely 35 mm-nél keskenyebb. Amely teheneknek azonban mind a négy bimbójuk ballon alakú volt, igen nagy volt borjaik mortalitási aránya. Arra is felhívta ezen kívül a figyelmet, hogy a túl keskeny tőgybimbókkal rendelkező tehenek tejtermelése nem volt elegendő a borjak megfelelő növekedésének biztosításához.

A tőgybimbók keresésével töltött idő nagyban befolyásolja az első szopás idejét (Ventrop és Michanek, 1991; Selman és mtsai, 1970; Derenbach és mtsai, 1982; Edwards, 1982). Ventrop és Michanek (1992) szerint a tőgymélység varianciája 24, illetve 15%-ban járult hozzá a borjak rangsorának varianciáihoz az aktív bimbókeresés, valamint az első szopás idejét illetően; a bimbó alakja azonban nem befolyásolta az első szopás idejét: a bimbóknak, melyeket a borjúk képesek voltak a szájukba venni, nem különbözött alakja azokétól, amelyeket nem tudtak.



Edwards (1982) vizsgálatai ezzel szemben arra utaltak, hogy a bimbók helyeződése, mérete, és iránya (előre, oldalra, illetve hátra irányuló) nagyban befolyásolta a szopás sikerességét.

Ezek a megfigyelések felhívják a figyelmet arra, hogy az anyatehenek tőgyének küllemi értékelésére is figyelmet kell fordítani a gyakorlatban. A magyar charolais tenyésztők éppen ezért már kiegészítették küllemi bírálati rendszerüket néhány, az anyai tulajdonságot befolyásoló tőgymorfológiai jellemzővel (tőgyegyensúly, tőgymélység, tőgybimbó alakja). A változtatásokat – francia tapasztalatok alapján – a „Küllemi bírálati szabályzatban” rögzítették (Domokos és Tőzsér, 2004).

Anyag és módszer

Vizsgálatunkat a jászdózsai *Anna-farm charolais* állományában végeztük, 2003-ban. Negyven tehén tőgyét értékeltük a tavaszi ellési szezonban, az ellés után 1 hónappal. A tőgybimbó-alakulást a francia küllemi bírálati rendszer elvei szerint módon bíráltuk el, amelynek elvei a következők:

A tőgybimbó nagyságát és vastagságát egy pontszámmal értékelik. Először a bimbó hosszúságát, majd vastagságát vizsgálják, oldal- és hátulnézetből. Különböző méretű bimbók esetén a legvastagabbat veszik figyelembe. A bimbó vastagságát a középsíkjának átmérőjével jellemzik. A pontozás skálája 1-9 közötti:

- 1 pont: nagyon rövid, nagyon vékony bimbók,
- 3 pont: rövid, vékony bimbók,
- 4 pont: igen hosszú, de vékony bimbók,
- 5 pont: kiegyenlített hosszúságú és szélességű bimbók,
- 6 pont: rövid és vastag tőgybimbók,
- 7 pont: vastag, és arányosan hosszú bimbók,
- 9 pont: nagyon vastag bimbók (kecske tőgy).

A bírálat során abban térünk el az eredeti módszertől, hogy mind a négy tőgybimbót külön pontoztuk.

A gazdaságban született borjak választási testtömegét minden vizsgálati évben mértük, és az értékeket 205 napra számítottuk át az ismert képlet szerint:

$$M_{205} = \frac{M_{\text{vál}} - M_{\text{szül}}}{\text{Életkor választáskor, nap}} * 205 + M_{\text{szül}},$$



ahol: M205= 205 napra korrigált választási testtömeg, kg;

Mvál= választási testtömeg, kg;

Mszül= születési testtömeg, kg.

A választási súlyokat az anya életkora szerint a *Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete* által alkalmazott módon korrigáltuk. Eszerint ha az elléskor a tehén 2 éves, az +15% korrekciót jelent, 3 évesen 10%, 4 évesen 5% a korrekció mértéke. Az egész évek közötti időszakot a következő aránypárral korrigálják:

Egész év betöltéséhez hiányzó napok száma X egész évi korrekció mértéke.

365

Eredmények és értékelés

A tőgybimbó-alakulás és a borjak választási teljesítménye közti összefüggés elemzése érdekében minden tehén esetében kiválasztottuk a 4 közül a legkedvezőtlenebb tőgybimbó-pontszámot, és a teheneket ez alapján csoportosítottuk (1. táblázat).

1. táblázat: A tehenek csoportosítása a legkedvezőtlenebb tőgybimbó-pontszámaik alapján, valamint az egyes csoportok borjainak 205 napra korrigált választási súly (kg) átlag-és szórás értékei

Legkedvezőtlenebb tőgybimbó-pontszám(1)	n	X	Sd
1	4	212,0	52,32
4	8	208,7	34,20
5	6	196,5	16,90
6	5	197,4	26,58
7	9	198,7	46,91
9	8	217,7	39,70

Table 1. Grouping of cows according to their least favourable teat conformation, and 205-day weaning weight (kg) of their calves

Least favourable teat score(1)

A csoportok közötti különbségeket Spjotvoll/Stoline teszttel értékeltük. Semmilyen relációban nem találtunk különbséget a hat tehéncsoport borjainak 205 napos súlya között ($P > 0,05$), tehát az, hogy adott egyed legkedvezőtlenebb tőgybimbó-alakulása milyen volt, nem befolyásolta a borjú választási súlyát.



A következő lépésben aszerint alakítottuk ki a tehéncsoportokat, hogy a tehén hány tőgybimbója volt ideális alakulású (5 pont) (2. táblázat).

2. táblázat: A tehenek csoportosítása a kedvező alakulású tőgybimbóik száma alapján, valamint az egyes csoportok borjainak 205 napra korrigált választási súly (kg) átlag-és szórás értékei

Kedvező alakulású bimbók száma(1)	n	X	Sd
0	4	158,7	19,30
1	5	219,8	29,22
2	12	214,7	31,00
3	13	209,7	40,14
4	6	196,8	18,40

Table 2. Grouping of cows according to number of favourable shaped teats, and 205-day weaning weight (kg) of calves
Number of favourable teats(1)

Az egyes csoportokba tartozó tehenek borjai között a Spjotvoll/Stoline teszt során tapasztalt különbségeket a 3. táblázat mutatja be.

3. táblázat: Különbségek az eltérő tőgybimbó-alakulású tehenek borjai 205 napra korrigált választási testtömegei között

Kedvező alakulású bimbók száma(1)	1	2	3	4
0	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05
1		N.S.	N.S.	N.S.
2			N.S.	N.S.
3				N.S.

Table 3. Differences between 205-day weaning weights of calves from cows with different numbers of favourable shaped teats
Number of favourable teats(1)

Azok a tehenek, amelyeknek egy kedvező alakulású tőgybimbójuk sem volt, alacsonyabb választási súlyú borjakat neveltek, mint az 1, 2, 3, vagy 4 ideális tőgybimbóval rendelkező anyák (P<0,05). A többi csoport között azonban nem tudtunk statisztikailag igazolható különbségeket kimutatni. Mivel az ivar hatása a választási súlyra szignifikánsnak bizonyult (bikaborjak: n=19; 216,8+32,79 kg; üszőborjak: n=21; 192,8+37,19 kg; P<0,05), ellenőriztük, hogy az egyes tehéncsoportokban hogyan alakul a borjaik ivararánya, és minden csoportban közel azonos számú üsző- és bikaborjú szerepelt (0: 2 üsző, 2 bika; 1: 3 üsző, 2 bika; 2: 5 üsző, 7 bika; 3: 7 üsző, 6 bika; 4: 4 üsző, 2 bika).



A Kruskal-Wallis-féle ANOVA eredményei alapján elmondható, hogy az ellések száma (1-11) nem volt hatással sem a legkedvezőtlenebb bimbó-pontszámokra ($H(7, n=40)=7,30; P>0,05$), sem arra, hogy mennyi kedvező alakulású tőgybimbója volt a tehénnek ($H(7, n=40)=9,89; P>0,05$).

Ezek az adatok arra utalnak, hogy a borjú szempontjából igazán az lényeges, hogy az anyatehénnek legalább egy, szopás tekintetében kedvező morfológiájú tőgybimbója legyen. Az egy kedvező tőgybimbóval sem rendelkező csoport alacsony egyedszáma miatt (az általam vizsgált populációban igen kevés volt az ide sorolható tehenek száma) azonban eredményeimet a jövőben több adat értékelésével szeretnék megerősíteni.

Következtetések

Eredményeink alapján, *Edwards* (1982) és *Firsch* (1982) közlésével egyetértve, azt gondoljuk, hogy a tőgybimbók értékelése fontos, és befolyásolhatja a borjak választási eredményét. A borjú szempontjából igazán az lényeges, hogy az anyatehénnek minél kevesebb, a szopás szempontjából kedvezőtlen morfológiájú tőgybimbója legyen. A tőgy bírálata során a Franciaországban alkalmazott módszer helyett – miszerint a legkedvezőtlenebb alakulású tőgybimbót értékelik – helyesebbnek találjuk az egyes bimbók külön-külön történő pontozását.

Irodalomjegyzék

- Derenbach, J., Langholz, H.J., Schmidt, F.W., Kim, J.W.* (1982): Kolostralmilchaufnahme neugeborener Kalber in der Mutterkuhhaltung. In *Verhaltenstudien zum Zeitpunkt und zum Umfang der ersten Milchaufnahme*. Z. Tierz. Zuchtungsbiol., 100. 175.
- Domokos Z., Tőzsér J. (szerk.)* (2004): Küllemi bírálati szabályzat. MCTE, Miskolc, 1- 98.
- Edwards, S.A.* (1982): Factors affecting the time to first suckling in dairy calves. *Anim. Prod.*, 34. 339.
- Firsch, J.E.* (1982): The use of teat-size measurements or calf weaning weight as an aid to selection against teat defects in cattle. *Anim. Prod.*, 32. 127-133.
- Moore, R.K., Higgins, S., Kennedy, B.W., Burnside, E.B.* (1981): Relationships of teat conformation and udder height to milk flow rate and milk production in Holsteins. *Can. J. Anim. Sci.*, 61. 493-501.
- Riley, D.G., Sanders, J.O. Knutson, R.E. Lunt, D.K.* (2001): Comparison of F₁ *Bos indicus* x Hereford cows in central Texas: II. Udder, mouth, longevity, and lifetime productivity. *J. Anim. Sci.*, 79. 1439-1449.



- Selman, L.E., McEvan, A.D, Fisher, E.V. (1970b):* Studies in natural suckling in cattle during the first eight hours post partum. II. Behavioural studies (calves). *Anim. Behav.*, 18. 284-289.
- Seykora, A.J., McDaniel, B.T. (1986):* Genetics, statistics, and relationships of teat and udder traits, somatic cell counts, and milk production. *J. Dairy Sci.*, 69. 2395-2407.
- Ventrop, M., Michanek, P. (1991):* Cow-calf behaviour in relation to first suckling. *Res. Vet. Sci.*, 51. 6-10.
- Whyte, L.D. (1970):* Genetic and environmental effects on characters related to productive ability of the American Brahman. Ph.D. dissertation. Texas A&M University, College Station.



MELATONIN ALAPÚ CIKLUSINDUKCIÓS TECHNIKÁK HATÉKONYSÁGA TEJELŐ AWASSI JUHOKBAN

Faigl Vera¹, Keresztes Mónika¹, Árnysai Mariann², Kulcsár Margit¹, Nagy Sándor³, Jávorné Bence³, Szenci Ottó¹, Cseh Sándor¹, Huszenicza Gyula¹

¹Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika, 1078 Budapest, István u. 2.

²Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaság-tudományi Kar, Debrecen

³Awassi Rt., Bakonszeg

faigl.vera@aotk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálatunkban három különböző, a tenyészszezonon kívül alkalmazott *ciklus indukciós/szinkronizációs* protokoll hatékonyságát hasonlítottunk össze tejhasznú awassi juhokban. Az első kísérletbe (a kísérlet 0. napja (d0) február 10.) 85 őszi ellésű anyát vontunk be. A 0., 7. és 13. napon gyűjtött tej-, illetve bélsárminták progeszteron (P4) – bélsár esetében gesztagén metabolit – tartalmának alapján meghatároztuk a tenyészszezonon kívül ciklusos állatok arányát. A Gest csoportot áprilisban gesztagén szivacs (56-70. nap) + 600NE eCG (70. nap) kombinációval kezeltük. A Mel+Gest csoportot a 0. napi melatonin (Melovin®, CEVA, Libourne, France) implantátum beültetését követő 56. napon a Gest csoporthoz hasonló szinkronizációs kezelésben részesítettük. A Mel+GPG csoportot a melatonin beültetését (0. nap) követően GnRH (63. nap) – PGF2 α (70. nap) – GnRH (72. nap) protokoll szerint szinkronizáltuk. Az állatokat 12 órással különbséggel kétszer inszemináltuk (fix AI), majd 14 nappal később háremben fedeztettük. A 45-99. nap között követtük az állatok egyedi progeszteron görbéjét. A 99. és 133. napon meghatároztuk a plazma vemhesség-specifikus glükoprotein (pregnancy associated glucoprotein, PAG) szintjét. A fogamzás idejét az ellési adatok alapján határoztuk meg. A második kísérlet során a teljes protokollt megismételtük 115 tavaszi ellésű anyával (0. nap június 22.). Eredményeink arra utalnak, hogy hazai körülmények között az *Awassi* populáció ivari működése kifejezetten szezonálissá vált. A februárban beültetett lassú kioldódású melatonin implantátum nem volt képes ciklust indukálni, ugyanakkor júniusban alkalmazva jótékony hatása volt. A fix idejű inszeminálás kiváltására alkalmazott GPG protokoll csak abban az esetben válthatja ki a hosszú tartamú gesztagén kezelést, ha a természetes tenyészszezonhoz közeli időben alkalmazzuk.

Kulcsszavak: ciklus indukció, melatonin, awassi juh

Melatonin-based induction of ovarian cyclicity in intensive dairy Awassi flocks

Abstract

We compared the efficacy of three different *cycle induction/synchronisation* protocols used out of the breeding season in dairy Awassi ewes. In Experiment 1 (Exp.1) 85 autumn-lambing dams were used. Proportion of out-of-season cycling animals was determined by assaying milk progesteron (P4) or fecal gestagen metabolites 3 times 7 days apart on d0, d7, d13 (Exp.1 d0:10th February). Gest group was treated in April with gestagen sponge (d56-d70) + 600IU eCG (d70). Mel+Gest group was implanted with melatonin (Melovin®, CEVA, Libourne, France) on d0 and synchronised as Gest group 56 days later. Mel+GPG animals were treated with melatonin (d0) and synchronised with GnRH (d63) – PGF2 α (d70) – GnRH (d72). Ewes were inseminated twice (fix AI) and were introduced to rams 14 days later. Individual P4 profile was followed from d45 to d99. Pregnancy associated glycoprotein was assayed on d99 and d133. Date of conception was determined according to lambing dates. In Exp.2 the protocol was repeated with 115 spring-lambing dams (Exp.2 d0:22th June). We conclude that reproductive activity of Awassi sheep became markedly seasonal under temperate latitude. Slow release melatonin implant inserted in February could not induce cyclic ovarian function; however the same treatment had beneficial effect when used in June. GPG protocol as a possible alternative of long-term gestagen treatment for synchronisation for AI can only be effective when used near to the natural breeding season.

Keywords: cycle induction, melatonin, Awassi ewes



Irodalmi áttekintés

A juh szezonálisan ivarzó, poliösztruzszos állat. Az ivari szezonális mértékét alapvetően az éghajlat és a fajta határozza meg (Chemineau és mtsai, 2004). Az elmúlt évek kutatásai során világossá vált, hogy az évszakok váltakozását az állat elsősorban a napfényes órák száma - a fotoperiodus – napról-napra való változása, megnyúlása vagy rövidülése révén érzékeli (Malpoux, 2006). A külső fotoperiodusos jel a tobozmirigyben termelődő melatonin segítségével fordítódik le endogén szignállá (Mittman és mtsai, 1984, Chemineau és mtsai, 2007). A tenyészszezon kezdetén, nyár végén – ősszel a megrövidülő nappalok hatására egyre hosszabb lesz az éjszakai melatonin jel, ami többszörös átkapcsolás után fokozza a hipotalamuszban a GnRH (gonadotropin releasing hormone) felszabadulását és így serkenti a tüszőérést (Malpoux és mtsai, 1997, Vanecek, 1998). A fenti mechanizmus megismerése nyomán Franciaországban olyan természet-közeli technológiákat dolgoztak ki, melyek lényege, a tenyészszezon előbbre hozása megfelelően alkalmazott fényprogramokkal illetve hosszú hatású melatonin tartalmú készítményekkel (Chemineau és mtsai, 1996, Rondon és mtsai, 1996, Abecia és mtsai, 2006, Abecia és mtsai, 2006b, Gómez és mtsai, 2006). Jelen kísérletünk célja az volt, hogy hazai éghajlaton, üzemi körülmények között vizsgáljuk a melatonin előkezelés hatékonyságát a hagyományosan alkalmazott gesztagen tartamkezeléssel összehasonlítva, továbbá hogy felmérjük a tejelő szarvasmarha-állományokban széles körben alkalmazott, élelmezés-egészségügyi szempontból kedvező megítélésű OvSynch protokoll ciklusszinkronizáló hatását tejtermelő juhokban.

Anyag és módszer

Állatok

Vizsgálatainkat a bakonszegi Awassi Rt. tulajdonát képező awassi állományban végeztük. Az első kísérletbe 85 őszi, a második kísérletbe 115 tavaszi ellésű anyát és az adott szezonban tenyésztésbe vett toklyót vontunk be. A telepen az állatokat egész éven át iparszerű, zárt körülmények között, félig nyitott fészerezőállásban tartják, és intenzíven takarmányozzák. A technológia részeként a telepen az újszülött bárányokat az ellést követő pár órán belül elválasztják, és a továbbiakban mesterségesen nevelik. Az anyákat naponta kétszer géppel fejjik.



Kísérleti elrendezés, kezelések

A két kísérletsorozat febr. 10-én ill. jún. 22-én vette kezdetét (a továbbiakban a kísérlet 0. napja; *I. ábra*). Mindkét szériában 3-3 csoportot alakítottunk ki úgy, hogy a koreloszlás az egyes csoportokban hasonló legyen.

A Gest csoportban (kontroll) az üzemen korábban megszokott ciklusindukciós kezelést alkalmaztuk (14 napos gesztagén szivacs tartamkezelés (elhelyezés: 56. nap, eltávolítás: 70. nap), majd a gesztagén eltávolításával egy időben 600 NE eCG).

A Mel+Gest csoport esetében a fenti kezelést megelőzően, a kísérlet 0. napján az állatokat a gyártó ajánlásának megfelelő dózisu bőr alá ültetendő melatonin implantátummal kezeltük, majd a Gest csoporttal egy időben, azzal megegyező módon ciklust szinkronizáltunk. A Mel+GPG csoport a 0. napon implantált melatonin kezelés mellett a szarvasmarhában leírt Ovsynch protokollnak megfelelő szinkronizáló kezelésben részesült (63. nap GnRH \Rightarrow ovuláció/intrafollikuláris luteinizáció, 70. nap PGF_{2 α} \Rightarrow luteolízis, 72. nap GnRH \Rightarrow ovuláció).

Szaporítási technológia

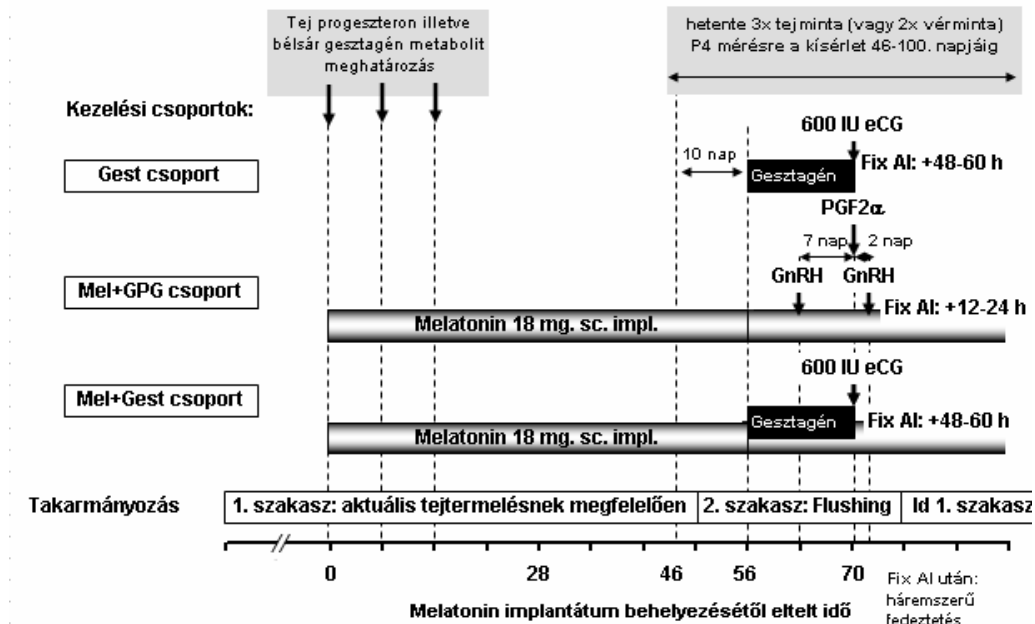
Az anyákat két alkalommal friss, hígított ondóval inszemináltuk (fix AI); a Gest és a Mel+Gest csoportokat 48 és 60 órával a gesztagén eltávolítás után, a Mel+GPG csoportot 12 és 24 órával a második GnRH kezelést követően. Tizennégy nap múlva az anyák hárembe kerültek.

A petefészek-működés ciklikussá válásának monitorozása

A melatonin implantátum behelyezésekor (0. nap), majd a 7. és 14. napon egy-egy alkalommal, továbbá a 46. naptól a fix idejű AI-t követő 28. napig (52 napon keresztül) hetente három alkalommal tejmintát gyűjtünk, illetve a toklyóktól és szárazon állóktól ezzel egy időben bélsarat. A tej progeszteron (P4) szintjének meghatározásával kapott egyedi P4-profilok segítségével mállapítottuk a melatonin kezelés kezdetén még *acikliás* és már *ciklusos* állatok arányát, a kezelés 46-56. nap között még *acikliás* és már *ciklusos* állatok arányát, valamint nyomon követtük a petefészek-működés ciklikusságát a szinkronizációs kezelés alatt és azt követően.

Vemhességvizsgálat

A fix idejű termékenyítést követő 28. és 60. napon gyűjtött vérmintákból meghatároztuk a plazma vemhesség-specifikus glükoprotein (pregnancy associated glycoprotein, PAG) szintjét. A vemhesülés idejét az ellési adatok alapján számoltuk ki.



1. ábra: Kísérleti elrendezés

Figure 1. Experimental design

Eredmények és értékelés

Őszi ellésű állatok

A progeszteron értékek alapján, februárban az állatok 39 %-a mutatott ciklusos petefészkek működést, de mindössze 6 % maradt ciklusos április végére. A kezelési csoportok között nem volt e tekintetben különbség. A ciklusindukciót / szinkronizációt követően a gestagén tartamkezelésben részesült állatok szignifikánsan magasabb arányban ovuláltak, mint a melatonin kezelés után Ovsynch protokoll szerint szinkronizált társaik (Gest: 96 % vs Mel+Gest: 95 % vs Mel+GPG: 45 %; $P=0.040$). Ez arra enged következtetni, hogy a februári melatonin kezelés túl korai volt, még nem tudta áttörni a fotorefrakter fázist, így nem volt képes ciklust indukálni (Chemineau és mtsai, 1996).



A fix idejű inszeminálás során vemhesült a Gest és Mel+Gest csoport 14 %-a, ezzel szemben a Mel+GPG állatok esetében ez az arány mindössze 3 % volt. Adott tenyészszezonban kosoktól vemhesült a Gest csoport 10%-a, a Mel+Gest csoport 5 %-a, a Mel+GPG csoport 3 %-a (NS). 31-43 % azonban csak nyár elején-ősszel, a következő tenyészszezon kezdetén fogamzott, 38-62 % százalék pedig egyáltalán nem vemhesült, több mint 220 napon át üres maradt (1. táblázat). Az alacsony vemhesülési arányt nagy valószínűség szerint az is befolyásolta, hogy a kezelt állatok között magas (54%) volt a toklyók aránya. Korábbi vizsgálataink az irodalmi adatokkal egybecsengően arra engednek következtetni, hogy a tenyészszezonon kívül is ciklikus petefészek-működésű anyák aránya jellemzően életkor-függő, a többször ellettek között magasabb a tavasszal is ciklusosak aránya (Avdi és mtsai, 2003, Faigl és mtsai, 2006).

1. táblázat: Az őszi ellésű állatok szaporodásbiológiai adatai

	Összesen(1)	Csoportonként (%) (2)			Chi ²
		Mel+GPG	Mel+Gest	Gest	
Februárban ciklusos(3)	29 %	31 %	25 %	33 %	0.887
P4 profil(4)					
45-56 napon ciklusos(5)		9 %	5 %	4 %	0.669
Szinkronizációból ovulál(6)		45 %	95 %	96 %	0.040
Fix AI után ciklusos(7)		30 %	22 %	46 %	0.344
Vemhesült valamikor(8)		37 %	62 %	55 %	0.411
Fix AI-ból vemhesült(9)		3 %	14 %	14 %	0.327
Kostól vemhesült(10)		3 %	5 %	10 %	0.487
1 év múlva vemhesült(11)		31 %	43 %	31 %	0.709

Table 1. Reproductive performance of autumn-lambing ewes

Altogether(1), by groups, %(2), in February cyclical(3), P4 profil(4), on the 46-56th day cyclical(5), ovulation from the synchronization(6), after fix AI cyclical(7), become pregnant some day(8), become pregnant from fix AI(9), become pregnant by ram(10), become pregnant after 1 year(11)

Tavaszi ellésű állatok

Júniusban az állatok 4 %-ának petefészek működése volt ciklusos (NS). A 45-56. nap között azonban a melatonin kezelésben részesült állatok esetében ez az arány a kontrollhoz viszonyítva már emelkedő tendenciát mutatott (19 % Gest vs 44 % Mel+Gest vs 47 % Mel+GPG; P=0.109). A szinkronizációs kezelésből ovuláló állatok aránya a Gest és Mel+Gest csoportban 100% volt, szemben a Mel+GPG anyák 88 %-ával (NS). Ugyanakkor mindössze 24 % (Gest), 22 % (Mel+Gest), 5 % (Mel+GPG) vemhesült az inszeminálás eredményeképpen (P=0.104). Az állatok 65 %-a vemhesült az adott tenyészszezonban kosoktól (NS).



Az anyák 8-27 %-a több mint 150 napig üres maradt (NS) (2. táblázat). A vemhesülés idejét túlélési görbe módszerével vizsgálva sem az őszi, sem a tavaszi ellésű állatokban nem találtunk eltérést az egyes csoportok között (őszi ellésű $P=0.361$; tavaszi ellésű $P=0.131$; az adatok a terjedelmi korlátok miatt nem részletezve).

Következtetések és javaslatok

Eredményeink arra utalnak, hogy hazai körülmények között az Awassi populáció ivari működése kifejezetten szezonálissá vált. A februárban beültetett lassú kioldódású melatonin implantátum nem volt képes ciklust indukálni, ugyanakkor júniusban alkalmazva jótékony hatása volt. A fix idejű inszeminálás kiváltására alkalmazott GPG protokoll csak abban az esetben válthatja ki a hosszú tartamú gesztagén kezelést, ha a természetes tenyészszezonhoz közeli időben alkalmazzuk.

2. táblázat: A tavaszi ellésű állatok szaporodásbiológiai adatai

	Összesen(1)	Csoportonként (%) (2)			Chi ²
		Mel+GPG	Mel+Gest	Gest	
Júniusban ciklusos(3)	4 %	3 %	6 %	3 %	0.792
P4 profil(4)					
45-56 napon ciklusos(5)		47 %	44 %	19 %	0.109
Szinkronizációból ovulál(6)		88 %	100 %	100 %	0.833
Fix AI után ciklusos(7)		86 %	97 %	86 %	0.861
Vemhesült valamikor(8)		73 %	86 %	92 %	0.657
Fix AI-ből vemhesült(9)		5 %	22 %	24 %	0.104
Kostól vemhesült(10)		65 %	65 %	65 %	1.000
1 év múlva vemhesült(11)		3 %	0 %	3 %	

Table 2. Reproductive data of spring-lambing ewes

Altogether(1), by groups,%(2), in June cyclical(3), P4 profil(4), on the 46-56th day cyclical(5), ovulation from the synchronization(6), after fix AI cyclical(7), become pregnant some day(8), become pregnant from fix AI(9), become pregnant by ram(10), become pregnant after 1 year(11)



Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a vizsgálatban résztvevő szakdolgozatos és tudományos diákköri munkát végző hallgatóknak: Várnay Zsuzsannának, Dakó Zoltánnak, Guro Moira Oma-nak, a SZIE ÁOTK Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék Izotóp Laboratórium dolgozóinak: Vonánáné Nagy Alice-nak és Bakosné Batta Arankának, valamint az Awassi Rt. dolgozóinak. Készült a „Jedlik Ányos Program” (NKFP4-00016/2005) támogatásával.

Irodalomjegyzék

- Abecia, J.A., Palacín, I., Forcada, F., Valares, J.A.* (2006): The effect of melatonin treatment on the ovarian response of ewes to the ram effect. *Domest. Anim. Endocrinol.*, 31. 52–62.
- Abecia, J.A., Valares, J.A., Forcada, F., Palacín, I., Martín, S., Martino, A.* (2006b): The effect of melatonin on the reproductive performance of three sheep breeds in Spain. *Small Rumin. Res.*, 69. 10-16.
- Avdi, M., Banos, G., Kouttos, A., Bodin, L., Chemineau, P.* (2003): Sources of variation and genetic profile of spontaneous, out-of-season ovulatory activity in the Chios sheep *Genet. Sel. Evol.*, 35. 65-76
- Bittman, E.L., Karsch, F.J.* (1984): Nightly duration of pineal melatonin secretion determines the reproductive response to inhibitory day length in the ewe. *Biol. Reprod.*, 1984. 30. 585-593.
- Chemineau, P., Daveau, A., Cognié, Y., Aumont, G., Chesneau, D.* (2004): Seasonal ovulatory activity exists in tropical Creole female goats and Black Belly ewes subjected to a temperate photoperiod. *BMC Physiol.*, 27. 4-12.
- Chemineau, P., Malpoux, B., Brillard, J.P., Fostier, A.* (2007): Seasonality of reproduction and production in farm fishes, birds and mammals. *Animal*, 1. 419-432.
- Chemineau, P., Malpoux, B., Pelletier, J., Leboeuf, B., Delgadillo, J.A., Deletang, F., Pobel, T., Brice, G.* (1996): Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. *INRA Prod. Anim.*, 9. 1. 45-60.
- Faigl V., Árnási M., Kulcsár M., Nagy S., Gáspárdy A., Reiczigel J., Dankó G., Keresztes M., Marton A., Csatári G., Magyar K., Jávora A., Solti L., Cseh S., Huszenicza Gy.* (2006): A laktáció első tíz hetében ciklikussá vált petefészkek-működésű állatok arányát befolyásoló tényezők intenzív tejhasznosítású, tavaszi ellésű awassi anyajuhokban. MTA ÁTB, előadás Budapest, január 23-26.



- Gómez, J.D., Balasch, S., Gómez, L.D., Martino, A., Fernández, N.* (2006): A comparison between intravaginal progestagen and melatonin implant treatments on the reproductive efficiency of ewes. *Small Rumin. Res.*, 66. 156–163.
- Malpoux, B., Viguié, C., Skinner, D.C., Thiéry, J.C., Chemineau, P.* (1997): Control of the circannual rhythm of reproduction by melatonin in the ewe. *Brain Res. Bull.*, 44. 4. 431–438.
- Malpoux, B.* (2006): Seasonal Regulation of reproduction in mammals in Knobil and Neill's *Physiology of Reproduction*, Third edition, Academic Press Inc., U.S., 2231-2281.
- Rondon, Z., Forcada, F., Zarazaga, L., Abecia, J.A., Lozano, J.M.* (1996): Oestrous activity, ovulation rate and plasma melatonin concentrations in Rasa Aragonesa ewes maintained at two different and constant body condition score levels and implanted or reimplanted with melatonin. *Anim. Reprod. Sci.*, 41. 225-236.
- Vanecek, J.* (1988): Cellular mechanisms of melatonin action. *Physiol. Rev.*, 78. 3.



EFFECT OF DIFFERENT FEEDING RATIIONS ON GROWTH AND CARCASS VALUE OF KIDS OF THE WHITE SHORT-HAIRED BREED

Kuchtík, Jan¹, Sedláčková, Helena¹, Hošek, Martin¹, Fajman, Martin²

Mendel University of Agriculture and Forestry,

¹Department of Animal Breeding, ²Department of Automobile Transport and Technology

Zemědělská 1, Brno 613 00, Czech Republic

kuchtik@mendelu.cz

Abstract

The evaluation of the effect of different feeding rations on growth and carcass value of kids of the *White Short-haired breed* was carried out on a goat farm in *Šošůvka*. From birth to the age of 20 days, all kids under study ($n = 33$) were reared in the same way, i. e. with their mothers and their contacts with mothers were not regulated. At the age of 20 days, altogether 22 kids were weaned and subdivided into *two groups* (A; $n = 11$ and B; $n = 11$). Remaining kids (group C; $n = 11$) were kept with their mothers till the end of the study. All three groups of kids (A, B and C), were identical and each group consisted of 6 males and 5 females. From 20 days of age till the end of the study the feeding ration of kids in group A consisted of meadow's hay (ad libitum), starter (ČOT) and milk drink. In group B, the post-weaning feeding ration consisted of meadow's hay (ad libitum) and milk drink. From 20 days of age till the end of the study the feeding ration of kids in group C consisted of mother's milk (ad libitum), meadow's hay (ad libitum) and starter (ČOT). For the evaluation of the growth ability all 33 kids were used. The evaluation of the carcass value of kids was carried out only in the males. The analysis of the effect of the different feeding rations on growth revealed that the average daily weight gains (ADWG) after weaning in groups A (0.168 kg) and B (0.155 kg) decreased ($P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$) as compared with group C (0.202 kg). As far as the ADWG from birth till the end of the experiment (i. e. 60 days) were concerned, the highest ADWG was found again in group C (0.210 kg) and the differences between the groups A and C and B and C were in both cases $P \leq 0.05$. The different feeding rations had significant effect only on carcass weight, dressing percentage, weight of kidney and proportion of kidney, while the highest dressing percentage (48,74 %) and kidney proportion (0,70 %) were found in both cases in group C. On the other hand, it should be mentioned that the different feeding rations did not significantly affected colour class (1.33 vs. 1.17 vs. 1.33), fattiness class (1.33 vs. 1.50 vs. 1.83), and proportions of leg and rack (31.10 % vs. 31.61 vs. 31.11 % and 20.85 % vs. 20.41 % vs. 21.35 %).

Keywords: feeding rations, growth, carcass value, White Short-haired breed

Introduction

Effect of different feeding rations on some performance parameters of kids were studied by *Pena-Blanco et al.* (1994), *Skřivanová et al.* (1995) and *Perez et al.* (2001). Effects of different restriction of milk supply on growth intensity of kids were evaluated by *Goetsch et al.* (2001). Effect of a traditional method of rearing of kids (with their mothers) on carcass value was evaluated by *Páleník* (1990).



The effect of the intensive fattening on the growth and carcass value of kids was evaluated by *Ochodnický et al.* (1991). The majority of goat farms in the Czech Republic apply a traditional method of rearing of kids, i.e. with their mothers till the age of two to three months. Artificial methods of rearing with application of different types of milk replacers are used above all in cases when the mother dies or cannot produce enough milk for kids.

However, the increasing demand for goat's milk and/or dairy products forces goat farmers to look for methods how to extend the lactation period not only from economic but also competitive reasons. In connection with above mentioned the main aim of our study was evaluated the effect of different feeding rations on growth and carcass value of kids of the White short-haired breed whereas this breed is the most important goat breed kept in Czech republic.

Material and methods

The evaluation of the effect of the different feeding rations on growth and carcass value of kids of the *White Short-haired* breed was carried out on a special goat farm in *Šošůvka*. For the evaluation of growth intensity altogether 33 kids were used. From birth to the age of 20 days, all kids were reared in the same way, i. e. with their mothers. In aforementioned period the feeding ration of all kids consisted of mother's milk (*ad libitum*) and meadow's hay (*ad libitum*). At the age of 20 days, altogether 22 kids were weaned and subdivided into two groups (A; n = 11 and B; n = 11). Remaining kids (group C; n = 11) were kept with their mothers till the end of the study. All three groups of kids (A, B and C), were identical and each group consisted of 6 males and 5 females. From 20 days of age till the end of the study the feeding ration of kids in group A consisted of meadow's hay (*ad libitum*), starter (ČOT) and milk drink. The average daily consumptions of milk drink and starter (ČOT) for the whole study period per kid in the group A were 0.94 l and 0.036 kg. In the same period the feeding ration in group B consisted of meadow's hay (*ad libitum*) and milk drink. The average daily consumption of milk drink per kid in this group was the same as in group A. In both groups the milk replacer MIKTEL (manufacturer Mikrop Čebín a.s.) was used. From 21st to 40th day of age, the lukewarm milk drink was given to kids in both groups three times a day and thereafter twice a day till the end of the study. In dependence on the age of kids, the dilution ratio of milk replacer: drinking water ranged from 1:7 to 1:8.5. The feeding ration of kids in group C in above-mentioned period consisted of mother's milk (*ad libitum*), meadow's hay (*ad libitum*) and starter (ČOT).



The estimated daily consumption of maternal milk and the average daily consumption of starter (ČOT) per kid in group C were 1.55 litres and 0.036 kg. In fine of aforementioned it is necessary to complete that during the whole study period all kids in all three groups had free approach to drinking water and salt lick. To the end of the experiment, when the average age of kids was 60 days, all males from each group were slaughtered. After 24 hours, cooled carcasses were evaluated and classed according to meat colour and fattiness by SEUROP. Carcass dissection was reduced to find only the proportions of leg and rack, respecting the weight and carcass size. For the mathematical and statistical evaluation the one-factor analysis of variance with subsequent testing according to Scheffe's method was used.

Results and discussion

The birth weights (*Table I*) of kids in all three groups were relatively very similar. The average live body weights of kids at the age of 20 days in all groups were also relatively very well-balanced. The highest average daily weight gain (ADWG) from birth to 20 days of age, i. e. in the period when all kids were fed in the same manner, was found in group C (0.226 g). On the other hand, the lowest ADWG in the same period was found in group A (0.213 kg), however the differences among individual groups in the growth ability in this period were not significant. The ADWGs of kids in the period from birth to 20 days of age were higher than found *Goetsch et al* (2001), but comparable with data published by *Skřivanová et al.* (1994). The evaluation of ADWGs of kids in all three groups between the 21st and 60th day of age indicate that the growth intensity decreased in both groups of weaned kids (A = 0.168 kg, B = 0.155 kg). In the non-weaned group C, the ADWG in this interval was 0.202 kg and the differences in the growth in this period between groups A and C and B and C were statistically significant ($P \leq 0.05$) and statistically highly significant ($P \leq 0.01$). The growth deceleration in groups A and B did not correspond with data published by *Skřivanová et al.* (1995) who found in kids fed by milk replacer ADWGs higher than 0.200 kg. On the other hand, however, it should be mentioned that the ADWGs found from 21 to 60 days of age in groups A and B are comparable with data published by *Goetsch et al.* (2001) and *Galina et al.* (1995). The differences in ADWG, especially within the interval from 21 to 60 days of age of kids, was manifested also in final average live body weights of kids in individual groups (A = 13.18 kg; B = 12.90 kg; C = 14.76 kg) whereas the differences between these weights in groups A and C and B and C were in both cases statistically significant ($P \leq 0.05$).



It should be mentioned to the end of this growth analysis that the statistically significant ($P \leq 0.05$) highest ADWG in the interval from birth to 60 days of age of kids was found in non-weaned kids (0.210 kg). This ADWG is comparable with data published by Kuchtík et al. (1999) and Skřivanová et al. (1995). The ADWG of kids weaned within the interval from birth to 60 days of age were relatively uniform (A = 0.183 kg; B = 0.178 kg). When comparing the ADWG in the groups A and B in the interval from birth to 60 days of age with data published by authors studying the effect of application of milk replacers on growth intensity it should be mentioned that these ADWG were comparable with data mentioned by Goetsch et al. (2001) and/or that these ADWG were higher than those found by Perez et al. (2001), Pena-Blanco et al. (1994) and Galina et al. (1994).

Different feeding rations had not significant effect on live body weights at slaughter (Table 2). On the other hand, there were statistically significant differences ($P \leq 0.05$) between groups A and C and B and C in average carcass weights and average dressing percentages. In the both cases the highest values were found in kids of the group C (7.33 kg and 48.74 %, resp.).

On the other hand, the average dressing percentage in group C was lower than found Luo et al. (2000) or Dhanda et al. (1999); however, it was comparable with data found by Mioc et al. (2001) and Kuchtík et al. (1999). The average dressing percentage of kids in groups A and B were 46.56 % and 45.92 % whereas both these values were higher than those found by Daskiran and Ertugrul (1994) and Ochodnický et al. (1991). However on the other hand Paleník (1990) and Perez et al. (2001) found higher dressing percentages.

Table 1. Effect of different feeding rations on growth (mean±sd)

Characteristic	Group			F-test
	A (n= 11)	B (n= 11)	C (n= 11)	
Live weight at birth (kg)	2,20±0,319	2,21±0,432	2,15±0,386	0,09
Live weight at 20 days of age (kg)	6,47±0,628	6,72±0,689	6,67±0,862	0,37
Live weight at 60 days of age (kg)	13,18±1,963 ^c	12,90±1,819 ^c	14,76±0,965 ^{a,b}	4,11*
Average daily weight gain from birth to 20 days of age (kg)	0,213±0,031	0,225±0,027	0,226±0,032	0,66
Average daily weight gain from 21 to 60 days of age (kg)	0,168±0,044 ^c	0,155±0,037 ^C	0,202±0,027 ^{a B}	5,03*
Average daily weight gain from birth to 60 days of age (kg)	0,183±0,034 ^c	0,178±0,028 ^c	0,210±0,014 ^{a,b}	4,68*

* - a, b, c - $P \leq 0,05$, ** - A, B, C - $P \leq 0,01$



Table 2. Effect of different feeding rations on basic parameters of carcass analyses (in kg and in %)(mean±sd)

Characteristic	Group			F-test
	A n= 6	B n= 6	C n= 6	
Live weight at slaughter (kg)	13,75±1,188	13,28±1,749	15,02±1,024	3,11
Carcass weight (kg)	6,41±0,690 ^c	6,10±0,747 ^c	7,33±0,707 ^{a b}	4,78*
Dressing percentage (%)	46,56±1,585 ^c	45,92±1,666 ^c	48,74±1,926 ^{a b}	4,34*
Skin (kg)	0,92±0,047	0,84±0,077	0,96±0,156	1,83
Skin (%)	6,70±0,313	6,37±0,470	6,34±0,677	0,92
Kidney (kg)	0,070±0,023 ^C	0,066±0,018 ^C	0,106±0,009 ^{A B}	9,37**
Kidney (%)	0,50±0,139 ^C	0,49±0,103 ^C	0,70±0,041 ^{A B}	8,16**
Kidney fat (kg)	0,095±0,055	0,082±0,046	0,143±0,048	2,56
Kidney fat (%)	0,67±0,363	0,59±0,263	0,94±0,265	2,17
Colour class	1,33±0,516	1,17±0,408	1,33±0,516	0,24
Fatness class	1,33±0,516	1,50±0,548	1,83±0,408	1,59
Leg (kg)	2,00±0,283	1,93±0,274	2,28±0,196	3,13
Leg (%)	31,10±1,275	31,61±1,167	31,11±1,044	0,39
Rack (kg)	1,34±0,231	1,25±0,224	1,57±0,233	3,10
Rack (%)	20,85±1,473	20,41±1,520	21,35±1,320	0,63

* - a, b, c - $P \leq 0,05$, ** - A, B, C - $P \leq 0,01$

The average proportions of skin ranged from 6.70 % (group A) to 6.34 % (group C). However both these values were lower than those found by *Ochodnický et al.* (1991). The evaluation of the average proportion of kidneys revealed that the highest value of this parameter was observed in kids reared together with their mothers (C = 0.70 %) while in groups A and B the average values of this parameter were 0.50 % and 0.49 %, respectively, and the differences between groups A and C and B and C were in both cases statistically highly significant ($P \leq 0.01$). However on the other hand the different feeding rations had not significant effect on the average proportion of kidney fat.

The different feeding rations had not significant effect on colour of meat and fattiness. The relatively best colour class of meat was found in the group B (1.17) and the lowest class of fattiness was found in group A (1.33). On the other hand the relatively highest class of fattiness was found in group C (1.83), whereas in this group the colour class was 1.33.

The evaluation of weights and proportions of the selected cuts (leg and rack) revealed that there was no statistically significant effect of individual groups of kids on these parameters. In the concrete, the average proportions of leg ranged from 31.10 % (group A) to 31.61 % (group B) and both these values were comparable with data published by *Reismann and Seifert* (1992) and *Luo et al.* (2000).



The average proportions of rack ranged in individual groups from 20.41 % to 21.35 %, when both these values were higher than those found by *Ochodnický et al.* (1991) and *Reismann and Seifert* (1992).

Conclusion

Different feeding rations had a significant effect on the growth ability of kids of the White Short-haired breed whereas the highest daily gain in the period from birth to 60 days of age was found in group of kids reared with their mothers. The different feeding rations had also significant effect on dressing percentage and weight and proportion of kidney. On the other hand the different feeding rations had not significant effect on fattiness class, colour class of meat and proportions of leg and rack.

Acknowledgement

The study was funded by Grant MSM2B06108 and by Grant MSM6215648905.

References

- Daskiran, I., Ertugrul, M.* (1994): Sütten kesim cagında besiye alınan ankara keçisi erkek oğlaklarının besi performansı ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 34. 1–2. 59-78.
- Dhanda, J.S., Taylor, D.G., Mc-Cosker, J.E., Murray, P.J.* (1999): The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevron carcasses. 1. Growth and carcass characteristics. *Meat Sci.*, 52. 4. 355-361.
- Galina, M.A., Palma, J.M., Pacheco, D., Morales, R.* (1995): Effect of goat milk, cow milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. *Small Rumin. Res.*, 17. 2. 153-158.
- Goetsch, A.L., Detweiler, G., Sahlu, T., Dawson, L.J.* (2001): Effects of different management practices on preweaning and early postweaning growth of Alpine kids. *Small Rumin. Res.*, 41. 2. 109-116.
- Kuchtík, J., Chládek, G., Hošek, M.* (1999): Růstová schopnost a jatečná hodnota mléčných kůzlat plemen Koza bílá krátkosrstá a koza Kašmírová. *Acta Universitatis Agriculturae et Sylviculturae Mendeliana Brunensis*, XLVII. 5. 79–86.
- Luo, J., Sahlu, T., Goetsch, A.L.* (2000): Growth and carcass traits of Boer x Alpine goats slaughtered at the ages of 31 and 50 weeks. *J. Anim. Feed Sci.*, 9. 2. 309-324.



- Mioc, B., Pavic, V., Ivankovic, A.* (2001): Some carcass traits and chemical composition of different muscle groups in Alpine and Saanen breed kids. *Czech J. Anim. Sci.*, 46. 2. 83-87.
- Ochodnický, D., Margetinová, J., Mikušová, J.* (1991): Jatočná kvalita kozliat z intenzívneho výkrmu. *Czech J. Anim. Sci.*, 36. 1. 55–65.
- Páleník, Š.* (1990): Jatočná hodnota mliečnych kozliat a jahniat. *Czech J. of Anim. Sci.*, 35. 9. 817-824.
- Pena-Blanco, F., Gitierrez-Cabezas, M.J., Herrera-Garcia, M.* (1994): Crecimiento postnatal y rendimientos canal en cabritos de raza Florida Sevillana. *Archivos de Zootecnia*, 43, 161, 81–91.
- Perez, P., Maino, M., Morales, M. S., Soto, A.* (2001): Effect of goat milk and milk substitutes and sex on productive parameters and carcass composition of Creole kids. *Small Rumin. Res.*, 42. 1. 87-93.
- Reismann, M., Seifert, H.* (1992): Mastleitung, Schlachtkörperzusammensetzung und Fleischbeschaffenheit bei der Afrikanischen zwergziege. In: *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt Universität Berlin, Reihe Agrarwissenschaften*, 41. 4. 27-33.
- Skřivanová, V., Marounek, M., Kuboušková, M.* (1995): Vliv výživy na růst, jatečnou hodnotu a kvalitu masa kůzlat. *Czech J. Anim. Sci.*, 40. 1. 19–24.



AZ EXTENZÍVEN TARTOTT GYIMESI RACKA JUHOK HÚSTERMELÉSÉNEK FEJLESZTÉSE KÜLÖNBÖZŐ HÚSFAJTÁKKAL VÉGZETT KERESZTEZÉSEKKEL

Kukovics Sándor¹, Németh Tímea¹, Molnár András¹, Jávor András², Nagy Sándor³, Toldi Gyula⁴, Lengyel Attila⁴

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

²Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma

³Bakonszegi Awassi Zrt.

⁴Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar

sandor.kukovics@atk.hu

Összefoglalás

Az extenzíven tartott gyimesi racka húsminőségének és -mennyiségének javítása céljából egy keresztezési programot hajtottunk végre *gyimesi racka*, *beltex*, *brit tejelőjuh*, *charollais*, *dorper*, *ile de France*, *német feketefejű*, *suffolk* és *texel kosok* bevonásával. Az intenzív hizlalás során a *német feketefejű kostól* származó bárányok érték el a legjobb (177%), míg az *ile de France F₁* bárányok a legrosszabb (129%) hizlalási eredményt, mely utóbbiak az extenzív rendszerben is csupán 79%-ot teljesítettek, ugyanakkor a legjobb eredményt (170%) elért *charollais F₁* bárányok felülmúlták intenzíven hizlalt társaikat. A legnagyobb nyakalt törzs súly, csontozott hús mennyiség és farméretük a *texel F₁*, legkisebb a *suffolk F₁* bárányok esetében volt tapasztalható. Legnagyobb comb súlyt a *charollais F₁*, legkisebbet a *suffolk F₁* esetén mértük. A keresztezett bárányok meleg vágott test súlya és vágási %-a szignifikánsan magasabb volt a kontrol csoportnál mindkét hizlalási mód esetén. Az S/EUROP minősítés során a kontrol csoport egy osztállyal rosszabb besorolást kapott.

Kulcsszavak: húsminőség, húsmennyiség, keresztezési program, extenzív tartás, gyimesi racka

Development of meat production of Gyimesi Racka breed kept under extensive conditions with crossings of different meat breeds

Abstract

In order to improve the meat quality and quantity of the extensive *Gyimesi Racka breed* without changing the sheep keeping technology a crossbreeding program was carried out using the rams of following breeds: *Gyimesi Racka* (control), *Beltex*, *British Milkshopeep*, *Charollais*, *Dorper*, *Ile de France*, *German Blackhead Mutton*, *Suffolk* and *Texel*. In intensive fattening, the *German Blackhead Mutton Sheep F₁* lambs reached the best (177%) and *Ile de France F₁* ones (129%) the weakest result. In extensive fattening *Charollais F₁* lambs had the highest (170%) and the *Ile de France F₁* lambs (79%) the worst result. The largest carcass volume, boneless meat content and loin value belonged to *Texel F₁*, and *Suffolk F₁* lambs gave the smallest data. In the leg volume data *Charollais F₁* lambs gave the best, and *Suffolk F₁* lambs the weakest results. The warm carcass weight and the dressing % of the crossbred lambs were significantly higher in both fattening trials. In S/EUROP carcass classification the crossbred lambs had one class advantage above control.

Keywords: meat quality, meat quantity, crossbreeding program, extensive keeping, Gyimesi Racka



Irodalmi áttekintés

A bio/öko-bárányhús előállításban elterjedt az őshonos juhajták használata, annak ellenére, hogy e fajták testalakulásban alulmaradnak a hústípusú fajtákhoz képest. Tartásukat és használatukat többek között az is indokolja, hogy különböző tartástechnológiai rendszerekben is nevelhetők, mivel jobban tolerálják a környezeti feltételeket, így akár 365 napon keresztül is tarthatók extenzív körülmények között.

A gyimesi racka lassú növekedésű, őshonos hazai juhajtá, az erős csontozatra azonban kevés izmot épít az ágyék, gerinc, comb és farrészen, valamint a pisztolycomb gyenge húsborítottsága genetikailag meghatározott.

A munka célja különböző húsfajták tesztelése gyimesi rackával történő keresztezésekben, ezáltal megtalálni a legmegfelelőbb keresztezési partnert a hústermelés fejlesztésében az extenzív tartástechnológiai rendszer megváltoztatása nélkül. A vizsgálat során választ kerestünk arra, hogy melyik fajta képes a gyimesi racka genetikailag determinált negatív tulajdonságait feloldani, az átlagos napi testtömeg gyarapodást növelni, az élő és vágott test méreteit javítani, valamint melyik fajtával történő keresztezésben érik el a báránok legjobb hizlalási és vágási eredményeket.

Anyag és módszer

A vizsgálati csoportok kialakításához csoportonként 60-60 fajtatizta *gyimesi racka anyajuhot* fedeztünk a következő fajtákhoz tartozó két-két kos használatával: *gyimesi racka, beltex, brit tejelőjuh, charollais, dorper, ile de France, német feketefejű, suffolk* és *texel*.

A báránokat kétféle módszer szerint hizlaltuk 60 napos időszak alatt. Extenzív hizlalásban a báránok az anyjukkal maradtak a legelőn, ahol kiegészítő takarmányt nem kaptak, míg az intenzív hizlalásban a báránok egy közös csoportban voltak elhelyezve, és ad libitum pelletált báránytápot és fűszénát fogyasztottak.

Mindkét hizlalási módban nevelt báránokból, keresztezési típusonként 10-10 egyed került *computer tomográfos* (CT) vizsgálatra, melyet kísérleti vágás követett. Elvégeztük a vágott testek S/EUROP minősítését, valamint testtáji bontás (darabolás) és csontozás alapján vizsgáltuk a termelt hús mennyiségét.

Az adatok elemzéséhez Microsoft Excel, és SPSS for Windows, valamint a Kaposvári Egyetemen kifejlesztett MePP CT képelemző programot használtuk, amely segítségével a teljes testet lefedő képek pixel-számából térfogat számítható a szövettípusokra illetve az egyes testtájakra.



Eredmények és értékelés

A keresztezett bárányok genotípusonként különböző mértékben (19-77 %-kal) érték el jobb eredményeket, mint a kontrol, mindkét hizlalási módszerben, azonban a legelőn történő hizlalás eredményessége jóval kedvezőtlenebb volt.

Az intenzív hizlalás során a német feketefejű kostól származó bárányok érték el a legjobb (177 %), míg az ile de France F₁ bárányok a legrosszabb (129 %) hizlalási eredményt. Az utóbbiak az extenzív rendszerben is csupán 79 %-ot teljesítettek, ugyanakkor a legjobb eredményt (170 %) elért charollais F₁ bárányok túlteljesítették az intenzíven nevelt társaikat (1. táblázat).

1. táblázat: Hizlalási eredmények

	intenzív hizlalás ¹			extenzív hizlalás ²		
	n	választási súly ³ (kg)	60 napos súlygyarapodás ⁴ (%)	n	választási súly ³ (kg)	60 napos súlygyarapodás ⁴ (%)
gyimesi racka	28	16,2	100,00	30	16,0	100,0
beltex F ₁	16	18,1	145,33	11	18,2	142,91
brit tejelőjuh F ₁ ⁵	22	19,3	154,21	19	20,4	121,52
charollais F ₁	18	20,0	168,97	13	21,6	170,52
dorper F ₁	10	20,2	147,93	7	22,7	133,39
ile de France F ₁	21	19,1	129,22	10	19,2	79,33
német feketefejű F ₁ ⁶	9	20,9	177,02	6	23,6	133,97
suffolk F ₁	16	20,5	140,42	12	21,1	119,39
texel F ₁	19	19,5	171,83	19	20,3	129,69

Table 1. Fattening results

¹intensive fattening, ²extensive fattening, ³weaning weight, ⁴ADG in 60 days fattening, ⁵British Milksheep, ⁶German blackhead

Mind a két hizlalási módban tartott bárányok esetében statisztikailag igazolható különbséget találtunk a vágás előtti súly, a meleg nyakalt törzs súlya és a vágási % adataiban. Az intenzív hizlalási csoportban a fej és bőr súlyában tapasztalt különbség csak a német feketefejű utódok ($P \leq 0,1$ és $P \leq 0,05$) esetében, míg az extenzív körülmények között a fej súlya a brit tejelőjuh ($P \leq 0,05$), charollais ($P \leq 0,05$), ile de France ($P \leq 0,05$) és suffolk ($P \leq 0,05$) utódok esetében is szignifikánsnak mutatkozott a kontrolhoz viszonyítva.



A hasúri faggyú súlyában kimutatott különbségek az intenzíven hizlalt brit tejelőjuh ($P \leq 0,05$) utódok és az extenzíven hizlalt charollais ($P \leq 0,05$) és suffolk ($P \leq 0,05$) bárányok esetében bizonyult szignifikánsnak a gyimesi rackához képest. Ez utóbbi fajta egyedének a vesefaggyú súlya is eltért a kontrol csoportban mért eredményektől.

A nyakalt törzs méreteinek vizsgálatakor az intenzíven hizlalt bárányok közül csak a beltex keresztezett egyedek gerinchossz adata tért el szignifikánsan a gyimesi rackától, míg a gerinc mélység esetében nem volt statisztikailag igazolható a különbség egyik keresztezési csoport esetében sem.

A comb szélesség adatában csak a texel utódok adatai nem tértek el szignifikánsan a kontrol bárányok eredményeitől. Az összes többi tulajdonságban (comb hossz, 1 comb körméret, 2 comb körméret, mellkas körméret, ágyék szélesség, comb szélesség) a keresztezett egyedek és a kontrol csoport közötti különbségek szignifikánsnak bizonyultak a keresztezettek javára. Az extenzíven hizlalt bárányok esetében csak a brit tejelőjuh és a charollais utódok gerinc hosszúsága, valamint e két fajta és a német feketefejú egyedek combhosszúsága tér el szignifikánsan a gyimesi racka ugyanezen adataitól. A körméret (1 comb, 2 comb, mellkas) és az ágyékszélesség (FAR I. és II.) adatokat tekintve a texel utódok kivételével a minden genotípus átlagadata szignifikánsan különbözött a gyimesi rackánál mértektől.

A faggyú borítottság vonatkozásában az extenzíven hizlalt bárányok nyakalt törzsei zömében az 1-es osztályba kerültek, de a 2-es (suffolk F_1) és a 2+ (dorper F_1) is előfordult (3. táblázat). Legkevesebb faggyú a gyimesi racka bárányokat borította. Az intenzív hizlalású bárányok ugyanezen tulajdonsága egy osztállyal volt nagyobb (2. táblázat). A beltex, ile de France suffolk, és texel utódok esetében 3-as borítottság is előfordult. Az intenzív hizlalás hatására javult a faggyúborítottság.

**2. táblázat: Intenzíven hizlalt keresztezett bárányok faggyúborítottsági (%) adatai**

	-	1	+	-	2	+	-	3	+
Gyimesi Racka		20,0	40,0		20,0	20,0			
beltex F ₁				10,0	40,0	40,0	10,0		
brit tejelőjuh F ₁ ¹		12,5		25,0	25,0	37,5			
charollais F ₁		22,2	11,1	11,1	22,2	33,4			
dorper F ₁		14,3		14,3	57,1	14,3			
Ile de France F ₁				12,5	37,5	37,5			12,5
német feketefejú F ₁ ²			20,0		60,0	20,0			
suffolk F ₁			14,3	14,3	14,3	28,5	14,3		14,3
texel F ₁				25,0	25,0	37,5	12,5		

Table 2. Fat cover values (%) of intensively fattened crossbred lambs

¹British Milksheep, ²German blackhead**3. táblázat: Extenzíven hizlalt keresztezett bárányok faggyúborítottsági (%) adatai**

	-	1	+	-	2	+	-	3	+
Gyimesi Racka	50,0	37,5	12,5						
beltex F ₁	12,5	75,0		12,5					
brit tejelőjuh F ₁ ¹	25,0	25,0	50,0						
charollais F ₁	12,5	62,5	12,5	12,5					
dorper F ₁	14,3	57,1		14,3		14,3			
Ile de France F ₁	25,0	37,5	37,5						
német feketefejú F ₁ ²		50,0	33,3	16,7					
suffolk F ₁		66,6	16,7		16,7				
texel F ₁	37,5	62,5							

Table 3. Fat cover values (%) of extensively fattened crossbred lambs

¹British Milksheep, ²German blackhead



A nyugat-európai S/EUROP minősítési rendszer szerint, az intenzív hizlalású bárányok esetében lényegesen jobb eredményeket kaptunk, de az értékek az R+ és a P- osztály között változtak (4. táblázat). A kontrol bárányok 80 %-a is a P osztályba tartozott, de 20 %-uk elérte az O osztályt. A keresztezettek közül a P osztály csak az ile de France, német feketefejű és a texel bárányok minősítésében nem fordult elő. A minősített nyakalt törzsek legnagyobb hányada az O+ osztályba volt besorolható a beltex (70 %), dorper (42,8 %), a német feketefejű (60 %), a suffolk (85,5 %) és a texel utódok esetében. A brit tejelőjuh (62,5 %), a charollais (55,6 %) és az ile de France (50%) esetében az O osztály volt a meghatározó. A kontrol gyimesi racka bárányok értékei a legkevésbé kedvező osztályba (P-) voltak besorolhatók az extenzív hizlalásban tartott csoportok esetében (5. táblázat). A keresztezettek besorolása lényegesen kedvezőbb volt, de a hizlalási módszer okozta hatás miatt az elvárható szintet nem érték el. A gyimesi rackák 75 %-a került a leggyengébb (P-) csoportba, amelybe a dorperből közel 43, a texelből 37,5 % tartozik.

A darabolási adatok elemzésekor az intenzíven hizlalt bárányok minden tulajdonságában találtunk szignifikáns különbséget a kontrolhoz viszonyítva, a beltex és brit tejelőjuh utódok nyak súlyának, dorper és német feketefejű bárányok lapocka súlyának kivételével. Az oldalas súlyát tekintve csak a dorper utódok adata nem tért el szignifikánsan a racka utódok eredményétől. Az extenzíven hizlalt keresztezett bárányok esetében a hideg nyakalt törzs súlya minden esetben szignifikánsan meghaladta a kontrol bárányok adatát. A darabolás eredményeiben a brit tejelőjuh és a charollais utódok adatai különböztek szignifikánsan a racka átlagaitól.

4. táblázat: Az S/EUROP osztályozás (%) intenzív tartásban

	E	U	+	R	-	+	O	-	+	P	-
Gyimesi Racka							20,0		40,0		40,0
beltex F ₁					20,0	70,0			10,0		
brit tejelőjuh F ₁ ¹						12,5	62,5		12,5	12,5	
charollais F ₁					11,1	11,1	55,6	11,1	11,1		
dorper F ₁						42,8	28,6	14,3	14,3		
Ile de France F ₁					12,5	37,5	50,0				
német feketefejű F ₁ ²						60,0	20,0	20,0			
suffolk F ₁						85,7			14,3		
texel F ₁					12,5	62,5		25,0			

Table 4. S/EUROP classification of intensively fattened crossbred lambs

¹British Milkshcep, ²German blackhead



5. táblázat: Az S/EUROP osztályozás (%) extenzív tartásban

	E	U	+	R	-	+	O	-	+	P	-
Gyimesi Racka										25,0	75,0
beltex F ₁						50,0	12,5	12,5		12,5	12,5
brit tejelőjuh F ₁ ¹						12,5	12,5	25,0	12,5	25,0	12,5
charollais F ₁							12,5	12,5	62,5	12,5	
dorper F ₁						14,3	14,3			28,6	42,8
Ile de France F ₁							12,5	37,5	25,0	25,0	
német feketefejú F ₁ ²						16,7	33,3	33,3	16,7		
suffolk F ₁						16,7	16,7	33,3	16,7	16,7	
texel F ₁							12,5	12,5	12,5	25,0	37,5

Table 5. S/EUROP classification of extensively fattened crossbred lambs

¹British Milkshopee, ²German blackhead

Következtetések és javaslatok

A keresztezés eredményeképpen javult a bárányok gyimesi rackához viszonyított hústermelése, jóllehet a hizlalási módszer a növekedés eredményét jelentős mértékben befolyásolta, de a pozitív tendencia mindkét esetben egyértelmű volt. A legelőn történő hizlalás, bár költségtakarékos eljárás, lassítja a növekedést, és elnyújtja a hizlalás időtartamát.

A vágási adatokból egyértelműen levonható az a következtetés, hogy a keresztezések eredményeként megnőtt azon testtájak részaránya, amelyek az első osztályú húst adják. Ez azt jelenti, hogy a vágási adatok visszaigazolták azt a hipotézisünket, hogy a keresztezések hatására a racka fajtában meglévő csontalapot lényegesen jobban ki lehet tölteni hússal. Ebben a többlet húsban ugyan hizlalási módszer módosító hatása megfigyelhető volt, de az idegen fajta pozitív hatását a legelőn történő hizlalás tendenciájában nem tudta megváltoztatni. Ez a többlet hús a darabolási és a csontozási eredményekben egyértelműen tetten érhető volt. A vágási adatokat tekintve a fej és a bőr „veszteség” értéke a kontrolhoz viszonyítva alig nőtt a keresztezett bárányokban. Bár a vágási % értékei elmaradtak a várt szinttől, de a racka bárányokhoz viszonyítva a keresztezettek többlete jelentősnek bizonyult. Az S/EUROP minősítésben a testformákat és a faggyú fedettséget tekintve a keresztezések hatása egyértelműen pozitív volt. A testformák javulását az élő és a vágott testméretek egyaránt visszaigazolták.



Köszönetnyilvánítás

A munka a GVOP-3.3.1.-2004-05-0089 szerződés számú “*Bio juhhús termelés fejlesztése*” című kutatási program keretében és támogatásával jött létre.



AZ ALPESI, A BÚR ÉS A MAGYAR NEMESÍTETT KECSKE FÖCSTEJ FONTOSABB BELTARTALMI ÉRTÉKEINEK ALAKULÁSA

Láczó Edina, Pajor Ferenc, Póti Péter

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet,
H-2103, Gödöllő, Páter Károly 1.

Laczo.Edina@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálatunk célja három *különböző hasznosítású kecske* (alpesi - egyhasznú tej; búr - egyhasznú hús; magyar nemesített - kettős hasznú) fajta kolosztrumának fontosabb beltartalmi mutatóinak meghatározása. A vizsgálatban 8 búr, 10 alpesi és 10 magyar nemesített anyakecske kolosztrumának tejszír, tejfehérje, zsírmentes szárazanyag tejcukor, hamu, valamint Ca és P tartalmának alakulását értékeltük. A *föcstej mintákat* ellés után közvetlenül, és ezt követően 8 óránként vettük az első 3 napban (72 óra). A vizsgált komponensek a legmagasabb értéket az első mintában (0. óra) mutatták mindhárom genotípusnál, majd fokozatosan csökkenést mutattak a 72. óráig a tejcukor kivételével. A tejcukor fokozatos növekedést mutatott 0-72 óráig. A kolosztrum legmagasabb zsírtartalmi értékeit a búr kecskénél, majd ennél alacsonyabb értékeket a magyar nemesített kecskénél, és a legkisebb értékeket az alpesi kecskénél mértük a 72 órás vizsgálati szakasz alatt. A kolosztrum minták legmagasabb tejfehérje és zsírmentes szárazanyag tartalmi értékeit szintén a búr kecske (0 – 72 óra: 13,60 - 8,10%; 21,51 – 13,58%) mutatta, majd ezt követték a magyar nemesített kecske (0 – 72 óra: 12,37% - 5,66%; 18,13 – 11,12%) és az alpesi kecske vizsgálati értékei (0 – 72 óra: 9,38 – 5,1%; 14,34 – 10,77%). A legmagasabb tejcukor szint a kolosztrumban a magyar nemesített kecske (3,61%) , majd az alpesi (3,59 %), és végül a búr kecske (3,07 %) mutatta. A hamutartalom hasonló értékeket mutatott a három genotípusnál. A kolosztrum Ca és P tartalma folyamatos csökkenést mutatott mindhárom fajtánál a vizsgálat ideje alatt.

Kulcsszavak: föcstej, beltartalom, kecske

Comparison of the main colostrum composition of Boer, Alpine and Hungarian improved goat in Hungary

Abstract

The aim of this research is to analyze the composition of *Boer, Hungarian Improved and Alpine goats* colostrum. Colostral samples were taken from 8 Boer, 10 Hungarian Improved and 10 Alpine does for determination of fat (F), crude protein (CP), lactose (L), total solid non-fat (TSNF), ash (A), Ca and P. Colostral samples were taken immediately after confinement and then every 8 hours during the first three days (0-72 hour). The investigated *contents of colostrum milk* were the highest in the first sampling (0 hour), then decreased gradually until 72nd hour, exception lactose for all breeds. The highest fat content in colostrum was noticed for Boer does during 72 hours compared with fat content of Hungarian Improved and Alpine goats' colostrum. The highest CP and TSNF contents of colostrum was at Boer (0 - 72nd hour: 13.60 - 8.10%; 21.51 - 13.58%) lower was at Hungarian Improved (0 - 72nd hour: 12.37% - 5.66%; 18.13 - 11.12%) and at the lowest was at the Alpine goat (0 - 72nd hour: 9.38 – 5.1%; 14.34 - 10.77%). Lactose content of colostrum increased from 0 to 72 hours. The highest L content of colostrum was at Hungarian Improved (3.61%), lower was at Alpine (3.59 %), and the lowest was at Boer goat (3.07 %). Ash content of the three breeds was similar. The Ca and P content of colostrum decreased until 72nd hour for all breed.

Keywords: colostrum, composition, goat



A DEAMTC JUH TENYÉSZTELEPÉN ALKALMAZOTT KÜLÖNBÖZŐ TERMÉKENYÍTÉSI MÓDSZEREK

Magyar Károly, Márkus Szilárd, Fazekas Gergely, Novotniné Dankó Gabriella

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Állattenyésztés-tudományi Intézet 4031
Debrecen, Böszörményi u. 138
kmagyar@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Napjainkban egyre jobban megállja helyét az az állítás, hogy a juhágazatban a gyapjú a tej és a hús közül az élő és vágóbárány a juhászatok legfontosabb terméke. A hústermelés mértéke alapvetően az egyedi hústermelő képességgel függ össze, de az a szaporodóképesség javításával is növelhető. Ezért világszerte nagy az érdeklődés az anyák szaporodásbiológiai tulajdonságait befolyásoló tényezők jobb megismerése, illetve a szaporasági mutatók javítását lehetővé tevő módszerek iránt, mellyel mind jobban kihasználhatjuk az állományban rejlő genetikai képességeket. A szaporodásbiológiai jellemzők mindegyikét genetikai adottságok, és takarmányozási tényezők határozzák meg, de emellett zootechnikai módszerekkel is befolyásolhatók. Az intenzív állattenyésztés mindinkább megköveteli a háziállatok természetes szaporodási ütemének szabályozását, a hatékony és eredményes mesterséges termékenyítést. A nemi ciklus szabályozása az állattenyésztés igényei által meghatározott tenyésztési menetrendet jelent, amelyet a kezelt állatok természetes ciklusa helyett alakítanak ki. A természetes fedeztetés mellett a mesterséges termékenyítés alkalmazásával a legkedvezőbb piaci feltételek kihasználhatók az ellések egyenletes elosztásával vagy bizonyos évszakra sűrítésével. A Szerzők a DEAMTC juhállományban alkalmazott különböző termékenyítési módokat írják le és hasonlítják össze, mint a természetes fedeztetés, a vaginális, illetve cervikális inszeminálás, a transzcervikális, a laparoszkópos intrauterin és a laparoszkópos petevezetőbe történő termékenyítési módok.

Kulcsszavak: termékenyítési módok, természetes fedeztetés, mesterséges termékenyítés, juh

Different insemination methods used on DEAMTC sheep breeding farm

Abstract

The most important product of sheep farms nowadays in Hungary is the meat. The meat productions connect basically with the individual meat-yield, but it can also improve by most effective offspring output. However, reproduction in sheep is seasonal, many breeds of sheep are able to mate not only in autumn, but out-of-season as well. The main factor determining seasonality is the photoperiod, but other factors can influence reproductive pattern, such as genetics, management practices and zootechnical methods. In intensive animal breeding system demands the need for alternative methods, e.g.: hormonal treatments, and effective artificial insemination to increase the conception rate. The manipulation of oestrus cycle means a schedule created by breeders. It's enable the timed artificial insemination and synchronization of lambing, comply with market requirements. The authors summarize the different insemination methods applied on sheep farm of University of Debrecen Centre for Agricultural Sciences and Engineering, such as natural mating, vaginal vs. cervical insemination, transcervical artificial insemination, laparoscopic intrauterine insemination and oviductal laparoscopic insemination.

Keywords: insemination methods, natural mating, artificial insemination, sheep



Irodalmi áttekintés

Természetes fedeztetés, mesterséges termékenyítés

A természetes fedeztetés a juhok legősibb szaporítási módja. Az anyaállományba a rendelkezésre álló kosokat fedeztetés céljából beengedik. Több formája létezik, pl. vad-, csoportos, hárembeli pároztatás (*Jávor és mtsai*, 2006). A mesterséges termékenyítés komplex tenyésztéstechnikai eljárás, amelynek lényege, hogy az ondót a párzási aktus mellőzésével, művi úton juttatják az ivarzó nőtény nemi apparátusába (*Jávor és mtsai*, 2006). A mesterséges termékenyítés előnye, hogy nagy értékű, javító hatású apaállatoktól nyerhetünk utódokat, kevesebb apaállatra van szükség, az utódállomány egyöntetűbb lesz, e módszer a fajtaváltás hatékony módszere. Az apaállatok a párzás útján terjedő betegségektől mentesíthetők, s a betegségek közvetítői sem lehetnek. A levett ondó minősége makroszkóposan és labordiagnosztikai úton is ellenőrizhető, minősíthető. Az anyaállatok nagyobb csoportja egyszerre termékenyíthető. Mesterséges termékenyítésre az anyaállatok ajánlatos előkészíteni energiadúsabb takarmányozással, ún. flushinggal (*Kulcsár és mtsai*, 1982). Módszerei a vaginális, illetve cervikális termékenyítés, a transzcervikális mesterséges termékenyítés, a laparoszkópos intrauterin és petevezetőbe történő termékenyítés. Termékenyítés előtt az ivarzó anyákat vazektomizált keresőkosokkal válogatják, mely naponta két ízben, kora reggel és késő délután célszerű. Rendszerint az ivarzás észlelésétől számított 18 óra múlva válik le a pete, ezért a termékenyítés az ivarzás jelentkezésétől számított 12-24 óra között a legeredményesebb, az inszeminálást ajánlatos 8-12 óra múlva megismételni. Ha naponta egyszer kerestetnek, reggel 6-7 óra között, akkor rögtön inszeminálni kell és délután megismételni (*Gergátz*, 2000; *Salamon*, 1976). Cervikális termékenyítésnél is lehetséges, de laparoszkópos termékenyítés esetén célszerű az ivarzásszinkronizálás, mellyel nagyobb csoport termékenyítése időzíthető.

Ivarzás szinkronizálás

Az *ivarzás szinkronizálás* a nemi ciklus kontrollja, az állattenyésztés igényei által meghatározott tenyésztési menetrend. Egy lutein-fázisnak megfelelő gesztagén tartamkezelést jelent, amelynek megszüntetését követi az ovulációt kiváltó gonadotrophormon-felszabadulás. Célja, hogy az anyák egyszerre legyenek termékenyíthetők, programozható legyen a termékenyítés időpontja és a bárányozás is 2-3 nap alatt lezajlik. (*Bister és mtsai*, 1999, *Harasztí*, 1987, *Jávor és mtsai* 2006). A különböző hormontartalmú, ivarzást időzítő szerek egyben ki is válthatják az anösztruszban lévő anyák tüszőérését és az ovulációt (ciklusindukció).



A tenyészszezonban az exogén progeszteron megfelelő mennyiségben adva gátolja az LH szekréciót és, miután a természetesen fejlődött sárgatest visszafejlődik a $PGF_{2\alpha}$ hatására, maga látja el a sárgatest szerepét. A progeszteron kezelést 12-14 napig kell folytatni, ivarzás 24-72 órával a kezelés megszüntetése után jelentkezik, ovuláció pedig 24 órával az ivarzás megindulása után történik (Driancourt, 2001).

A gesztagén forrás kivételekor izomba adott FSH + LH hatású PMSG (pregnant mare serum gonadotropin = vemheskanca szérum) injekcióval serkentik a tüszőérést, mely hatására több tüsző is leválhat egyszerre, így a többet ellés esélye is nő.

A laparoscóp

A humán gyógyászatban endoszkópot már 1804-ben alkalmazott Bozzini belső szervek megtekintésére, az állattenyésztésben az endoszkópos technika alkalmazása 1968-ban Hulet és Foot juh petefészek vizsgálataival kezdődött. (Magyar, 1994). Ovulációs ráta vizsgálatokról 1979-től számol be Bindon (1984), Magyarországon üzemi körülmények között 1988-tól végez dr. Magyar Károly rendszeres OR méréseket (Magyar, 1994). Salamon 1976-ban hasonlította össze a mély-cervikális és az intrauterinális termékenyítést mélyhűtött spermával, s míg az első módszernél 20-40%-os, addig a laparoscóposnál 70% fölötti vemhesülési arányt regisztrált. A mélyhűtött spermával való cervikális inszeminálás nem kielégítő fogamzási arányának oka, hogy a spermium transzport a cervixen át lassú, mire a petevezetőbe ér a sperma megtörténik az akroszóma-reakció, a sejt elveszíti termékenyítő képességét (Salamon és Maxwell, 2000). Magyarországon 1986-ban alkalmaztak először laparoscópos inszeminálást Cseh és mtsai, majd 1989 óta Magyar végez üzemi viszonyok között rendszeres intrauterin termékenyítéseket (Magyar, 1994, 1998).

A laparoscóp egy fényforrásból (projektor), egy hosszú csatlakozó fényvezető flexibilis üvegszáloptikából, egy trokárból, trokárhüvelyből, valamint egy merev üvegszáloptikából, a tulajdonképpeni endoszkópból áll. A laparoscóp egy trokárhüvelyen át a hasüregbe vezethető. A trokárhüvely gázcsapja nagy nyomású nitrogén gázpalack reduktorához csatlakoztatható, az ún. "pneumoperitoneum"- vagyis a hasüreg valamilyen gázzal való feltöltött állapotának- létrehozása a szervek könnyebb felkeresése miatt szükséges. A műtéti kockázat csökkentése (pl. húgyhólyag szűrés elkerülése) és a könnyebb vizsgálat érdekében a műtét előtt 24 órával a takarmányt és az ivóvizet meg kell vonni az állatoktól. Vizsgálatkor a szűrés helyét előzőleg jódtinktúrával fertőtleníttve, illetve 5 ml antibiotikum injektálásával a hashártyagyulladás megelőzhető. A termékenyítés gyors lebonyolítását segíti a billenthető műtőállvány, melyre felfektetve az állatot az előrecsúszó hasúri szervek nem nehezítik a medencei szervek áttekintését.



A műszalmás mélyhűtött spermát a folyékony nitrogént tartalmazó hordozható tárolóból kivéve 38-40 C°-os vízfürdőbe kell tenni 1 percre, majd a műszalmák végét levágva kémcsőbe engedni a spermát. A kémcső 38 C °-os vízfürdőben áll, amiből az inszemináló pipettával felszívható a szükséges 0,1-0,2 ml sperma. A Magyar-féle (Magyar, 1994) inszemináló pipetta hegyét a méhszarvak közepe és hegye között középtájon szúrjuk a méhfalba egy asszisztens pedig a pipetta fecskendőjét nyomva lassan befecskendezi a spermát. Mindkét méhszarvba 0,1-0,1 ml spermát juttatunk, mely 30-50 millió élő sperma számot jelent anyánként.

Anyag és Módszer

A Debreceni Egyetem Agrár és Műszaki Tudományok Centrumának (DEAMTC) juh tenyésztelepén több juh fajta tenyésztése folyik. A '90-es évek végéig jórészt szapora merinó (Veress és mtsai, 1995, Magyar és mtsai, 1999) fajtából állt az állomány, majd 2003-ban 100 db cigája anyajuhot és 4 kost hoztunk be Erdélyből, illetve 2005-ben vedlőgyapjas és szőrös fajták tartásával, tenyésztésével kezdtünk foglalkozni. A szapora merinó fajta létszáma 2000-évre igen lecsökkent, ellenőrzött állomány csak a Debreceni Egyetem juhtelepén található, mely 180-200 anyából áll. A DEAMTC juh tenyésztelepén új fajta, a debreceni szapora kialakítása is folyamatban van, a meglévő genetikai alapanyag felhasználásával. A fajtafenntartó, fajta-átalakító tenyésztői munka során friss spermát, illetve fagyasztott spermát is használunk a különböző termékenyítési módszereknél.

Eredmények és értékelés

Természetes fedeztetés

A DEAMTC juh tenyésztelepén hárembeli pároztatást alkalmazunk a tenyészszézonban, mely a szapora merinó fajta esetében augusztus-szeptember, december-január és április – május hónapokat jelenti, az inkább szezonálisan ivarzó cigája fajtánál pedig a szeptember-októbert. Egy-egy háremben 30-35 anya és 1 kos van együtt 21 napig. Sok természetesen ivarzó anya esetén 5 nap kihagyással másik kost raknak az anyák közé. A termékenyülési arány ennél a módszernél 80-85%-os.



Vaginális, illetve cervikális termékenyítés

Friss sperma felhasználásával történik, a levett spermát tej vagy tojáshígítóval hígítva használjuk. Egy termékenyítő adagban 300 millió mozgó spermium szükséges. Egyszerűen kivitelezhető, a természetes fedeztetéshez hasonló termékenyülési eredményeket ad.

Transzcervikális mesterséges termékenyítés

Cervikális termékenyítéskor a spermiumok előrehaladásának nagyban gátat szab a fajra jellemzően nehezen áthatolható, redős szerkezetű méhnyak, illetve a fagyasztott-felolvasztott sperma használata esetén a spermiumok vitalitásának csökkenése. Ennek a fizikai akadálnak a leküzdésére speciális végű, a méhnyak szerkezetéhez igazodó katétert használunk. A termékenyülési arány friss spermával 30-40 %-os, fagyasztott spermával alacsony, 20% körüli. A termékenyítő adagban minimálisan szükséges mozgó spermium szám 100 millió.

Laparoszkópos intrauterin termékenyítés

A fagyasztott-felolvasztott spermával való termékenyítés évek óta rendszeresen alkalmazott eljárás a DE AMTC juh tenyésztelén. A laparoszkópos intrauterin termékenyítésnél a méhnyak megkerülésével, közvetlenül a méhszarvba történik a sperma bejuttatása tű végű katéterrel. Az anyákat ivarzásszinkronizálással (12-14 napig tartó progeszteron tartalmú hüvelyszivacs, majd tampon kivételkor PMSG injekció) és kondíciójavító takarmányozással (*flushing*) készítjük elő a termékenyítéshez. Az előkészítéshez tarozik a takarmány és ivóvíz 24 óráig történő megvonása az endoszkópos eljárás sérülésmentes lebonyolítása érdekében. A termékenyítő adagban minimálisan szükséges mozgó spermium szám 20 millió. A különböző években és évszakokban alkalmazott intrauterin termékenyítési eredményeket az 1. táblázat mutatja.

A különböző termékenyítési időszakok (január; április-május; augusztus-október) eredményességét egytényezős szórásanalízissel összehasonlítva a vizsgált időszakok között szignifikáns különbségeket találtunk.

A legjobb termékenyülési eredmények (leellett anyák /termékenyített anyák, %) a „klasszikus” szezonban, augusztus- október időszakban voltak. Százalékosan kifejezve az ellési arány átlagosan 1,86 %-kal volt jobb, mint az április-májusi és átlagosan 8,34%-kal volt jobb, mint a januári időszakban.

**1. táblázat: A DEAMTC juh tenyésztelepén a különböző években és évszakokban alkalmazott laparoszópos intrauterin termékenyítési eredmények**

Termékenyítés dátuma(1)	Anyák száma (db)(2)	Leellett (db)(3)	Ellési arányok (leellett anya/ termékenyített anya) (%) a különböző évszakokban(4)		
			Január(5) a	Április-május(6) b	Aug.-október(7) c
2000.január 28	12	6	50		
2000. április 28	27	9		33	
2000. szeptember 02	21	5			24
2001. május 14.	19	13		68	
2002. január 24-25	66	25	38		
2003. január 20.	26	5	20		
2003. május 09.	32	17		53	
2003. augusztus 27	23	12			52
2003. október 01.	30	13			43
2004. május 06.	26	14		54	
2004. május 20.	17	7		41	
2004. szept.30	12	9			75
2005. január 27	36	10	27		
2005. május 27	30	16		53	
2005. szept.30.	20	8			40
2006. okt.20	31	13			42
2006. okt.27	24	13			54
2007.jan.18.	22	13	59		
2007. máj. 10.	45	7		15	
Szignifikáns különbségek(8)			a-c: 8,34 %	b-c: 1, 86 %	---

Table 1. Results of laparoscopic intrauterine insemination in different years and seasons on DEAMTC
Date of insemination(1), Nr. of ewes(2), Lamberd(3), Lambing rates (lamberd/inseminated ewes) in different seasons(4), January(5), April-May(6), August-October(7), Significant difference(8)

Petevezetőbe történő laparoszópos termékenyítés

Jelenleg kísérleteket folytatunk közvetlenül a petevezetőbe történő inszeminálásra speciális katéterrel, illetve katéter-vezetővel. Sikeres technika kialakítása esetén lehetővé válik például az ivar-determinált sperma kis adagban (5-10 ezer élő sejt) történő eredményes felhasználása.

Irodalomjegyzék

- Bister, J., Noel, I., Perrad, B., Mandiki, S.N.M., Mbayahaga, J., Paguay, R. (1999): Control of ovarian follicles activity in the ewe. Dom. Anim. Endocrinology, 17. 315-328.
- Cseh, S., Bilton, R.J., Bényei, B. (1986): Donor anyajuhok termékenyítése laparoszóppal szuperovulációs kezelés után. MÁL, 41. 1. 55-57.



- Driancourt M.A.* (2001): Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. *Theriogenology*, 55. 6. 1211-1239.
- Gergátz E.* (2000): A mesterséges termékenyítés gyors és hatásos módszer. *Magyar Juhászat*, 9. 9.
- Haraszi J.* (1987): Háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája. Mezőgazdasági kiadó
- Jávor A, Kukovics S., Molnár Gy.* (2006) Juhtenyésztés A-tól Z-ig. Mezőgazdasági kiadó
- Kulcsár, M., Pethes, Gy., Nagy, E.* (1982): Az ún. "javuló tápláltsági állapot" (flushing) hatása a plazma progeszteron koncentrációjára a ciklus és a korai vemhesség idején juhokban. *Magy. Állatorv.Lapja*, 37. 323-326.
- Magyar, K.* (1994): Laparoskopos módszerek alkalmazása juhtenyésztésben Kandidátusi értekezés
- Magyar, K.* (1998): Laparoskopos módszerek alkalmazása a szapora merinó tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás, Juhtenyésztési különszám*, 47. 167-172.
- Magyar, K., Veress, L., Tasi, Zs., Pécsi, T., Babik, S., Horváth, I.* (1999): Zootechnical and genetic aspects of a prolific merino program *Act. Vet. Hung.*, 47. 17-31.
- Salamon S.* (1976): Artificial Insemination of sheep. Publicity Press, Chippendale, N.S.W. 2006.
- Salamon S., Maxwell W.M.C* (2000): Storage of Semen of Domestic Animals. *Anim. Repr. Sci., Special Issue*, 62. August 1-3.
- Veress, L., Magyar, K., Komlósi, I., Horváth, I., Kovács, Zs.* (1995): Egy juh-tenyésztési program és eddigi eredményei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 44. 4. 301-305.



JUHÁSZATOK TARTÁSTECHNOLÓGIÁJÁNAK KORSZERŰSÍTÉSE, A VÁGÓBÁRÁNY-ELŐÁLLÍTÁS TECHNOLÓGIÁJA

Munkácsi László

SZTE, Mezőgazdasági Kar, 6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.

mun12797@ella.hu

Összefoglalás

A tartástechnológia korszerűsítése érdekében a Szerző hazai merinó juhok épületnélküli szabadtartásával 1979 óta folytatott kísérletsorozatokat és üzemi megfigyeléseket. Az ezekből származó fontosabb következtetések a következők:

- Magyarországon elsősorban nem a téli hideg, hanem a nyári meleg ellen kell védekezni. Ilyenkor nélkülözhetetlen az árnyékos pihenőhelyek biztosítása.
- A szabadtartásban nagy előnnyel rendelkeznek azok a fajták, amelyek csülökszaruja szürke vagy fekete, mert ennek révén nagyfokú védettséget élveznek a különböző lábvég megbetegedés (panaritium) ellen.
- A szabadtartás minden fázisára kiterjedő önkiszolgálás, a természetes viselkedésmódok nagymérvű kiteljesedését teszi lehetővé, amely jelentős élőmunka megtakarítást eredményez.
- A kerítéssel határolt legelőszakaszt az állatok naponta többször is felkeresik. Jóllakás után, hogy szomjukat oltsák, abrakot, nyalósót fogyasszanak, nyáron árnyékos helyen megpihenjenek, a szálláshelyre mindig visszavonulnak. Ez előnyös, mert lehetőséget teremt az állatok éjszakai védelmére.
- A szabadtartásban évenkénti egyszeri elletéssel, az optimális vemhesítési idő november 15-től december 31-ig tart. A vágóbárányokat eladásig, a tenyésztésre kiválasztott jerke és kosbárányokat pedig szeptemberi választásig szoptatni érdemes.
- A Füzes Farm Kft. a texel törzstenyészetében, a kísérleti tapasztalatokat hasznosítva, az állomány valamennyi korcsoportját szabadtartásban gondozzák. A kevés élőmunkával és költséggel előállított, kiváló minőségű végterméket állítanak elő, amely egyúttal kielégíti a biotermékekkel szemben támasztott követelményeket is.

Kulcsszavak: tartástechnológia korszerűsítése, vágóbárány-előállítás, juhászat

Up-to-date keeping technologies in sheep farm

Abstract

In order to modernize the keeping technology the author has been doing a series of experiments into the open air keeping of Merino sheep and also farm monitoring since 1979. The most significant conclusions he reached are the following:

- In Hungary principally it is not the winter cold, but the summer warmth we need to protect the sheep from. Then it is necessary to provide shaded resting-places.
- In open air keeping those kinds have great benefit, which have grey or black foot horn, since they enjoy intense immunity against the different foot diseases (panaritium).
- The self-service in all phases of open air keeping enables the expansion of natural behavioural patterns, which results in saving considerable human labour.
- The animals visit the pasture section bordered with the fence repeatedly during the day. After they are full, they always withdraw to their shed to drink, have some fodder, lick salt and rest in a shaded place in summer. This is beneficial because it makes an opportunity for the night protection of the animals.
- In open air keeping technology, with one calving, the optimal breeding time lasts from 15 November to 30 December. The slaughter lambs should suck until they are sold, while the young ewes and rams selected for breeding should be weaned in September.



- In the breeding stock of Füzes Farm Ltd., on the basis of the research experiences, all age groups of the stock are kept in open air. With little human labour and with low costs, they produce high quality end-products, which also meet the requirements of being organic products.

Keywords: modernization of keeping technology, slaughter lambs, sheep husbandry

Irodalmi áttekintés

A juh az egyetlen gazdasági haszonállat Magyarországon, néhány elszigetelt, egyedi esettől eltekintve, nem esett át a tartástechnológiai rendszerváltáson. A hazai juhtenyésztés, az igényes európai piacokon, elvesztette korábbi versenyképességét és jelen állapotában való fenntarthatóságát, mert sem mennyiségben sem minőségben nem képes a követelményeknek megfelelni. Az ágazat helyzetének javítása érdekében 1979-ben kezdtem el a juhtartás fejlesztését szolgáló kutatás sorozatot. A szarvasmarha tartástechnológiai váltás előkészítésben szerzett saját kísérleti tapasztalataimat kívántam a juhászatok korszerűsítésénél is hasznosítani. Ezek közül két bevált elv alkalmazását tartottam követendőnek:

A termeléstéchnológiai korszerűsítés komplex folyamat, amely magában foglalja a termelés valamennyi környezeti tényezőjét és az ilyen feltételek között eredményesen termelő állatfajtát illetve típust is. A sok tényező optimális összhangjának a megteremtése bonyolult és időigényes feladat. Erre utal az a követelmény is, hogy az állatok is csak olyan tartástechnológiában minősíthetők eredményesen, amilyenben majd utódaikat tartani fogják. A fajtaváltás tehát önmagában nem járható út, mivel csak átmeneti megoldást eredményez.

Az új termelési környezet komplett telep formájában jelenik meg, amelynek nemcsak műszaki (építési, gépesítési) tartalma, hanem annak szakszerű és gazdaságos üzemeltetése is a kutatás feladata, beleértve az abban termelő állat típusát, annak tenyésztéstechnikai folyamatát, takarmányozását, állategészségügyi ellátását, a munkák szervezését, az állatok gondozását egészen az értékesítésig (Munkácsi és Patkós, 2007).

Anyag és módszer

A kutatás célja volt olyan szabadtartásos, komplex teleprendszer kimunkálása, amelyben betelepített juhokat természetszerűen tartják, takarmányozásuk önkiszolgáló, legelőre alapozott, a lehető legkevesebb abrakfelhasználással, minimális beruházásigénnyel és élőmunka felhasználásával, a piac által igényelt minőségben, olcsón állítják elő a végterméket, a vágóbárányt.



A kutatás módszerére a fokozatosság volt a jellemző. Először a teljes épületnélküli szabadtartásba helyeztem a kísérletbe vont állatokat, annak érdekében, hogy semmilyen mesterséges akadály ne befolyásolja az állatok természetes viselkedését és annak megismerését. Majd az eredmény birtokában léptem tovább a tapasztalatok ellenőrzése érdekében, vagy a fejlesztési programom következő fokozatába.

A hazai juhászatok helyzetének rövid jellemzése

A juhtenyésztés nemzetgazdasági jelentősége ismert. Termékeire, elsősorban a vágójuhra, jelentős igény van, mivel az Európai Unió önellátottsága több év átlagában a 80%-ot alig haladja meg. A termelésfejlesztés takarmányozási feltételei kedvezőek. Ennek ellenére a hazai juhtenyésztésben az elmúlt két évtizedben kedvezőtlen tendenciák tapasztalhatók. Ezek közül kiemelem a létszámváltozás és a hatékonysági mutatók kedvezőtlen alakulását (1. táblázat).

1. táblázat: Hazai anyajuhok létszámának és termelésének változása

Év(1)	1960	1970	1980	1990	2000	2005
Anyajuhok száma (1000 db)(2)	972	1486	1861	1336	938	1082
100 anyára jutó vágójuh (kg/db)(3)	19,8	24,8	26,3	26,2	21,8	17,4

Forrás: KSH éves jelentései

Table 1. The number and production of Hungarian ewes

Year(1), number of ewes (1000 pcs)(2), slaughter sheep/100 ewes, kg/pcs(3)

Az árutermelő juhászatokban az alacsony hozamszintekkel általában együtt jár a kedvezőtlen jövedelmezőség. Nehezíti az előrehaladást az utóbbi években kialakult alacsony állománykoncentráció. Az anyajuh állomány átlagos nagysága a nem éri el a 150-et sem.

Féliüzemi és üzemi kísérletek, megfigyelések

Féliüzemi kísérlet - OTÁF Gálosfai Ivadékvizsgáló Állomás, Gálosfa. (1979. 12. 14. - 1981. 12.31.)

50 fajtatizta magyar fésűs merinó anya és jerketoklyó + 65 különböző korú, nőivarú keresztezett merinóanyát, összesen 112 juhot telepítettem épületnélküli szabadtartásba. A kutatás legfontosabb eredménye volt, hogy a kísérleti őszi, tavaszi és téli időszakot jól viselték az állatok, a gyapjú minősége pedig jobb volt, mint az istállózott, kontroll csoporté (Munkácsi, 1980).



Üzemi kísérlet - Alkotmány Mg. Szövetkezet, Edelény. (1982. 02. 02. - 1984. 10. 31.)

A 360 hazai merinó anyát szabadtartásba helyeztük el úgy, hogy csak a fogadtatók és az állatok kezelésére, nyírásárára állt rendelkezésre egy négy oldalról nyitott, szerfából készült építmény. Ehhez csatlakozott a villanypásztorral határolt szakaszos legelő. A juhok teljes önkiszolgáló rendszerben éltek, és napközben többszöri alkalommal keresték fel a kijelölt legelőszakaszt. Az éjszakát jellemzően a szálláshelyen töltötték. A szabadtartás minden fázisára kiterjedő önkiszolgálás jelentős élőmunka megtakarítást eredményezett. (Munkácsi és Czakó, 1986, Munkácsi, 1993).

Üzemi kísérlet - Városföldi Dózsa Mg. Szövetkezet, Városföld. (1982. 02. 05. - 1984. 10. 31.)

Az Alföld térségében üzemi méretben ellenőriztem az Edelényi kísérleti eredményeit. A 650 merinó anya elhelyezésére egy régi szarvasmarha istállót jelöltünk ki, amelyhez villanypásztorral kialakított szakaszos legelő csatlakozott. A juhok itt is önkiszolgáló rendszerben, szabadon választhatták meg tartózkodási helyüket.

Kísérleti modelltelep, Állattenyésztési Főiskola, Hódmezővásárhely. (1984. 12. 28. - 1986. 08. 31.)

A Főiskola tanüzemében kiépített modelltelepen különböző védelmet nyújtó létesítményt (épület, nyitott szín és szélvédők) helyeztünk el, és abban fajta-összehasonlító kísérletet is folytattam. A védettséget nyújtó szélvédőt, árnyékolót, a fészert, a zárt épületet szél és hideg esetén nem, hanem csak eső, és erős nyári napsütés esetén vették igénybe. A lábvég-megbetegedésre az egyes fajták eltérő módon hajlamosak. Legérzékenyebb fajta az awassi volt, ezt követte a merinó. Legellenállóbbnak a racka, a cigája, illetve az ile de france bizonyult. A szabadtartásban, az évenkénti egyszeri elletésnél, az optimális vemhesítési idő november 16-tól december 31-ig tart (Munkácsi, 1993).

Új-Zélandi kísérleti telep megfigyelése: a Mezőfalvi Mezőgazdasági Rt. Mezőfalva. (1985-2007)

A 800 új-zélandi, romney fajta juhállomány egész évi legelőn tartása komplett kerítés- és kiszolgáló géprendszerrel (Mucsi és Munkácsi, 1997).

Új-Zélandi kísérleti telep megfigyelése: Lajta-Hansági Kísérleti Tangazdaság. Mosonmagyaróvár (1985-1990)

A 800 új-zélandi, corriedale fajta juhállomány egész évi legelőn tartása komplett kerítés és kiszolgáló géprendszerrel együtt. A termelési adatok, az állatok viselkedésének tanulmányozása, valamint a kísérleteket irányító vezetők tapasztalataira hagyatkozva és a vonatkozó írásos anyagok alapján megállapítható, hogy mindkét új-zélandi fajta meglepően jól viselte a magyarországi klímát. Mindenek előtt olyan anyai tulajdonságokban, mint a könnyű ellés, báránnyelvelő képesség, emelkednek ki az általam ismert fajták közül. Meg kell még említeni az új-zélandi technikai eszközöket (kezelő- és kerítésrendszer stb.), melyek megismerése nélkülözhetetlen a nagy létszámú juhállományok gondozásánál (Kukovics, 1989).



Üzemi megfigyelés - Kovács Mihály gazdálkodó aszódi telephelye. (2000. 01. 24 - 2004. 03. 21.)

Aszódi telephelyükön 1987 óta következetesen alkalmazott és folyamatosan fejlesztett, juhok épületnélküli szabadtartásos tartástechnológia. A 700 merinó anya egész éven át legelőn tartózkodik. Az állománynak fő feladata nemcsak a saját, hanem egy másik telephelyen lévő, kizárólag végterméket előállító 1000 merinó anya tenyésztőpótlásának biztosítása.

Az árutermelő gazdaság több mint 20 éves gyakorlata igazolja a hazai merinó szabadtartásának lehetőségét. Követendő példa a tenyésztés báránynevelés módszere, valamint a vágójuh termelés szervezése: a szaporító és árutermelő állomány integrált rendszere.

Füzes-Farm Kft. mintatelepe, a kísérletek összefoglaló megjelenítése

A tulajdonos 2001-ben alapította a 300 anyaférőhelyes telepet, amelyen a kísérletek tapasztalatait felhasználva, fajtatiszta texel juhokat tart. Az állatállomány a fajta egyik törzstenyészete. A juhászat takarmánybázisa a 110 hektár, gyenge minőségű őszyep, átlagosan 3 AK értékben.

A telep tartástechnológiájára a széleskörű önkiszolgálás a jellemző. Az anyajuhok korlátozás nélkül, a nap 24 órájában bármikor, szabadon közelíthetik meg a számukra kijelölt legelőszakaszt, mivel azt állandó közlekedő folyosó köti össze a telephelyen lévő, színszerű istállóval. A nyáiban leellett anyák bárányaikkal a fogadtatóba, majd azok ellenőrzése és kezelése után, új csoportba kerülnek, ahonnan néhány nap után, egy számukra fenntartott, közeli legelőszakaszt, igényük szerint felkereshetnek. Így a bárányos anyák csoportja napról, napra növekszik mindaddig, míg az ellés befejeződik. A jerkebárányokat az őszi leválasztásuk után egy nagyméretű legelőszakaszra telepítik, ahol a következő év szeptemberéig, az épületnélküli szabadtartásban maradnak, majd az anyafalkába helyezve, kos alá kerülnek. Téli időszakban is, mind az anyafalka, mind a tenyészkosok szabadon választhatják meg tartózkodási helyüket a szálláshelyen lévő, színszerű épület vagy a számukra kijelölt legelőszakasz közül.

A termékenyítés november 10-től december 31-ig tart. A szopós bárányok részére állandóan rendelkezésre áll a bárányóvoda. A tenyésztésre kijelölt bárányok szeptember végén kerülnek leválasztásra. Azokat a hím- és nőivarú szopósbárányokat, amelyeket vágóbárányként értékesítenek, nem választják le, hanem augusztus 15-ig közvetlenül az anyjuk alól értékesítik.

A juhok egész évi takarmányellátása legelőre alapozott. A kiegészítést szolgáló abraktakarmány alapanyagait a gazdaság vásárolja. A takarmányozás rendszere, az abraktakarmányok kivételével, teljes önkiszolgálásra alapozott. Valamennyi állat étvágya alapján fogyasztja, mennyiség és időkorlátozás nélkül, mind a legelő fűvét, mind a rendelkezésükre bocsátott szénát. A gazda feladata, hogy állandóan *“terített asztal”* legyen az állatok előtt! A technológiát minősítik a termelési eredmények (2. táblázat).

**2. táblázat: A telepen ellenőrzött texel állomány termelési eredménye 2004-ben**

Megnevezés(1)	Gazdaságban(5)	Országosan ellenőrzött(6)	Fajta átlagában(7) %
Záró anyalétszám (db)(2)	76	401	-
Szaporulati százalék (%) (3)	132,4	130,9	101
Báránycori súlygyarapodás (g/nap) (4)	355,1	369,9	96

Forrás: MJSZ. 2004. évi zárás

Table 2. The production results of the Texel sheep controlled on the farm in 2004

Name(1), closing number of ewes, pcs(2), offspring percentage, %(3), lamb weight gain, g/day(4), on the farm(5), nationwide controlled(6), type average, %(7)

A telep feltöltés alatt áll. Jelenleg a telepen 280 juhot tartanak, melyből 206 vemhesített anya. Jellemző a nyáj viselkedésére, hogy a delelést, de különösen az éjszakákat a szálláshelyen, legtöbbször a fészertől alatti tölti. Ezért az épület és a hozzá csatlakozó karám, a legkülönbözőbb biztonsági berendezéssel, éjjel könnyen védhető.

Munkatani elemzéseim és az eddig szerzett tapasztalatok arra engednek következtetni, hogy a jelenlegi munkaszervezéssel és gépparkkal a tulajdonos, néhány időszaki munka (például elletés, állatválogatás, tömeges oltás kivételével) képes a feltöltés után is a teljes állatállomány gondozását, takarmányozását és a 100 hektár takarmánytermő terület valamennyi munkáját ellátni. Ily módon várható, hogy a telepen kevés élőmunkával és költséggel, kiváló minőségű végtermék állítható elő, amely egyúttal kielégíti a biotermékekkel szemben támasztott követelményeket is.

Irodalomjegyzék

Fésűs L. (2007): Juhászati jövőkép-újtenyésztési szempontok, Magyar Állattenyésztők Lapja, 35. 6.

Kukovics S., Gyúró T., Thuróczy Z. (1989): Import és itt született corriedale juhok termelési tulajdonságai. Állattenyésztés és Takarmányozás, 38. 5. 409-416.

Mucsi I., Munkácsi L. (szerk.) (1997): Juhtenyésztés és -tartás, Mezőgazda Kiadó, 206-236.

Munkácsi L. (1993): Anyajuhok épületnélküli szabadtartása. Tudományos Közlemények, 3. DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely. 66-80.



- Munkácsi L.* (1997): A tehenek és anyajuhok természet szerű tartásának tapasztalatai. Debreceni Agrártudományi Egyetem Tudományos Közleményei, Tom. 33. Debrecen. 219-227.
- Munkácsi L.*(2002): Open air breeding of merino ewes. Poster. Proceedings of the 6 th. World Merino Conference, Budapest. 69.
- Munkácsi L., Czakó J., Mucsi I.* (1984): Épületnélküli juh tartástechnológia kidolgozása és modellüzem megvalósítása. Kutatási jelentés, MÉM-MŰFA. Budapest.
- Munkácsi L., Patkós I.* (2007): Füzes-Farm Kft. 300 anyaférőhelyes, szabad tartásos juhtelepének tartástechnológiája. Mintatelepek. www.animalwelfare.szie.hu
- Munkácsi L., Török Gy., Vas L., Toldi Gy.* (1980): Anyajuhok téli szabad tartása félüzemi kísérletben. Állattenyésztés, 29. 6. 553-561.
- Nábrádi A.* (2007): A fenntartható állattenyésztés ökonómiája. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56.5.
- Szórádi T.* (2002): A juh fajtája, ásványianyag-ellátása, és a csülökszaru minősége közötti összefüggések vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés. DAC. Debrecen,
- Veress L., Jankowsky, S.T., Schwark, H.J.* (1982): Juhtenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 381-434.



ÖSSZEFÜGGÉS A SURLÓKÓR KIALAKULÁSÁÉRT FELELŐS PRP GÉN GENOTÍPUSOK ÉS A HÚSTERMELŐ KÉPESSÉG KÖZÖTT MAGYAR MERINÓ FAJTÁBAN

Nagy Barbara¹, Zsolnai Attila², Anton István², Sáfár László³, Fésüs László²

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola, 2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

²Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

³Magyar Juhtenyésztők és Juhtenyésztő Szervezetek Szövetsége, 1134 Budapest Lőportár u. 16.
nagybarbara@t-online.hu

Összefoglaló

Juhoknál a *prion protein gén* (PrP) adott kodonjainál fellépő variációk befolyásolják a surlókérdéssel szembeni fogékonyságot, illetve rezisztenciát. Kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk a prion protein gén (PrP) genotípusok és a hústermelő képesség közötti lehetséges összefüggéseket a legfontosabb hazai juhajtánál a magyar merinónál. A következő tulajdonságokat vizsgáltuk meg: báránykori súlygyarapodás 1-135 napos kor között mérve (g/nap), üzemi saját teljesítmény vizsgálat 150-185 napos kor között mérve (g/nap), 1 és 2 éves testsúly (kg). Összesen 286 magyar merino kos genotipizálását végeztük el. Három genotípus csoportot használtunk a munkánk során: az első csoportot a homozigóta ARR (ARR/ARR) egyedek alkották, a második csoportba a heterozigóta ARR genotípusú egyedek (ARR/XXX), a harmadik csoportba pedig az ARR allélt nem tartalmazó, XXX/XXX genotípusú egyedek kerültek (XXX=AHQ, ARQ, ARH és VRQ). A statisztikai analízishez SPSS 14.0 szoftvert használtunk. A nemzetközi tendenciáknak megfelelően az analízis során nem találtunk szignifikáns különbségeket a különböző genotípusú állatok termelési tulajdonságai között. Az eredmények azt mutatják, hogy nincs negatív összefüggés a homozigóta ARR genotípus és a hústermelőképesség között.

Kulcsszavak: surlókérdés, prion protein gén, hústermelő képesség, magyar merinó juh

Association between PrP genotypes and selected growth traits of Hungarian Merino rams

Abstract

Susceptibility to scrapie is associated with the *ovine prion protein (PrP) gene* polymorphisms. The aim of this study was to observe the association between performance traits and the PrP genotypes in the most important Hungarian sheep breed, Hungarian merino. We examined individual performance of meat producing traits such as daily weight gain from 1 to 135 days (g/day), on farm fattening performance from 150 to 185 days (g/day), 1 year body weight (kg) and 2 year body weight (kg). Genotyping was performed on 286 rams from Hungarian merino. We use three PrP genotype distributions: 1st group was homozygous ARR (ARR/ARR), 2nd group was heterozygous ARR (ARR/XXX) and the 3rd group was without ARR (XXX/XXX); XXX representing: AHQ, ARQ, ARH and VRQ alleles. SPSS 14.0 software was used to reveal the possible correlations between genotypes and meat-related production traits. There were no significant differences between performance traits and the PrP genotypes in according to the international results. In general, these results show that the selection has no negative effect on the growth and meat-related traits.

Keywords: scrapie, prion protein gene, meat production ability, Hungarian Merino breed



A LAKTÁCIÓ SZAKASZAINAK ÉS AZ ELLÉS TÍPUSÁNAK HATÁSA A MAGYAR NEMESÍTETT KECSKE NÉHÁNY TŐGYBIMBÓ-MORFOLÓGIAI ÉS TEJTERMELÉSI TULAJDONSÁGÁRA

Pajor Ferenc, Mátyus Balázs, Láczó Edina, Póti Péter

Szent István Egyetem, Állattenyésztés- tudományi Intézet
H-2103, Gödöllő, Páter Károly u. 1.
pajor.ferenc@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A vizsgálatunk célja a laktáció szakaszának és az ellés típusának hatása a kecsketej szomatikus sejtszámára, tej beltartalmi összetételére és hozamára, valamint tőgybimbó méretekre. A vizsgálatokat a *GAK Kht. Állattenyésztési Tanüzemében, Gödöllőn* végeztük. A gazdaságban a második laktációban lévő magyar nemesített kecskék (n= 20) tőgybimbóiról vettünk fel adatokat egy digitális fényképezőgép segítségével a laktációjuk első és második harmadában. A *tőgybimbó méreteit* a fényképekről egy szoftver segítségével határoztuk meg. A tőgybimbókon négy paramétert vizsgáltunk: a tőgybimbó hosszát, a tőgybimbó szélességét az alapi részen, tőgybimbó közepén, valamint a tőgybimbó végén. Az eredményeink alapján megállapítható, hogy a laktáció előrehaladtával a tőgybimbó méretek szignifikáns mértékben megnövekedtek, a tej beltartalmi értékei közül a tejszír változott számottevően, továbbá az anyák ellés típusa befolyásolta a tej szomatikus sejtszámát, valamint a napi tejhozamot, illetve a tejszír koncentrációját.

Kulcsszavak: laktáció, ellés, tőgybimbó-morfológia, tejbeltartalom, magyar nemesített kecske

Effect of stage of lactation and litter size on some teat morphology and milk production traits in Hungarian Improved Goat breed

Abstract

Present study's aim was to evaluate the effect of stage of lactation and litter size on the somatic cell count, milk composition and yield, and finally on the teat conformation. The investigation was carried out with 20 second-kid Hungarian Improved Goats. The animals originated from GAK Kht., Experimental farm, Gödöllő (Pest County). *Digital photos from teat* were taken by digital camera twice during the investigation: in the first- and second-third of lactation. Measurements of teat (length of teat, width of teat at base, at the middle and at the end of teat) were taken by image analyser program. Based on our results, the stage of lactation affected the teat measurements, milk fat, furthermore the mothers' litter size also influenced the milk somatic cell counts, milk yield and fat concentration.

Keywords: lactation, calving, teat morphology, milk composition, Hungarian Improved Goat breed

Irodalmi áttekintés

Több országban is végeztek kutatásokat annak megállapítására, hogy van-e összefüggés a laktáció szakaszának, valamint az ellés típusának a tőgybimbó morfológiája, a tejhozam, a szomatikus sejtszám között.



Browning mtsai (1995), *Macciota és mtsai* (2005) és *Olechnowicz és Sobek* (2008) megállapították, hogy a többet utódot ellő anyáknak a szomatikus sejtszáma magasabb, mint az egyet ellőknek, és ez a különbség a laktáció előrehaladtával folyamatosan növekszik.

Heyden és mtsai (1979), *Gipson és Grossman* (1990), *Browning és mtsai* (1995) és *Milerski és Mares* (2001) kecske fajban, *Wohlt és mtsai* (1981), *Peeters és mtsai* (1992) és *El-Saied* (1998) pedig juh fajban szignifikáns különbséget találtak az egy, illetve két utódot ellő anyák tejhozamában ($P < 0,01$).

Az iker gidákat leellett anyakecskéknél nagyobb volt a napi tejtermelése, mint az egyet ellőknel. Ezzel szemben *Fernandez* (2000) és *Vecerova és Krizek* (1993) nem találtak különbséget a tejtermelésben ellés típusonként. *Milerski és Mares* (2001) és *Ciappesoni és mtsai* (2004) vizsgálataikban az ikreket, illetve hármastestű ikreket ellő anyáknak kisebb volt a tejszír és a tejfehérje koncentrációja, mint az egy gidát ellő anyáknak.

Ezért vizsgálatunk célja a *laktáció szakaszának hatása* a tőgybimbó méreteire, a szomatikus sejtszámára, valamint az alomnagyság hatása a szomatikus sejtszámára és a tejtermelésre.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a *GAK Kht. Állattenyésztési Tanüzemében, Gödöllőn* végeztük. A gazdaságban a második laktációban lévő *magyar nemesített kecskék* ($n = 20$) tőgybimbóiról vettünk fel adatokat a laktáció elején és végén. Az állatokat 10x15 m-es karámban, illetve kifutóban tartottuk. Takarmányként 2 kg jó minőségű lucerna szénát kapnak, melyet, megközelítőleg fejenként 1 kg abrakkal (zab, búza, kukorica keveréke) egészítenek ki. Az anyák a takarmányon kívül szelén tartalmú nyalósót is kapnak.

A felvételeket CANON DSC-H2 digitális fényképezőgéppel készítettük. A tőgyre a bimbók közelébe elütő színű, 1x1 cm-es jelölést ragasztottunk, a későbbi kalibrálás érdekében. A két tőgybimbó méreteit a Terület V. 7.0 (*Mosoni*, 2000) nevű szoftver segítségével határoztuk meg. A digitalizált fényképeken 4 pontot jelöltünk meg, amelyekből kettő szolgált a kalibrálásra, míg további kettővel a mérendő távolságokat határoztuk meg. A 4 jelölt pont alapján a szoftver automatikusan számította ki a különböző paramétereket. A tőgybimbókon négy paramétert vizsgáltunk: a tőgybimbó hosszát (a tőgybimbó alapja és vége közti távolság), a tőgybimbó szélességét az alapi részen és a tőgybimbó közepén, valamint a tőgybimbó végénél mért távolságot (azon a ponton, ahol a tőgybimbó vége keskenyedni kezd). Az összes vizsgált egyed bal és jobb tőgybimbójának paramétereit értékeltük és hasonlítottuk össze.



A vizsgálatban résztvevő kecskéket naponta kétszer fejték a laktációjuk alatt. A tejminták kifejése kézzel történt mindkét tőgyfélből külön- külön. Anyánként és tőgyfelenként 40 ml nyerstejet gyűjtöttünk, ahol tejmintába tejalvadás tableta került, utána a mintát +4°C tároltuk. A minta az *Állattenyésztési Teljesítmény Vizsgáló Kft.-be* (Gödöllő) került átlagos beltartalom meghatározásra (zsírmentes szárazanyag, tejfehérje, tejszír, tejcukor, szomatikus sejtszám). A vizsgálatban a gidákat 60 napos korukban választottuk el az anyjuktól.

A meghatározott paraméterek statisztikai értékeléséhez SPSS 14.0 programot használtunk (adatok normális eloszlásának vizsgálata Kolmogorov- Smirnov teszttel, átlag, szórás, F és T teszt, valamint Welch korrekciót a szomatikus sejtszám esetén).

Eredmények és értékelés

Az adataink eloszlás vizsgálatát a Kolmogorov-Smirnov teszt segítségével végeztük el, mely alapján a beltartalmi értékek és a szomatikus sejtszám, valamint a tőgybimbó paraméterek normál eloszlást mutattak. A laktáció kezdeti és végső szakaszában vizsgált kecsketej (magyar nemesített) átlagos beltartalmi értékeit a 1. táblázat mutatja.

1. táblázat: Magyar nemesített kecskék tejmintáinak beltartalmi értékeinek alakulása laktáció szakaszok szerint (átlag±szórás)(n= 20)

	Tejszír, %(3)	Tejfehérje, %(4)	Tejcukor, %(5)	Zsírmentes szárazanyag, %(6)	Szomatikus sejtszám, ezer db(7)
Laktáció első harmada(1)	3,12	3,19	4,57	8,10	711,06
	±0,46	±0,42	±0,25	±0,45	±606,35
Laktáció második harmada(2)	3,52	3,17	4,56	8,02	746,73
	±0,72	±0,43	±0,23	±0,47	±818,84

Table 1. Composition of milk samples by the lactation periods (mean±SD) in Hungarian Improved Goats (n= 20)
First-third of the lactation(1), second-third of the lactation(2), milk fat, %(3), milk protein, %(4), milk sugar, %(5), solids-non-fat, %(6), somatic cell count, thousands pcs(7)



Látható, hogy jelentős eltérések nem tapasztalhatók a két vizsgálati szakaszban, de a tejsír és a szomatikus sejtszám esetében magasabb értékek mutatkoznak a laktáció végén (3,52 %, 592,64 ezer db), mint az első (3,12 %, 474,91 ezer db) szakaszban. Az értékek hasonlóak *Csapó és Csapóné* (2002) által közöltekhez, de a tejsír kis mértékben alul maradtak.

Morfológiai méréseket a laktáció első harmadában és a második harmadban végeztük el, az eredményeket a 2. táblázat mutatja be.

Az eredmények azt mutatják, hogy a laktáció előre haladtával növekednek a tögybimbó méretek. A bimbó hossz 0,7 cm-rel, a bimbó alap 0,74 cm-rel növekedett. Hasonló eredményre jutott *Peris és mtsai* (1999), ahol a vizsgálatukban résztvevő Murciano kecskefajta tögybimbó hossza megnőtt a laktáció előre haladtával párhuzamosan. A legnagyobb mértékben a tögybimbó hossza és az alapja növekedett meg a laktáció második harmadára. Az ellés típusa nem befolyásolta a tögybimbók méretét.

2. táblázat: Magyar nemesített kecskék tögybimbó méretek alakulása laktáció szakasz szerint (átlag±szórás)(n= 40)

	Bimbó hossz, cm(3)	Bimbó alapi szélessége, cm(4)	Bimbó közepén mért szélessége, cm(5)	Bimbóvég szélessége, cm(6)	Szomatikus sejtszám, ezer db(7)
Laktáció első harmada(1)	2,40*	1,66**	1,22*	0,56**	711,06
	±1,00	±0,60	±0,47	±0,17	±606,35
Laktáció második harmada(2)	3,10*	2,40**	1,64*	0,70**	746,73
	±1,23	±0,75	±0,65	±0,17	±818,84
Összesen	2,79	2,09	1,46	0,64	727,78
	±1,18	±0,78	±0,61	±0,18	±702,06

*=P<0,05; **=P<0,01

Table 2. Measurements of teat by the lactation periods (mean±SD) in Hungarian Improved Goats (n= 40)

First-third of the lactation(1), second-third of the lactation(2), length of teat(3), width of teat at the basis(4), width of teat measured at the middle(5), width of teat-end(6), somatic cell count, thousands pcs(7),

Eredményeink alapján a mi általunk vizsgált kecske állomány nagy heterogenitást mutatott, amit jól mutatott a különböző tögybimbó méretek szórása is. Ennek oka, hogy a különböző tögybimbó formák léteznek a magyar parlagi fajtában.

A szomatikus sejtszámot az ellés típusa is befolyásolhatja. Az ellés típusa befolyásolja a napi tejhozamot is. A szomatikus sejtszám, tejsír, tejfehérje, valamint az átlagos tejhozam alakulását ellési típus szerint összegezve a 3. táblázat mutatja be.

**3. táblázat: Magyar nemesített kecskék napi tejtermelésének és tejszír alakulása ellés típusa szerint (átlag±szórás)(n= 20)**

	Laktáció első harmad(3)				Laktáció második harmad(4)			
	Napi tejtermelés, kg(5)	Tejszír, %(6)	Tejfehérje, %(7)	Szomatikus sejtszám, ezer db(8)	Napi tejtermelés kg(5)	Tejszír, %(6)	Tejfehérje, %(7)	Szomatikus sejtszám, ezer db(8)
Egyes ellés(1)	1,51 **	3,54 **	3,18	312	1,73	3,97*	3,20	340
	±0,21	±0,38	±0,43	±142	±0,42	±0,57	±0,42	±153
Iker ellés(2)	2,22 **	2,81 **	3,20	830	2,01	3,18*	3,15	1308
	±0,48	±0,37	±0,45	±520	±0,47	±0,65	±0,45	±955

*= $P < 0,05$; **= $P < 0,01$

Table 3. Daily milk yield and milk fat (mean±SD) of Hungarian Improved Goats (n= 20) by the type of calving Calving(1), twin calving(2), first-third of the lactation(3), second-third of the lactation(4), daily milk yield, kg(5), milk fat, %(6), milk protein, %(7), somatic cell count, thousands pcs(8)

A laktáció első harmadában az egyet ellőknél a szomatikus sejtszám 400 ezer alatt, az ikreket ellőknél 600-800 ezer között volt. A laktáció második harmadában a szomatikus sejtszám az egyet ellőknél 400 ezer alatt, az ikreket ellőknél 1300 ezer körüli volt.

Mindkét esetben a különbségek szignifikánsak voltak $P < 0,05$ szinten. Megállapítható, hogy a többet ellő anyáknak a szomatikus sejtszáma jóval magasabb, mint az egyet ellőknek, és ez a különbség a laktáció előrehaladtával folyamatosan növekszik. Hasonló eredményre jutottak *Browning mtsai* (1995), *Macciota és mtsai* (2005) és *Olechnowicz és Sobek* (2008).

A két ellési típus szerinti szomatikus sejtszám különbséget okozhatta a választási idő hossza is. A mi vizsgálatunkban 60 napos korban választottuk el a gidák az anyjuktól. A rövidebb választás valószínűsíthetően kedvezőbb a későbbi szomatikus sejtszám alakulására.

Szignifikáns különbséget tapasztaltunk az egyet és kettőt ellő anyák tejhozamában az első méréskor ($P < 0,01$). Az ikreket ellőknél a tej mennyisége nagyobb volt, mint az egyet ellőknél. De ez a különbség a laktáció végére megszűnt. A kapott eredményeinkhez hasonlóról számolt be *Gipson és Grossman* (1990), *Browning és mtsai* (1995) és *Milerski és Mares* (2001) kecskénél, *Peeters és mtsai* (1992) és *El-Saied* (1998) pedig juhnál. Mindazonáltal *Fernandez* (2000) és *Vecerová and Krizek* (1993) nem találtak különbséget a tejtermelésben ellés típusonként. Továbbá hasonlóan *Milerski és Mares* (2001) és *Ciappesoni és mtsai* (2004) vizsgálataikhoz az ikreket, illetve hármas ikreket ellet anyáknak kisebb volt a tejszír és a tejfehérje koncentrációja, mint az egy gidát ellő anyáknak.



Következtetések és javaslatok

A digitális képek vizsgálatának pontossága és ellenőrizhetősége révén lehetőséget ad arra, hogy a magyar nemesített kecske tőgyének, illetve tőgybimbójának értékelése egységes elvek szerint értékelhető legyen elsősorban a gépi fejés szempontjából. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az ikreket ellet anyáknak magasabb volt a tej szomatikus sejtszáma, valamint alacsonyabb a tejszír koncentrációja, összehasonlítva az egyet ellő anyákéval. Az iker gidákat ellő anyáknak nagyobb volt a napi tejhozama, mint az egy gidát ellő anyáknak.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük meg az GAK Kht Állattenyésztési Tanüzem dolgozóinak a vizsgálat során nyújtott odaadó segítségüket.

Irodalomjegyzék

- Browning R. Jr., Leite-Browning M.L., Sahl T.* (1995): Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Rumin. Res.*, 18. 173-178.
- Ciappesoni, G., Pribyl, J., Milerski, M., Mares, V.* (2004): Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech J. Anim Sci.*, 49. 11. 465-473.
- Csapó, J., Csapóné, K. Zs.* (2002): Tej és tejtermékek a táplálkozásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 88-103.
- Fernández G.* (2000): Parámetros productivos de cabras Pardo Alpinas y sus cruces, bajo régimen de pastoreo. *Producción Latina*, XXV. 541-544.
- Gipson T.A., Grossman M.* (1990): Lactation curves in dairy goats: a review. *Small Rumin. Res.*, 3, 383.
- Gulyás L., Iváncsics J.* (2000): A szomatikus sejtszám és néhány tőgymorfológiai tulajdonság kapcsolata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 4. 331-339.
- Macciota, N.P.P., Fresi, P., Usai, G., Cappio-Borlino, A.* (2005): Lactation curves of Sarda breed goats estimated with test day models. *J. Dairy Res.*, 72. 470-475.
- Milerski M., Mareš V.* (2001): Analysis of systematic factors affecting milk production in dairy goat. *Acta Univ. Agric. et Silv. Mendel. Brun (Brno)*, 1. 43-50.



- Montaldo, H., Martinez-Lozano, F.J.* (1993): Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk production and California mastitis test in goats. *Small Rum. Res.*, 12. 3. 329-337.
- Olechnowicz, J., Sobek, Z.* (2008): Factors of variation influencing production level, SCC and basic milk composition in dairy goats. *J. Anim. Feed Sci.*, 17. 41-49.
- Perez, L.J., Gomez-Gil, J.L., Garcia-Lopez, J., Linares, J. P.* (1984): A study on udder morphology in Mancha ewes. III. Symposium International de Ordeno Mecanio de Pequenos Rumiantes, 583-591.
- Peris, S., Caja, G., Such, X.* (1999): Relationship between udder and milking traits in Murciano-Granadina dairy goat. *Small Rumin. Res.*, 33. 2. 171-179.
- Peeters és mtsai* (1992) cit in *Fahr, R.D., Süs, R, Schulz, J., Lengerken, G.* (2001): Vergleichende Untersuchungen zu Einflussfaktoren auf die somatische Zellzahl bei Schaf und Ziege. *Arch. Tierz.*, 44. 288-298.
- Saied, El* (1998): Cit. in: *Fahr, R.D., Süs, R, Schulz, J., Lengerken, G.* (2001): Vergleichende Untersuchungen zu Einflussfaktoren auf die somatische Zellzahl bei Schaf und Ziege. *Arch. Tierz.*, 44. 288-298.
- Vecerová D., Krizek J.* (1993b): Analyza variance mléčné užitkovosti koz bílého krátkosrstého plemene. *Zivoc. Vyr.*, 38. 961-967.



CIGÁJA FAJTÁJÚ BÁRÁNYOK TEMPERAMENTUMÁNAK ÉRTÉKELÉSE ÉS ÖSSZEFÜGGÉSE NÉHÁNY HIZLALÁSI TULAJDONSÁGGAL

Pajor Ferenc, Szentléleki Andrea, Murányi Annamária, Láczó Edina, Póti Péter

Szent István Egyetem, Állattenyésztés- tudományi Intézet

H-2103, Gödöllő, Páter Károly u. 1.

pajor.ferenc@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálatunkban *cigája fajtájú* ($n= 43$) bárányok *temperamentumát* (mérleg teszt: állatok viselkedésének 5 pontos skálán történő értékelése, miközben 30s időtartamig a mérlegen tartózkodnak) és a vér kortizol szintjét értékeltük. A bárányok a választás után a telepen üzemi sajátjeljesítmény-vizsgálatokban vettek részt a juh teljesítményvizsgálati kódex előírásainak megfelelően. A hizlalás 41 napig tartott, mely alatt a bárányok igény szerint fogyasztottak bárányhizlaló tápot. A vizsgálat alatt az állatok temperamentumát kétszer állapítottuk meg. A bárányok temperamentumát választásakor, valamint a hizlalásuk végén értékeltük a mérlegeléssel egy időben. A cigája bárányokat 3 kategóriába soroltuk az átlagos temperamentum pontszámok alapján. A nyugodt temperamentumú bárányoknak statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt a hizlalás alatti átlagos napi súlygyarapodásuk (450,0 g/nap) és a hizlalás végi súlyuk (38,6 kg), mint az ideges kategóriába (360,9 g/nap, 36,2 kg) tartozó bárányoknak. A temperamentum pontszám és a kortizol szint között közepesen szoros, pozitív összefüggést ($r_{\text{rang}}= 0,61$; $P<0,05$) kaptunk, vagyis megállapítható, hogy az ideges állatoknak magasabb a kortizol szintjük, mint a nyugodt állatoknak. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy nyugodt temperamentumú bárányoknak jobb a hizlalási teljesítményük, mint az ideges temperamentumú bárányoknak.

Kulcsszavak: temperamentum, hizlalási tulajdonságok, cigája bárány

Evaluation of Tsigai breed lambs' temperament and relationship with some fattening traits

Abstract

This study covered the evaluation of *the temperament of Tsigai lambs* ($n= 43$) using *temperament test* (assessing behaviour of animals on a five-points scale, while spending 30 seconds on the weighing scale) and the measurement of blood cortisol level. The lambs were fed-*lot* on ad libitum concentrate for 41 days. The examined lambs took part in the Fattening Performance Test. Temperament scores were identified two times under the test, together with weighing. First measurement was carried out at weaning, while the second was at the end of the fattening period. The Tsigai lambs were classified into three categories (calm, medium and nervous) by the mean temperament scores. The lambs with good temperament had higher ($P<0.001$) daily weight gain (450.0 g/day) and higher live weight (38.6 kg) compared to nervous animals (360.2 g/day, 36.2 kg). We have found positive, intermediate correlation between the temperament score and the cortisol level ($r_{\text{rank}}= 0.61$; $P<0.05$), which meant that the animals with nervous temperament had higher cortisol level than calm animals. To sum up, lambs with calm temperament had better fattening performance compared to lambs with poor temperament.

Keywords: temperament, fattening traits, Tsigai breed lambs



A MAGYAR NEMESÍTETT KECSKE TEJTERMELÉSI TULAJDONSÁGAINAK ÉRTÉKELÉSE

Póti Péter, Weidel Walter, Bodnár Ákos, Pajor Ferenc

Szent István Egyetem, Állattenyésztés- tudományi Intézet
H-2103, Gödöllő, Páter Károly u. 1.
poti.peter@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Jelen közlemény anyakecskék tejtermelési mutatóinak vizsgálatát mutatja be egy gazdaságban ($n= 107$). A vizsgálat során az adatok felvétele mindig azonos időben és módon történt. Az anyák befejeése havonta egyszer, tru-teszt segítségével történt. Az anyákat a 305 napra korrigált tejtermelésük alapján három csoportra osztottuk: I. csoport 500 l alatti, II. 500-700 l közötti, III. csoport 700 l fölötti. Az adatok statisztikai kiértékelése SPSS 14.0 programcsomag segítségével történt. Az állomány laktációs tejtermelését vizsgálva megállapítható, hogy a tényleges laktáció hossza a 194 és 302 nap, a tényleges laktációs tejtermelés 250,6 és 937,8 kg, a 305 napra korrigált tej mennyisége 394 és 986,3 kg között változott. A nagy szélsőértékek, illetve szórásértékek az adott kecskeállomány heterogenitására utalnak. Az adatokból jól látszik, hogy a laktáció hosszában nincs lényeges különbség a különböző számú ollót ellett anyák között. Az egyet ellett anyáknál a laktáció hossza átlagosan $256,1 \pm 28,6$ nap, a kettőt ellett anyáknál $267,5 \pm 29,5$ nap, a hármat ellett anyáknál $256,0 \pm 36,0$ nap volt. Ezzel szemben a tényleges és a standard laktáció alatt termelt tej mennyiségben lényeges, statisztikailag igazolható eltérés mutatkozik. Az eredmények alapján a 700 liter feletti csoportba tartozó anyakecskéket a továbbiakban egyhasznú tejtermelőként lenne célszerű továbbtenyésztetni.

Kulcsszavak: tejtermelés, laktáció hossza, magyar nemesített kecske

Evaluation of milk production traits of Hungarian Improved Goat

Abstract

This study investigated the milk production traits in a goat herd ($n= 107$). In the course of the examination, taking of samples and data always happened in the same time with the same method. The mothers' test milking was done monthly with tru-test. Animals were divided into three groups, based on the mothers' corrected 305 days milk production (Group I: below 500 l, Group II. between 500-700 l, and Group III. above 700 l). SPSS 14.0 software packages was used to evaluate and assessment of the data. Examining the substance's lactation milk production one can tell, that the length of the actual lactation was between 194 and 302 days, the actual lactation milk production was between 250.6 and 937.8 kg, and the quantity of corrected 305 days milk production was between 394 and 986.3 kg. The results and scattering values show big heterogeneity of the flock. Results show that there is not an essential difference in the length of the lactation whit different numbers off scissors. This indicator is 256.1 ± 28.6 days in average at mothers who gave birth to one; 267.5 ± 29.5 days in average at mothers who gave birth to two; and 256.0 ± 36.0 days in average at mothers who gave birth to three kids. Contrarily, statistical difference can be found between the quantity of actual and standard milk production under the lactation. According to the results, the mother goats with production above 700 litres milk/lactation are recommended to use to improve the dairy line.

Keywords: milk production, lenght of lactation, Hungarian Improved Goat



Irodalmi áttekintés

A kecske tartásának jelentősége az utóbbi évtizedekben ismét megnőtt. Fontos megjegyezni, hogy az ágazat fejlesztését nem korlátozza az EU. a kecsketejből előállított termékek nincsenek kvótához kötve, nincs mennyiségi korlátozás, viszont komoly minőségi követelményeket támasztanak a kecskeágazat termékeivel szemben. A kecsketartás könnyen beilleszthető az EU által megkívánt és támogatott környezetgazdálkodási rendszerbe. Hazánkban eddig kevés dolgozat készült a magyar nemesített kecske termelési eredményeinek értékeléséről. A magyar nemesített kecske laktációjának hossza 240-360 nap közé esik. A törzskönyvezésben általában 305 napos laktációval számolnak. A szakemberek szerint a tejtermelés h^2 -értéke 0,21-0,4, ismétlődhetősége 0,68 (Vahid és Kóbori, 2000). A tejtermelő képességről szóló adatok rendkívül nagy eltéréseket mutatnak. Kukovics (2000) napi egy literes hozamhoz tartozó, 300-400 literes laktációs teljesítményről számol be. Bedő és Vajdai (2001) viszonylag friss adatai ennél kevesebbet, 250-300 literes teljesítményt mutatnak. Vahid (1981), kimondottan nagy laktációs termelést ír le, a nemesített fehér kecske átlagos évi tejtermelése 300 nap alatt 700-800 kg. Hasonló eredményt közölt Molnár és Molnár (2000) is. A magyar nemesített kecske laktációs idejét 220-300 napban, a tejtermelését 750 kg-ban állapították meg. Kukovics és mtsai (2000) kutatásai azt bizonyítják, hogy a magyar kecskeállomány igen alacsony szinten, országos átlagban laktációnként alig 260 kg-ot termel.

Anyag és módszer

A vizsgálatokba 107 leellett anyakecskét vontunk be. Az állatok elhelyezése csoportosan, kötetlenül, hodályban történt. Az épület melletti kifutón az állatok szabadon mozoghattak. Télen a takarmányozás egyrészt saját (20 ha-on termelt) kukoricával, másrészt vásárolt takarmánnyal, tritikáléval történt. Tavasztól kezdve alapvetően legelőre alapozott takarmányozás folyt, amit szénával egészítettek ki. A fejés ideje alatt az anyák 0,4-0,5 kg tejelő pótabrakot kaptak tej literenként, amelyet 2-3% takarmánymésszel és 0,5% szelén tartalmú sóval egészítettek ki. A fejés naponta kétszer történt a kifutó elkülönített részén. A kecskék nyolcasával álltak a fejőállásokba, sajtárba történő gépi fejést követően a tejet rögtön lehűtötték, és kétnaponta szállították el. A regisztrált befejeéseket havi 1 alkalommal végeztük, 10-11 esetben. Az anyák befejeése a gazdaságban havonta egyszer (25-30 naponként) ugyanaznap reggel és este történt tru-teszt segítségével. A tejsír meghatározása az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. -ben történt.



Az anyákat a 305 napra korrigált tejtermelésük alapján a kiértékelés érdekében három csoportra osztottuk: I. csoport 500 l alatti, II. 500-700 l közötti, III. csoport 700 l fölötti. Az adatok értékelése SPSS 14.0 programcsomag segítségével történt.

Eredmények és értékelés

Az állományok laktációs tejtermelését vizsgálva (1. táblázat) megállapítható, hogy a tényleges laktáció hossza a gazdaságban 194 és 302 nap, a tényleges laktációs tejtermelés 250,6 és 937,8 kg, a 305 napra korrigált tej mennyisége 394 és 986,3 kg között változott. A nagy szélsőértékek, illetve szórásértékek (nap= 33,1; laktációs tej kg= 199,9; 305 napos tej kg= 185,3) az adott kecskeállomány heterogenitására utalnak. Az állomány által termelt tejsírszázaléka (átlagosan 3,8%), és mennyisége (átlagosan 21,7 kg) jóval kiegyenlítettebb, mint a termelt tej mennyisége. A szórásértékek a tejsírszázalék esetében alacsonyak (s= 0,3). A laktáció alatt termelt tejsírmennyiségében a tejtermelésbeli különbségek miatt a szórásértékek magasak (s= 8,5). Megállapítható tehát, hogy a magyar parlagi anyaállomány genetikailag nem tekinthető egységesnek.

1. táblázat: Az anyakecskék laktációs tejtermelésének alakulása (n= 107)

	Átlag(1)	s	Cv%	Min.	Max.
Tényleges laktációs tej, kg(2)	572,4	199,9	34,9	250,6	937,8
Laktáció hossza, nap(3)	265,5	33,1	12,4	194	302
305 napos laktációs tej, kg(4)	647	185,3	28,6	394	986,3
Átlagos tejsír, %(5)	3,8	0,3	7,2	3,3	4,4
Laktációs tejsír, kg(6)	21,7	8,5	39,3	9,3	38,4

Table 1. Evaluation of milk production of mother goats

mean(1), milk production(2), lactation length, day(3), corrected lactation milk production for 305 day(4), average milk fat, %(5), milk fat production under lactation(6)

Hasonló eredményt kapott a magyar parlagi kecske laktációs hosszát vizsgálva Vahid és Kóbori (2000), akik 240 és 360 nap közötti értéket közöltek. Molnár és Molnár (2000) 220-300 nap közé teszi felmérésükben a laktáció hosszát. Újhelyi (1901) korábbi adatai is átlagosan 270,3 napos laktációs időt mutatnak. Ezzel szemben eltérő eredményeket kaptak erre a tulajdonságra nézve Német és mtsai (2005).



A laktációs ideje a tejelő fehér magyar kecskének átlagosan 162 nap, mind a tejelő barna magyarnak átlagosan 160 nap, a tejelő tarka magyarnak átlagosan 163,3 nap volt, ami elmarad az általunk vizsgált magyar parlagi anyaállományétól. A magyar fajták laktációs tejtermeléséről fellelhető irodalmi adatok nagyon eltérőek. *Kukovics* (2000) szerint ez a mennyiség 260 kg, de tapasztalatai szerint akár 400 kg feletti is lehet. *Németh és mtsai* (2005) szerint a tejelő fehér magyar 308,58 kg, a tejelő barna magyar 329,39 kg, a tejelő tarka magyar 301,45 kg tejet termel egy laktációban. *Molnár és Molnár* (2000) erre a teljesítményre vonatkozó adatai 446,20 és 750 kg között változnak. Az általunk vizsgált állomány termelése 572,4 kg, a szerzők által megjelölt mennyiségeknél nagyobb. *Vahid és Kóbori* (2000) a törzskönyvezésében 305 napra korrigált lejtermeléssel számol.

A magyar parlagi 305 napra korrigált tejtermelését tekintve *Molnár és Molnár* (2000) adataihoz (magyar tincses: 350-950 kg; nemesített kecske: 600-1000 kg) hasonló eredményt (771 kg) kaptunk. Ezzel ellentétben *Bedő és Vajdai* (2001) 250-300 l-es termelési eredményeket közöl. A tejsírttartalomra vonatkozóan az általunk vizsgált magyar parlagi anyacsoport eredményéhez (3,8%) hasonló adatokat (3,7%; 3,9-5,1%) kapott *Molnár és Molnár* (2000) is. A nagy (n= 107) egyedszám lehetőséget adott arra, hogy az anyakecskék termelési adatait külön az ellések típusa szerint (egyes, kettes és hármás ikerellés) értékeljük (2. és 3. táblázat).

2. táblázat: Különböző elléstípusú anyák tejtermelése

	Átlag(1)	s	CV%	Min.	Max.
Egyes ellés(2)					
Tényleges laktációs tej (kg)(3)	553,6	111,7	20,2	351,5	782,5
Laktáció hossza (nap) (4)	256,1	28,6	11,2	195	303
305 napos laktációs tej (kg) (5)	660,7	102,9	15,6	496,7	883,6
Ikerellés(6)					
Tényleges laktációs tej (kg)(3)	689	140,1	20,5	392	1077
Laktáció hossza (nap) (4)	267,5	29,5	11	195	308
305 napos laktációs tej (kg) (5)	784	126,5	16	461,5	1113,6
Hármás ellés(7)					
Tényleges laktációs tej (kg)(3)	760	90,5	12	626,5	942
Laktáció hossza (nap) (4)	256	36	14	193	301
305 napos laktációs tej (kg) (5)	915	113,5	12,5	763,7	1167

Table 2. Milk production of different number of kidding mean(1), single(2), milk production(3), lactation length, day(4), corrected lactation milk production for 305 day(5), twins(6), triplet(7)



Az adatokból jól látszik, hogy a laktáció hosszában nincs lényeges különbség a különböző számú ollót ellett anyák között. Az egyet ellett anyáknál a laktáció hossza átlagosan 256,1 + 28,6 nap, a kettőt ellett anyáknál 267,5 + 29,5 nap, a hármát ellett anyáknál 256,0 + 36,0 nap volt. Ezzel szemben a tényleges és a standard laktáció alatt termelt tej mennyiségben lényeges, statisztikailag igazolható eltérés mutatkozik. A tényleges laktációs tej mennyiségében az egyes és a kettes, valamint az egyes és hármás ikerellés között, a 305 napra korrigált tejtermelésben, mindhárom esetében 0,01%-os szinten igazolható különbség volt. Az egyes ellés esetén a tényleges átlagos laktációs tej mennyiség 553,6 kg (s= 111,7), kettes ikerellés esetén 689 kg (s= 140,1), hármás ikerellés esetén 760 kg (s= 90,5) volt.

3. táblázat: A Különböző elléstípusú anyák laktációs tejtermelése

	Egyes ellés(1)	Ikerellés(2)	Hármás ellés(3)
Laktáció hossza, nap(4)	256	267	256
Tényleges laktáció alatt termelt tej, kg(5)	554	689	760
Standard laktáció alatt termelt tej, kg(6)	661	689	915

Table 3. Milk production of different number of kidding single(2), twins(2), triplet(3), lactation length, day(4), milk production(5)corrected lactation milk production for 305 day(5)

A hármás ikret, majd a kettőt ellő anyák tejtermelése a laktáció elején lényegesen magasabb, mint az egyet ellőké. A hármát ellett anyák tejtermelése a laktáció vége felé nagyobb mértékben csökken, mint az egyet és kettőt ellő anyáké, így tejtermelésük kevésbé kiegyenlített. A legalacsonyabb és egyben legkiegyenlítettebb tejtermelést az egyet ellő anyák mutatták. A szakszerűen kivitelezhető tenyésztési program és az ehhez kapcsolódó technológiák kialakításánál, valamint ezen keresztül a gazdaságos jól tervezhető termeléshez elengedhetetlenül szükséges a jól definiálható tenyészcél meghatározása. Ennek kijelölése érdekében az anyag és módszer részben leírtaknak megfelelően a gazdaság anyakecskéit standard laktációs termelés alapján csoportokra osztottuk. A I. csoportba az 500 liter alatti, a II. csoportba az 500 és 700 liter közötti, a III. csoportba a 700 liter fölötti egyedek kerültek.

4. táblázat: Az anyakecskék százalékos megoszlása tejtermelési kategóriánként

n	≤ 499 l	500-699 l	700 ≤ l
107	16 %	42 %	42 %

Table 4. Distribution of mother goats according to milk production category



A gazdaságban az 500 liter alatt termelőcsoportba az állomány 16 %-a, 500-700 liter között, és a 700 liter felett termelőcsoportba az anyák 42-42 %-a tartozott (4. táblázat). A gazdaságban a 700 liter feletti csoportba tartozó anyakecskéket a továbbiakban egyhasznú tejtermelőként lenne célszerű továbbtenyészteni. Az 500 és 700 liter között termelőket kettős hasznosítású, az 500 liter alatti csoportban szereplő kecskéket egyhasznú hús irányba lenne érdemes továbbtenyészteni.

Következtetések és javaslatok

A magyar nemesített kecske állomány rendkívül heterogén. A tényleges laktációs tejmenyiség a vizsgálat során 250,6 kg és 937,8 kg között változott.

A laktációs tejtermelésben lévő nagy szórásértékek lehetővé teszik, hogy vagy egy egyhasznú tejtermelő, vagy egy kettős (tej-hús) hasznú állományt alakítsunk ki a meglévő állományból. Ehhez a tenyész cél pontos definíciójára van szükség.

Az egyet, kettőt és három ikret ellett anyák tejtermelésében szignifikáns különbség van, így feltehetően az ikerelésre való szelekcióval növelni lehetne a laktációs tejtermelést.

Irodalomjegyzék

- Bedő S., Vajdai I.* (2001): Állattenyésztési ismeretek gazdálkodóknak. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, Kecsketenyésztés, 148.
- Kukovics S.* (2000): Az őshonos magyar kecske. Magyar Juhágazat, 9. 7. 5-8.
- Molnár A., Molnár J.* (szerk.) (2000): Kecsketenyésztés. GAIA Alapítvány, Galgahévíz.
- Németh T., Kukovics S., Ábrahám M.* (2005): A kecsketartás gazdaságossági kérdései. Állattenyésztés és Takarmányozás Kutatóintézet Szaktanácsadási weblapja. (www.atk.hu)
- Újhelyi* (1901): Cit: *Molnár és Molnár* (2000): Kecsketenyésztés. GAIA Alapítvány, Galgahévíz.
- Vahid, Y.* (1981): A világ nevezetesebb kecskefajtái. Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Kar, Állattenyésztési Tanszék, Gödöllő.
- Vahid, Y., Kóbori J.* (2000): Kecsketenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.



HUNGARIKUM TÍPUSÚ TERMÉK-ELŐÁLLÍTÁSRA ALKALMAS MAGYAR LÚD GENOTÍPUSOK HÚSTERMELÉSÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Bódi László, Kisné, Do thi Dong Xuan, Barta Ildikó, Stompné, Molnár Ilona, Szentes Katalin, Szalay István

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Kisállattenyésztési Főosztály
2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

bodi@katki.hu

Összefoglalás

A ritka haszonállatfajták *génmegőrzése* hosszú távon csak akkor biztonságos, ha a fajtákat gazdaságos módon, a termelésben hasznosíthatjuk. Ehhez ismernünk kell mindenekelőtt a fajták populációinak termelési tulajdonságait és termékeik minőségét. Tanulmányunkban különböző génbanki magyar lúdfajták és keresztezésük hústermelési paramétereivel kapcsolatos eredményekről számolunk be. Vizsgálatainkat az *Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet* gödöllői baromfi génbanki állományában végeztük, *magyar nemesített lúddal* (MN) és *parlagi típusú magyar lúddal* (MP), valamint ezek *keresztezésével* (MP ♂ × MN ♀). Értékeljük a különböző genotípusok termékenységet és keltethetőségét, a nevelési tulajdonságokat, és a különböző korú végtermékek vágópróbájának eredményeit. Korábbi szaporasági vizsgálataink szerint, keresztezett utódok előállítása csak magyar parlagi gúnár × magyar nemesített tojó szülőállomány esetén lehet gazdaságos. A keresztezésből származó tojások keltethetősége (termékeny tojásra számítva) mindkét szülőfajtát meghaladja. A testsúly és takarmányértékesítés tekintetében egyértelmű a magyar nemesített fajta előnye, ugyanakkor egyes vágási tulajdonságokban a magyar fajta jobbnak bizonyult. Testsúly, takarmányértékesítés és a vágási tulajdonságok tekintetében az általunk vizsgált keresztezés intermedier öröklődést mutatott.

Kulcsszavak: magyar lúd genotípusok, keltethetőség, termékenység, takarmányértékesítés

A comparative study of meat production traits of Hungarian goose genotypes suitable for Hungaricum type production

Abstract

Long term *gene conservation* of rare domestic animal breeds can be achieved only if they are utilized economically in production. For use we have to know first of all production and reproduction traits of the breed as well as their product quality. In the present study the results of the trials on some meat production traits of Hungarian goose breeds and their cross are shown. The experiments were carried out in the Poultry Gene Bank stocks of the Research Institute for *Animal Breeding and Nutrition with Hungarian Upgraded* (MN) and *landrace type Hungarian* (MP) *breeds of geese and their cross* (MP ♂ × MN ♀). Fertility, hatchability, body weight, feed conversion ratio, mortality were measured, and slaughter tests were carried out. Based on earlier egg production data of the two breeds, MP gander × MN layer cross can be economic for the production of crossbred offsprings. The hatchability (calculated on fertile eggs) from crossing is higher than that of both parent breeds. The superiority of the Hungarian Upgraded goose is significant in body weight and feed conversion ratio, but some slaughter traits of Landrace Hungarian breed were better than those of Hungarian Upgraded. Crossing showed intermedier inheritance of body weight, feed conversion ratio and slaughter characteristics.

Keywords: hungarian goose genotypes, hatchability, fertility, feed conversion ratio



Bevezetés

A fenntarthatóság ma már a mezőgazdasági termelés egyik meghatározó szempontja. A legtöbb szerző megkülönböztet ökológiai, gazdasági és társadalmi értelemben vett fenntarthatóságot. Az agrobiodiverzitás és agro-ökoszisztémák megőrzése egyúttal a fenntartható mezőgazdaság alapja (Szalay és Dong Xuan, 2007; Bodó és Szalay, 2007). Az agrobiodiverzitás fenntartása magában foglalja a tradicionális fajták génmegőrzését is. Miller (2006) megállapítása szerint a genetikai alapok megőrzése gazdasági szempontból is igen jelentős, és a modern genetikai módszerek ezek jelentőségét csak fokozzák.

A legfontosabb érvek az *in situ* génmegőrzés mellett Bixby és Taylor (2004) szerint a következők: az embrió-, sőt a spermamélyhűtés sem teljesen megbízható baromfifajok esetében, emellett az élő populációk változhatnak és változnak is a környezeti, piaci, menedzsment körülmények, mint szelekciós tényezők hatására, ráadásul a kutatók vizsgálataikat csakis élő állatokon, állományokon végezhetik el. Magyarországon a baromfi génmegőrzési munka szervezeten az 1970-es években kezdődött magyar tyúkfajtákkal (Szalay, 2002), jelenleg a Magyar Kisállatnemesítők Génmegőrző Egyesülete tenyésztő szervezeti keretei között (MGE, 2008), az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet gödöllői génbankjában 7 tyúkfajtát, 2 pulykafajtát, a magyar gyöngytyúkot, a magyar parlagi típusú ludat és annak fodros tollú változatát, valamint a magyar kacsza fehér és tarka színváltozatát tartjuk fenn.

Az *in situ* génmegőrzés hosszú távon csak úgy lehet sikeres, ha az állományokat gazdaságos módon hasznosíthatjuk. A ritka, tradicionális, őshonos állatfajták termelési mutatói intenzív termelési környezetben lényegesen gyengébbek az ipari fajtáknál, ezért hasznosításuk elsősorban a különleges minőségű termékek extenzív körülmények között való előállítására céljából lehet gazdaságos (Bódi és mtsai, 2002; Bodó és Szalay, 2007). A hasznosítás másik fontos feltétele a fajták teljesítményének ismerete. A fent említettek szerint kialakított kutatási programunk célja a hungarikum baromfitermékek (HU-BA) genetikai alapjainak, tartási feltételeinek és a termékellenőrzés átfogó magyar rendszerének kidolgozása volt. A projekt nyilvántartási száma: ALAP1-00123/2004. A HU-BA rendszer a génmegőrzés–tenyésztés–ellenőrzött termelés hármas egységén keresztül kizárólag a régi magyar baromfifajtákat, illetve azok egyes keresztezéseit alkalmazza (Szalay és mtsai, 2007; Bódi és mtsai, 2007). Jelen tanulmányban az említett projektnek a magyar lúdfajták és keresztezésük szaporaságával és egyes termelési paramétereivel kapcsolatos eredményekről számolunk be.



Anyag és módszer

A 2005-2006-ban lezajlott vizsgálatokban a *parlagi típusú magyar lúd* és *fodrostollú változata* (MP), valamint a *magyar nemesített lúd* (MN) szerepelt. A két fajta tulajdonságai mellett vizsgáltuk az $MP \text{ ♂} \times MN \text{ ♀}$ keresztezést is. A reciprok keresztezés az MP tojók gyenge tojástermelése miatt nem lehet gazdaságos, ezért azt nem javasoljuk (Kozák és mtsai, 1997; Szalay és mtsai, 2007). A ludakat az *Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet* gödöllői génbanki telepén tartottuk, a családok illetve törzsek kialakítása a génmegőrzés céljainak és előírásainak megfelelően történt. A tojásokat mesterségesen keltettük, és az utódokat a ludaknál megszokott módszerrel neveltük: zárt, fűtött helyiségbe fogadtuk a naposlibákat, 6 hetes korukig szoktattuk a szabadtartáshoz, majd 6 hetes koruktól szabadban neveltük őket tovább, csak éjszakára voltak épületbe zárva, vagyonvédelmi okokból.

2005-2006-ban a két fajta és keresztezésük összehasonlító vizsgálatát végeztük el. A tenyészállományt a már leírt módon tartottuk a tojástermelés ideje alatt, takarmányuk egyformán lúd tojótáp volt, ad libitum, rostigényüket jó minőségű alomszalmából elégíthették ki. A két fajta utódait együtt neveltük, így a tartásmódban és a takarmányozásban nem volt különbség: 3 hetes korig ad libitum lúd indítótápot, 10 hetes korig szintén ad libitum lúd nevelőtápot, majd lúd létfenntartó tápot fogyaszthattak. A zöldfogyasztáshoz jó minőségű szénával szoktattuk a növényeket, majd 6 hetes koruktól fűvet legelhetnek. A nevelés 22 hetes korig tartott, a gunarak vágópróbájára 12 hetes korban került sor.

Vizsgáltuk a genotípusok, termékenységet és keltethetőségét, a testsúlygyarapodást (kéthetenkénti súlyméréssel), a vágási tulajdonságokat (élősúly; vágott, belezett súly; vágott/élősúly %; mellsúly; combsúly; mell+comb/vágott súly %) és a takarmányértékesítést.

Eredmények

Termékenység és keltethetőség: A termékenységi és keltetési eredmények (1. táblázat) szerint a magyar nemesített fajta lényegesen felülmúlta a parlagi típusú fajtát. A táblázatban a két fajta mellett a keresztezett utódokat előállító csoport eredményeit is közöljük. A keresztezés során a termékenység alig változott és alacsony maradt. A termékeny tojásra számolt keltethetőség azonban igen jó volt, a keresztezett állomány a magyar nemesített lúd eredményeit is lényegesen felülmúlta.

**1. táblázat: A vizsgált lúd genotípusok tojásainak termékenysége és keltethetősége**

Genotípus(1)	Termékenységi % (2)	Kelési % (3)	
		Berakott tojásra(4)	Termékeny tojásra(5)
MP	65,0	45,2	68,4
MP ♂ x MN ♀	67,8	61,2	91,1
MN	84,9	73,8	86,8

Table 1. Egg fertility and hatchability of the goose genotypes studied

Genotype(1), fertility % (2), hatching rate % (3), calculated on incubated eggs (4), calculated on fertile eggs (5)

Nevelési eredmények: A nevelési eredményeket a 2. és 3. táblázatban foglaltuk össze. A ludak testsúlya 2006-ban mindkét fajtában elmaradt a 2005-ös eredményektől, bár a különbségek nem bizonyultak szignifikánsoknak. Hasonló eredményről, jelentős évjárat okozta különbségekről számolt Bódi (1994) ebben a fajtában. Az élősúly 16 hetes korban 2005-ben gyakorlatilag azonosak a Bódi (1994) által Babaton 1992-ben mért eredményekkel, a 2006-os adatok attól elmaradnak, de az 1991-es eredményeket meghaladják. A gunarak testsúlya mintegy 14,3 %-kal haladta meg a tojókét ebben az életkorban 2005-ben, míg 2006-ban csak 11,9 %-kal, ez utóbbi gyakorlatilag azonos az említett tanulmányban közölt 12,1 %-kal. Jelentős, szignifikáns ivari dimorfizmusról számolnak be a testsúly tekintetében a magyar nemesített fajtában Bódi és mtsai (1993) is.

A fajtára jellemző az is, hogy 8-10 hetes kora után még jelentős testsúlygyarapodásra képes, mint azt Bódi és mtsai (1993) is megállapították. Adatainkból azonban az is látható, hogy a növekedési erély 12 hetes kor után csökken, 20 hetes kor után pedig a növekedés gyakorlatilag megáll, bár 2006-ban, a kisebb súlyú állományban még mutatkozott némi testsúlygyarapodás.

2. táblázat: A lúdfajták testsúlyának alakulása 36 heti nevelés során (2005)

Fajta (1)	Ivar(2)	Testsúly, g(3)										
		Napos(4)	Kor, hét(5)									
			4	8	12	16	20	24	28	32	36	
MP	♂	98	1400	3207	3819	4092	4630	4640	4650	4661	4662	
	♀	99	1316	2780	3347	3410	3688	3697	3708	3715	3715	
MN	♂	110	1674	4062	4933	5320	5583	5597	5620	5629	5638	
	♀	109	1485	3571	4321	4557	5071	5083	5097	5105	5107	

Table 2. Body weight of goose breeds during the 36 week rearing period (2005)

Breed(1), sex(2), body weight, g(3), day old(4), age, weeks(5)



A két fajtát összehasonlítva megállapítható, hogy a magyar fajta lényegesen kisebb testsúlyú, súlygyarapodása lassúbb, a fajta kifejtett kori súlya is kisebb a magyar nemesített fajtánál. Erre a fajtára is jellemző, hogy a testsúly 20 hetes kor után gyakorlatilag már nem gyarapszik.

A két ivar közötti különbség a magyar nemesített fajtánál is nagyobb, különösen 2005-ben volt ez nyilvánvaló (a gunarak testsúlya 16,6%-kal nagyobb a tojókénál).

3. táblázat: A lúdállományok testsúlyának alakulása a 22 hetes nevelés során (2006)

Genotípus(1)	Ivar (2)	Testsúly, g(3)						
		Napos (4)	Kor, hét(5)					
			4	8	12	16	20	22
MP	♂	81	1272	2884	3346	3770	4088	4174
	♀	82	1188	2460	2846	3220	3446	3509
MP ♂ × MN ♀	♂	86	1327	2910	3816	4004	4433	4735
	♀	87	1462	2776	3430	3602	3869	4135
MN	♂	91	1498	3298	4393	4848	5288	5454
	♀	88	1387	3104	3938	4271	4658	4804

Table 3. Body weight of goose genotypes during the 22 week rearing period (2006)
Genotype(1), sex(2), body weight, g(3), day old(4), age, weeks(5)

A keresztezett utódok testsúlya a két fajta növendékeinek átlagához közeli értékeket adott minden életkorban. A keresztezett utódok ivari testsúlykülönbsége a magyar parlagi fajtánál kisebbnek, 16 hetes korban pedig a magyar nemesített fajtánál is kisebbnek bizonyult.

Takarmányértékesítés. A 4. táblázatban bemutatott eredmények szerint a takarmányértékesítés mindhárom genotípusban fokozatosan romlik, amint az várható is. Az első 4 héten a takarmányértékesítésben még nem mutatkozik különbség, de a 4. héttől egyértelmű a magyar nemesített fajta fölénye ezen a téren is, így a 22 hetes összes takarmányértékesítés is ebben a genotípusban a legkedvezőbb. A keresztezett növendékek takarmányértékesítése a testsúlyhoz hasonlóan a két fajta eredményei között helyezkedik el. A jobb takarmányértékesítést a magyar nemesített fajta annak ellenére produkálta, hogy takarmányfogyasztása lényegesen meghaladta a magyar parlagi fajtáét.

**4. táblázat: A kísérleti lúdállományok takarmányértékesítése 22 hetes korig (2006)**

	Kor, hét(2)	MN	MP ♂ × MN ♀	MP
Takarmány értékesítés (kg takarmány/kg testsúly-gyarapodás) (1)	0-4	2,1	2,0	2,1
	4-10	3,8	4,4	4,5
	10-22	18,9	23,7	24,0
	0-22	5,5	6,0	6,3

Table 4. Feed conversion ratio of experimental goose flocks till 22 weeks of age (2006)
Feed conversion ratio (kg feed/kg body weight gain)(1), age, week(2)

Életképesség. A nevelés alatt 2005-ben 3 magyar parlagi fajtájú növendék hullott el, míg a magyar nemesített fajtából csak 1. 2006-ban egyik genotípusból sem volt elhullás.

Vágási tulajdonságok. A két egymást követő évben a 12 hetes korban nyert vágási tulajdonságok között jelentős eltérés nem mutatkozott, ezért csak a 2006-os eredményeket közöljük (5. táblázat), amely tartalmazza a keresztezett utódok eredményeit is.

Az élősúly mellett az értékes húsrészek súlya is a magyar nemesített fajtában a legnagyobb. Fontos azonban, hogy a vágási veszteség is ebben a genotípusban a legnagyobb, a magyar parlagi fajtáé a legkisebb, bár az eltérések nem szignifikánsak. Mindhárom genotípus vágási vesztesége lényegében megegyezik olyan, kifejezetten hústermelésre szelektált genotípusok 8 hetes korban mért vágási veszteségével, mint a szentesi nagyfehér, vagy a Lippitsch (Bleyer, 1996). Az értékes húsrészek (mell+comb) aránya a magyar nemesített fajta esetében a legnagyobb. A mell+comb aránya a vágott test súlyához viszonyítva jelentősen meghaladta a Bódi (1994) által közölt eredményeket (44,1 illetve 43,7% 1991-ben és 1992-ben).

5. táblázat: A vizsgált lúd genotípusok 12 hetes vágási eredményei (gunarak)

Genotípus(1)	Élősúly, g(2)	Vágott, belezett súly, g(3)	Vágott/élősúly % (4)	Mellsúly, g(5)	Combsúly, g(6)	Mell+comb/vágott súly % (7)
MP	3867	2912	75,3	922	729	56,7
MP ♂ × MN ♀	4720	3539	75,0	1243	786	57,3
MN	5087	3806	74,8	1370	870	58,9

Table 5. Slaughter results of goose genotypes studied at 12 weeks of age (males)
Genotype(1), live weight, g(2), slaughter weight, g(3), live weight/slaughter weight%(4), breast weight, g(5), thigh weight, g(6), breast+thigh weight/slaughter weight%(7)



Következtetések

Korábbi vizsgálataink szerint keresztezett végtermék gazdaságosan kizárólag magyar nemesített tojó és magyar parlagi típusú gúnár keresztezésével állítható elő. A keresztezett szülőpárok tojásainak keltethetősége – termékeny tojásra vetítve – igen jó. A testsúly és takarmányértékesítés tekintetében egyértelmű a magyar nemesített fajta előnye, azonban egyes vágási tulajdonságok tekintetében a magyar parlagi fajta jobbnak bizonyult. Különleges húsminősége mellett ez is a fajta gazdaságos használhatóságát bizonyítja. A testsúly, takarmányértékesítés és a vágási tulajdonságok tekintetében az általunk vizsgált keresztezés intermedier öröklődést mutatott. Életképességben a vizsgált genotípusok között nem volt kimutatható különbség. A vizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy ökológiai típusú tartásban a magyar parlagi típusú lúdfajta elsősorban keresztezésben hasznosítható gazdaságosan hungarikum minőségű (HU-BA) lúdhús-előállításra.

Irodalomjegyzék

- Bixby, D.E., Taylor, R.L.* (2004): In situ conservation of livestock and poultry: why is it necessary? who will do it? who will pay for it? Ninth DISCOVER Conference on Food Animal Agriculture: Protecting and Managing Animal Genetic Resources for Future Generations: The Next Steps. November 2-5, 2004 Cheyenne, Wyoming, USA Interpretative Summarie.
- Bleyer Ferencné* (1996): Szentesi nagyfehér, Lippitsch, Orosházi szürke és Kolos szürke "lúd szülőpárok és utódaik" teljesítményvizsgálatának eredményei. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest 36.
- Bodó I., Szalay I.* (2007): Génbázisok megőrzése a fenntartható állattenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 5. 403-413.
- Bódi L., Ács I., Karsainé K. M., Kozák J.* (1993): Magyar és landi fajtájú ludak testtömegének alakulása 9, illetve 30 hetes életkorban Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 6. 533-540.
- Bódi, L.* (1994): Effect of the year, age at slaughter, sex and feather plucking on the carcass characteristics of Hungarian breed of geese. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 6. 517-523.
- Bódi L., Szalay I., Janan, J.* (2002): Természetszerű baromfitartás – egy lehetőség az őshonos baromfifajták hasznosítására. XLIV Georgikon Napok, Stabilitás és Intézményrendszer az Agrárgazdaságban 13. (Full text available on CD)



- Bódi, L., Dong Xuan, K. D. T., Szalay, I.T. (2007): HU-BA production system for special poultry products in Hungary. Proc. 5th Vietnamese-Hungarian International Conference on Animal Production and Aquaculture for Sustainable Farming, Can Tho University, Can Tho, Vietnam, 11-15 August, 61-65.
- Kozák, J., Bódi, L., Janan, J., Ács, I., Karsai, M. (1997): Improvements in the reproductive characteristics of Hungarian Upgraded and Grey Landes geese in Hungary. World's Poultry Science Journal 53. 198-201.
- MGE (2008): www.mgegodollo.hu
- Miller, MM. (2006): Why do we need to conserve what we have? A post-genome sequencing perspective on existing chicken strains. Poultry Science. 85. 2. 243-245.
- Szalay I. (2002): Régi magyar baromfifajták. Old Hungarian Poultry. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 111.
- Szalay, I.T., Dong Xuan, K. D. T. (2007): Sustainability and gene conservation as guiding principles of the Hungarian-Vietnamese poultry research for development. Proc. 5th Vietnamese-Hungarian International Conference on Animal Production and Aquaculture for Sustainable Farming, Can Tho University, Can Tho, Vietnam, 11-15 August, 2007. 21-25. www.mge-hu.com
- Szalay I., Bódi L., Kisné Do thi Dong Xuan, Szentes K., Barta I., Stompné Molnár I., Kustos K., Horel K. (2007): A hungarikum baromfihús termelési rendszerének kidolgozása – a projekt 2006. évi gödöllői eredményeinek összefoglalása. A Baromfi (Baromfitudomány), 10. 1. 34-47.



A TÜSZÖNÖVEKEDÉS ÉS KORAI VEMHESÉG ULTRAHANGOS VIZSGÁLATA FEKETE RACKA JUHOKBAN – ELŐKÍSÉRLET

¹Egerszegi István, ²Molnár András, ¹Sarlós Péter, ¹Soós Ferenc, ¹Rátky József

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, ¹Szaporodás-biológiai Kutatócsoport, ²Juh- és Kecsketenyésztési Kutatócsoport, 2053, Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

istvan.egerszegi@atk.hu

Összefoglalás

Napjainkban egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik az őshonos, ill. régi gazdasági haszonállatok tartása, tenyésztése iránt. A genetikai értékeik fenntartása és hasznosítása érdekében elengedhetetlen a hagyományos tenyésztési módszereken kívül modern molekuláris és reprodukciós biológiai ismeretek megszerzése, módszerek adaptálása e fajtáknál. Kísérletünkben a tüszőnövekedés és korai embrionális fejlődés non-invazív ultrahangos (Pie Medical Falco-100) nyomkövetésének lehetőségét vizsgáltuk fekete racka anyákban. Az anyák (n= 6) ivari ciklusát progeszteron tartalmú szivaccsal szinkronizáltuk a tenyésszezonon kívül, majd a szivacs eltávolításakor 500 NE PMSG-t applikáltunk. A tüsző fejlődést a PMSG kezelés után 0, 24 és 48 órával végzett transzrektális ultrahangos vizsgálattal követtük nyomon. Az anyákat (n= 5) 56 és 72 órával a PMSG injekciót követően mesterségesen termékenyítettük. A vemhesség ultrahangos ellenőrzése 21 (transzrektális, 6-8 MHz lineáris fej) és 50 (transzabdominális, 5-7,5 MHz konvex fej) nappal az inszeminálást követően történt. Az átlagos tüszőméret 0, 24 és 48 órával a PMSG kezelést követően $2,85\pm 0,33$; $3,45\pm 0,30$ és $4,53\pm 0,32$ mm volt. Az inszeminálást követő 21. napon végzett transzrektális ultrahangos vemhesség vizsgálat 4 anyánál mutatott pozitív eredményt (80%), azonban a transzkután (50. nap) vizsgálatkor már csak 2 vemhest (40%) jegyeztünk fel (1 iker, 1 egyes). Az eredmények alapján kijelenthető, hogy a transzrektális ultrahangos vizsgálat alkalmas módszer lehet a tüszőnövekedés megfigyelésére racka anyákban. A korai vemhesség ellenőrzés ugyanezzel az eljárással elvégezhető, de a diagnózis pontosságának/megbízhatóságának érdekében az optimális időpont megjelöléséhez további vizsgálatok szükségesek.

Kulcsszavak: fekete racka juh, tüszőnövekedés, non-invazív ultrahangos vizsgálat

Investigation of the follicular development and early pregnancy in Hungarian Black Racka ewes by means of ultrasonography – Preliminary study

Abstract

Nowadays there is increasing interest to breed and maintain indigenous livestock breeds. For preservation and using their genetic values it is obvious to apply and adapt the modern molecular and reproductive biological knowledge and methods beside the traditional way of breeding. Aim of this preliminary study was to investigate follicular development and early embryonic development by ultrasonography in native Hungarian Racka sheep.

Oestrus of altogether 6 ewes was synchronized in the non-breeding season by progesterone sponges (12 days). At the time of sponge removal 500 IU eCG was injected in each animal. The follicular growth was monitored by transrectal ultrasonography at 0, 24 and 48 hours after eCG application. The animals (n= 5) were inseminated 56 and 72 h after eCG injection with fresh semen. Pregnancy was checked on day 21 (transrectal) and day 50 (transabdominal) after AI. The mean follicular diameter was 2.85 ± 0.33 ; 3.45 ± 0.30 and 4.53 ± 0.32 mm respectively (at 0, 24 and 48 hours after eCG treatment). Although 80 percent of the ewes were pregnant on day 21, only two of them remained pregnant on day 50 of gestation (40%, 1 twin and 1 single). It can be concluded that transrectal ultrasonography is a useful tool to monitor follicular development and early pregnancy in Hungarian Racka ewes. However, further investigation is needed to improve accuracy of this method.

Keywords: Hungarian Black Racka breed, follicular development, ultrasonography in native



Irodalmi áttekintés

Napjaink állattenyésztését a végletek jellemzik. Míg a fejlődő országokban folyamatosan növekedő mennyiségi igények jelennek meg, addig a fejlett országokban egyre nagyobb hangsúlyt kap a minőségi, egészséges, ismert eredetű "márkázott" termékek iránti kereslet. Ez utóbbi kategória nagyszerű lehetőséget teremtett az őshonos, régi háziállatfajták (géntartalékok) védelmének és hasznosításának, ennek köszönhetően az elmúlt évtizedekben számos fajtát sikerült a kihalástól megmenteni. *Bodó (2002)* szavaival élve: "A fajták védelmének értelme a jövő generációk ismeretlen igényeinek szolgálata, ezért a tulajdonságokat és az ezek alapját képező géneket kell megmenteni, nem csak a fajta nevét. Ezt a célt csak úgy lehet megvalósítani, ha a fajták tulajdonságait értékeljük és kutatjuk termékeik felhasználásának lehetőségét."

A múlt században bekövetkezett változások az állattenyésztésben a mangalicához hasonlóan a magyar racka juhot sem kímélték. 1911-re a 7,7 millióra fogyatkozott juhállományunkból 15000 magyar racka juhot regisztráltak és a 2. világháború utánra már csak 1450 állat maradt tenyésztésben (*Dunka, 2002*). 1983-ban alakult meg a Magyar Rackajuh Tenyésztő Egyesület, amely a fajta megmentését tűzte ki céljául 1200 anyajuhval (*Veress és mtsai, 2002*). Sikerüket jelzi, hogy 2001-re a törzskönyvezett egyedek száma 3312, amelyből 814 fekete racka (*Oláh, 2002*). 2006-ban 5400 fajtatiszta anyajuhot tartottak nyilván, amelyből 2030 a fekete racka létszáma (*OMMI, 2006*).

A fajta szakszerű leírása a múlt század elejére tehető, a jelenleg érvényben lévő standard *Dunka* nevéhez fűződik. A fajta hármas hasznosítású (hús, tej és prém). Az utóbbi évtizedekben számos kutatási téma foglalkozott testalakulásával, a gyapjú és a prém színöröklésével és minőségével, a tejtermelésével valamint a racka bárányok hizlalásával és húsminőségével (*Dunka, 2002; Nagy és mtsai, 2004; Nagy és Komlósi, 2005*). Az őshonos juhajták surlókorra való fogékonyságának osztályozása is megtörtént az elmúlt években (*Fésüs és mtsai, 2004*).

Reprodukciós tulajdonságait tekintve azonban igen kevés információ áll rendelkezésünkre. A kosbárányok ivarérése a 7. hónapra tehető, míg a tenyésztésbevitel mindkét ivarban 1,5 éves korban történik. Az üzetést hagyományosan végzik a szezonban, amely augusztus végétől október-november hónapig tart (*Dunka, 2002*). 2005-ben 1700 fekete racka anya szaporodási adatai szerint az első ellés átlagosan 28 hónapos korban történik 110%-os szaporulati aránnyal, valamint a két ellés között eltelt idő 428 nap (*MAJUSZ, 2006*).



A szakszerű szaporításhoz (in situ) és legfőképp a fajta fenntartása szempontjából fontos ex situ génmegőrzéshez elengedhetetlen további fajta-specifikus szaporodás-élettani paraméterek gyűjtése és leírása.

A nőivarú juhok petefészek és genitália vizsgálata élő állatokban korábban az invazív laparotómiás vagy a minimálisan invazív laparoszópos beavatkozással történt (Hulet és Foote, 1968; Snyder és Dukelow, 1974). Napjainkban a legelterjedtebbnek a non-invazív valós idejű B-mód ultrahangos vizsgálat tekinthető (Karen és mtsai, 2001). Az eljárást széleskörben használják a petefészek képletek (tüszők, sárgatestek) meghatározásában, az ovulációs ráta becslésére, a korai vemhesség megállapítására, a magzati veszteség meghatározására, a magzatok számának, korának és nemének megállapítására és az ellést követő méhinvolúció monitorozására (Schrick és Inskeep, 1993; Kaulfuss és mtsai, 1997; Strmšnik és mtsai, 2002; Duggavathi és mtsai, 2003; Vinales és mtsai, 2004; Zduńczyk és mtsai, 2004; Yotov, 2005; Ślósarz és mtsai, 2007; Santos és mtsai, 2007).

A fentiek alapján vizsgálataink célja volt a tüszőnövekedés non-invazív ultrahangos monitorozása ivarzás szinkronizálást követően, illetve a módszer alkalmazhatóságának meghatározása a korai vemhesség megállapítására fekete racka anyákban.

Anyag és Módszer

Kísérletünkhöz 6 darab két és fél éves, 35-40 kg súlyú, egyszer ellett fekete racka anyát választottunk. Az állatok ivari ciklusát progesztagén tartalmú hüvelyszivaccsal (Chronogest[®], Intervet) szinkronizáltuk. Az szivacs eltávolításakor 500 NE PMSG (Folligon, Intervet) applikálásával stimuláltuk a tüszőnövekedést. Az szivacs kivételét követő 0., 24. és 48. órában ultrahangos monitorozással (Pie Medical Falco-100, 6-8 MHz-es lineáris vizsgálófej) követtük nyomon a tüszőnövekedést (1. kép). Az anyákat 56 és 72 órával a PMSG kezelést követően 4×10^8 db spermiumot tartalmazó inszemináló dózissal termékenyítettük intracervikális módon. Az inszeminálást követően a 21. napon 6-8 MHz-es lineáris fejjel transzrektális vemhességellenőrzést végeztünk. A méh lumenében megjelenő - az ultrahangos képen jól kivehető - magzati folyadék megléte esetén diagnosztizáltuk az állatokat vemhesnek (2. kép). A korai vemhesség diagnózis eredményét az 50. napon végzett transzabdominális szkenneléssel (5-7,5 MHz-es konvex fej) ellenőriztük. Pozitív eredménynek tekintettük a jól kivehető magzatot, látható szív működéssel (3. kép).



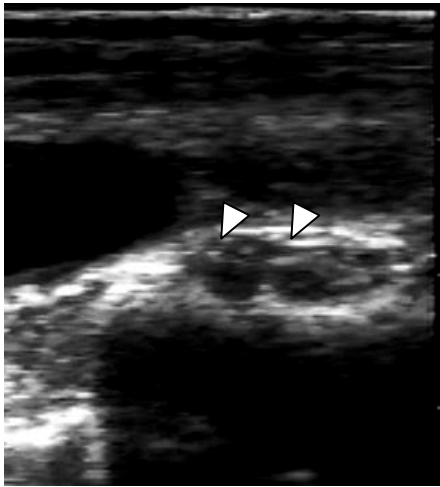
Eredmények és értékelés

A hüvelyimplantátum eltávolítását követően nem tapasztaltunk egy anyánál sem kóros elváltozást. A folliculus aktivitás a transzrektális szkennelések alkalmával a következőképpen alakult: az átlagos tüszőméret 0, 24 és 48 órával a PMSG kezelést követően $2,85 \pm 0,33$; $3,45 \pm 0,30$ és $4,53 \pm 0,32$ mm volt (*I. ábra*).

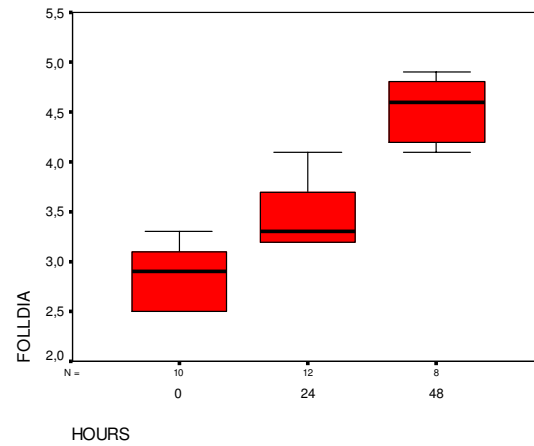
Az egyes vizsgálati időpontokban mért folliculus átmérők között szignifikáns eltérés mutatható ki ($p < 0,05$). A kísérletbe vont 6 anya közül egyet kizártunk a termékenyítés során, mivel a vagina-cervix határán valószínűleg az ellésből visszamaradt, hegesedést és letapadást találtunk. Az 5 termékenyített egyedből az inszeminálást követő 21. napon végzett transzrektális ultrahangos vemhesség vizsgálat 4 anyánál mutatott pozitív eredményt (80%), azonban a transzkután (50. nap) szkennelés alkalmával már csak 2 vemhes állatot (40%) jegyeztünk fel. Az anyák normál vemhességi idő után ellettek összesen 4 bányát, amelyből 2 elpusztult 24 órán belül. A transzkután vizsgálat során egy állatnál regisztráltunk ikervemhességet, azaz csak 50%-os pontosságú volt a magzatok számának becslése.

A kilencvenes évek elején bányák petefészket vizsgálták PMSG kezelést követően transzkután ultrahangos eljárással, majd laparotómias módszerrel kontrollálták. A tüszők méretének ultrahangos becslése szoros korrelációt mutatott a laparotómias mérésekkel. (*Bor és mtsai, 1992*). *Strmšnik és mtsai (2002)* szinkronizálást követően rektális ultrahangos vizsgálattal az anyák 65%-ánál 48-72 órával a szivacs eltávolítása után, míg további 20%-ban az azt követő 24 órában detektáltak ovulációt. A preovulációs tüszők átmérője $5,52 \pm 1,12$ mm volt, az ovulációs érték 1,76. Az ovulációs tüszőméretek, ha figyelembe vesszük a vizsgálatok idejét, hasonlóan alakultak kísérletünkben is.

Ultrahangos vizsgálattal a sárgatest számának becslése és érzékenysége 100%, míg a tüszők számánál ez az érték 98–100%, kivéve a 3 mm átmérőjű tüszőket (71%) (*Vinoles és mtsai, 2004*). Ez utóbbi megállapítás magyarázatot adhat a különböző vizsgálati időpontokban mérhető tüszők eltérő számára a kísérletünkben. A sárgatestek becslésével megállapítható az ovulációs ráta, és ezáltal az embrionális mortalitás a magzatok számának meghatározását követően. A magzati elhalás aránya elérheti akár a 36 %-ot is (*Kaulfuss és mtsai, 1997*).



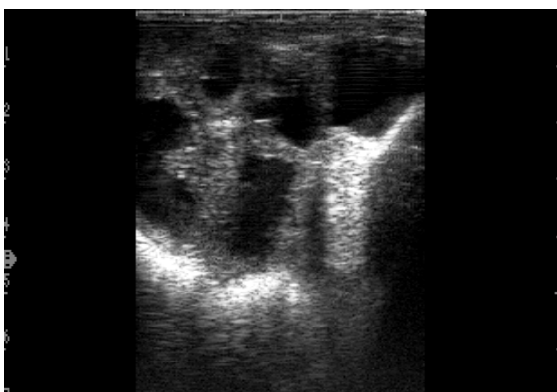
1. kép: Növekvő tüszők (8 MHz)
Picture 1. Growing follicles (8 MHz)



1. ábra: A tüszőnövekedés alakulása 0, 24 és 48 órával a PMSG kezelést követően

Figure 1. Follicle development at 0, 24 and 48 hours after eCG treatment

Buckrell és mtsai (1986) szerint a 25. vemhességi naptól a pozitív vemhességi eredmény 97%-os, míg a negatív csak 80%, 91%-os pontossággal becsülhető. A kilencvenes évek elején a valós idejű B mód ultrahangos vizsgálattal a 24-34. napok között végzett vemhesség ellenőrzés adta a legmegbízhatóbb eredményt (Garcia és mtsai, 1993).



2. kép: 21 napos vemhes méh (6 MHz)
Picture 2. Pregnant uterus on day21 (6 MHz)



3. kép: 50 napos vehem (5 MHz)
Picture 3. 50 days old foetus (5 MHz)



Schrick és Inskeep azonban a 40. nap előtt végzett transzrektális ultrahangos vemhesség-vizsgálat kiegészítéséhez a 40. nap után transzkután ellenőrzést javasol, amivel a magzati veszteség is kimutatható (Schrick és Inskeep, 1993). Az inszeminálást követő 20. és 27. napon végzett transzkután vemhesség diagnózisok közül a 2. vizsgálat megbízhatóbb eredményt nyújtott az ellési eredmények alapján. (Bonev és mtsai, 2005). Szintén transzabdominal ultrahangos vemhesség ellenőrzést végeztek Stara Zagora tejelő juhoknál a vemhesítést követő 20., 27. és 35. napokon, a vizsgálat megbízhatósága 87,1%-ról (27. nap) 98%-ra nőtt a 35. napon végzett szkennelésnél. Az utóbbi vizsgálati időpontban jól kivehető a magzati szív működés, amellyel a korai embrionális/magzati elhalás mértéke is meghatározható (Yotov, 2005). Transzrektális úton már a 16. vemhességi napon a vizsgált egyedek 89%-nál, míg a 19. napra az állatok 100%-nál kaptak pozitív eredményt. A magzatok számának meghatározása transzrektális módon a 22. napon 83%-os, míg a 27. napon 92%-os pontossággal megállapítható. Ezzel ellentétben transzkután vizsgálattal a 27. napon maximum 33%-os és a 41. napon is csak 83%-os a megbízhatóság (Ślósarz és mtsai, 2007). Gyakorlatilag megegyező eredményeket értek el Strmšnik és mtsai (2002) is, transzrektális szkenneléssel már a 16. napon a vizsgált egyedek 39%-nál, míg a 20. napra az állatok 100%-nál kaptak pozitív eredményt. A 23. napon jól kivehető a magzati szív működés.

Következtetések és javaslatok

A kísérlet eredményei támpontot nyújthatnak későbbi kísérletek tervezésében, melyek előfeltétele az ivari ciklus pontos kontrollálása.

Számos modern biotechnikai/biotechnológia beavatkozást (petesejt- (OPU), embrió kinyerés és beültetés) hormonális kezelés előz meg, melynek non-invazív ellenőrzését teszi lehetővé az eljárás. A korai vemhesség felismerése a jövőben árutermelő racka állományok esetében lehet hasznosítható, hiszen a populáció mérete – csakúgy, mint a magyarszürke és mangalica esetében történt – lassan indokoltá teszi a törzs és árutermelő állományok elkülönítését. Kísérletünkben a 21. napon végzett vemhesség ellenőrzés alkalmával a fentieknek megfelelően egyértelmű volt a pozitív diagnózis, de Schrick és Inskeep (1993) ajánlásával teljesen egybevágó megállapításra jutottunk, azaz a korai vizsgálat megerősítése és a magzati veszteségek felderítése érdekében a 40. nap után egy ismételt kontroll diagnózis szükséges.

A vizsgálatokat az FVM - AI0717 sz. pályázat támogatásával végeztük.



Irodalomjegyzék

- Bodó, I.* (2002): A fajta és típus szerepe a genetikai sokféleség fenntartásában, Génmegőrzés: Kutatási eredmények régi háziállatfajták értékeiről.
- Bonev, G.B., Vassilev, N.Y., Dimitrov, M.A., Yotov, S. A., Penchev, P.* (2005): Adjustment of echography and laparoscopic insemination to the reproductive particularities of Pleven Blackhead Sheep Bulg. J. Vet. Med., 9. 1. 61-65.
- Bor, A., Braw-Tal, R., Gootwine, E.* (1992): Monitoring ovarian response of Booroola Assaf ewe lambs to PMSG, using ultrasonography and serum estradiol. Theriogenology, 38. 645–652.
- Buckrell, B.C., Bonnett, B.N., Johnson, W.H.* (1986): The use of real-time ultrasound rectally for early pregnancy diagnosis in sheep. Theriogenology, 25. 665–673.
- Duggavathi, R., Bartlewski, P.M., Pierson, R.A., Rawlings, N.C.* (2003): Luteogenesis in cyclic ewes: echotextural, histological, and functional correlates Biol. Reprod., 69. 634–639.
- Dunka, B.* (2002). Magyar juh (*Ovis aries strepsiceros hungaricus*) In: Génmegőrzés: Kutatási eredmények régi háziállatfajták értékeiről, Debrecen
- Fésüs, L., Zsolnai, A., Horogh, G. P., Anton, I.* (2004). A juhok surlókórja. 2. A priongenotípusok gyakorisága hazai őshonos juhállományainkban Magy. Állatorv. Lapja, 11. 670-675.
- Garcia, A., Neary, M.K., Kelly, G.R., Pierson, R.A.* (1993): Accuracy of ultrasonography in early pregnancy diagnosis in the ewe. Theriogenology, 39. 847-861.
- Karen, A., Kovács, P., Beckers, J. F., Szenci, O.* (2001): Pregnancy diagnosis in sheep: review of the most practical methods. Acta Vet. Brno, 70. 115–126.
- Kaulfuss, K.H., May, J., Süß, R., Moog, U.* (1997): In vivo diagnosis of embryo mortality in sheep by real-time ultrasound, Small Rumin. Res. 24. 2. 141-145.
- MAJUSZ, 2006
- Nagy, L., Domanovszky, Á., Székely, P.* (2004) A magyar racka juh hizlalási- és vágási vizsgálata. Acta Agraria Debreceniensis, 13. 1-6.
- Nagy, L., Komlósi, I.* (2005). A magyar racka juh tejének beltartalmi változása a laktáció alatt. 16. 24-28.
- Oláh J.* (2002): A hortobágyi (magyar) rackajuh genealógiai vonalainak kialakítása. Diploma Dolgozat, Debrecen.
- OMMI Fajtajegyzék (2006)



- Santos, M.H.B., Gonzalez, C.I.M., Bezerra, F.Q.G., Neves, C.J.P., Reichenbach, H.-D., Lima, P.F., Oliveira, M.A.L.* (2007): Sexing of Dorper sheep fetuses derived from natural mating and embryo transfer by ultrasonography. *Reproduction, Fertility and Development*, 19. 366–369.
- Schrack, F.N., Inskoop, E.K.* (1993): Determination of early pregnancy in ewes utilizing transrectal ultrasonography. *Theriogenology*, 40. 295–306.
- Ślósarz, P., Frankowska, A., Dobrzyński, S., Frąckowiak, A.* (2007): Effectiveness of early pregnancy diagnostics in sheep depending on ultrasound examination method applied. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Animal Husbandry*, 10. 2.
- Snyder, D.A., Dukelow, W.R.* (1974): Laparoscopic studies of ovulation, pregnancy diagnosis, and follicle aspiration in sheep. *Theriogenology*, 2. 6. 143-148.
- Strmšnik, L., Pogačnik, M., Čebulj, Kadunc, N., Kosec, M.* (2002): Examination of oestrus cycle and early pregnancy in sheep using transrectal ultrasonography. *Slov. Vet. Res.*, 39. 1. 47-58.
- Veress, L., Dunka, B., Oláh, J.* (2002): Ősi magyar juhaink megmentése. In: *Génmegőrzés: Kutatási eredmények régi háziállatfajták értékeiről*, Debrecen.
- Viñoles, C., Meikle, A., Forsberg, M.* (2004): Accuracy of evaluation of ovarian structures by transrectal ultrasonography in ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, 80. 69-79.
- Yotov, S.* (2005): Diagnostics of early pregnancy in Stara Zagora Dairy Sheep breed. *Bulg. J. Vet. Med.*, 8, 1. 41-45.
- Zduńczyk, S., Milewski, S., Barański, W., Janowski, T., Szczepański, W., Jurczak, A., Raś, A., Leśnik, M.* (2004): Postpartum uterine involution in primiparous and pluriparous Polish Longwool sheep monitored by ultrasonography. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, 48. 255-257.



HAJLAMOSÍTÓ TÉNYEZŐK HATÁSA A PUERPERÁLIS METRITIS KIALAKULÁSÁRA ÉS SÚLYOSSÁGÁRA

Földi József^{1,2}, Pécsi Anna³, Abonyi-Tóth Zsolt², Huszenicza Gyula²

¹Intervet Hungária Kft., Budapest

²Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Budapest

³Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, MTK, Debrecen

jozsef.foldi@intervet.com

Összefoglalás

A *puerperális metritis* a korai involúció bakteriális szövődménye. Enyhébb kórformája (*ePM*) csak helyi tünetekkel (putrid kifolyás) jár, de ritkábban kialakulhat a súlyos általános tünetekkel, lázzal járó toxikus *puerperális metritis* is (*tPM*). Két nagy létszámú hazai tejelő tehenészetben eset-kontroll vizsgálatot végeztünk az alábbi hajlamosító tényezők hatásának értékelésére a *puerperális metritis* kialakulásában és súlyosságában: (1) szülőúti manuális beavatkozás, (2) magzatburok visszatartás (MBV), (3) inkompenzált negatív energia egyensúly (3a) ketonuriában illetve (3b) hiperketonémiában megnyilvánuló formája. Az ellés során végzett *méhűri manuális beavatkozás* és MBV esetén szignifikánsan ($P < 0,001$) több PM alakult ki, de ezeknek a tényezőknek nem volt szignifikáns hatása a megbetegedés súlyosságára. A tehen *energiahiányos állapotának* hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy a magasabb BHB-szint hajlamosít a méhgyulladás előfordulására, és azon belül is a súlyosabb gyulladást valószínűsíti. A legalább 2+-es ketonuriás reakció hajlamosít a méhgyulladásra, erősebben pozitív teszt a gyulladás súlyosabb formáját prognosztizálja. Majd külön-külön megvizsgáltuk az *előző laktációs tejtermelés*, a termelt *tejmennyiségének változása* az ellés utáni 3-5. napon, az *ellésszám* és a *testhőmérséklet*, valamint a testhőmérséklet változásának hatását a PM és tPM gyakoriságára. A 9400 liter feletti előző laktációs tejtermelés hajlamosít a toxikus méhgyulladásra. A 3. és 5. napon a tejtermelést és annak változását vizsgálva, az egészséges és ePM csoportokban a tejhozam a 3-5. nap között nőtt, míg a tPM-esben csökkent. A logisztikus regresszióval értékelve a tejtermelés csökkenése szignifikánsan jelzi a PM ($P=0,0023$) és tPM ($P=0,0091$) előfordulásának növekedését. A többször ellett egyedek hajlamosabbak a méhgyulladás súlyosabb formájára. A testhőmérséklet emelkedés utal a méhgyulladásra, de önmagában nem elegendő a diagnózis felállításához. A hajlamosító tényezők együttes vizsgálatára logisztikus regressziós modelleket készítettünk. Vizsgálataink segítségével a nagy létszámú tejelő tehenészetekben pontosabban szervezhető meg az involúciós szövődmények felismerése szempontjából meghatározó jelentőségű ellés utáni szűrővizsgálatok.

Kulcsszavak: *puerperális metritis*, energiahiányos állapot, tejtermelés

Risk factors associated with the development and severity of puerperal metritis

Abstract

Puerperal metritis is the bacterial complication of the early puerperium, which occurs during the first two weeks after calving. Its more severe form accompanied by systemic signs of disease (dullness, prostration) including pyrexia is often called *toxic puerperal metritis*. A case-control study was performed in two large-scale dairy herds to evaluate the influence of certain risk factors i.e. (1) manual intervention at calving; (2) retained fetal membranes and (3) uncompensated negative energy balance characterized by (3a) ketonuria or (3b) hyperketonaemia. During the statistical analyses, we separately evaluated the effect of different predisposing factors on the development and severity of puerperal metritis. In the case of manual intervention (assistance) during calving and retained placenta significantly ($P < 0.001$) more cases of PM developed; however, these factors did not have an effect on the severity of the disease. Studying the influence exerted by energy-deficient status of the cow we demonstrated that higher BHB levels predispose cows to the development of metritis and increase the probability that the severe form of metritis will develop.



A ketonuric reaction of at least 2+ predisposes cows to metritis, while a more strongly positive test increases the likelihood that the more severe form of metritis will develop. Presence of certain predisposing and influencing factors together with early indicator symptoms are good predictor of the disease. Risk of PM is significantly higher, when manual intervention during calving and/or RFM and/or NEB characterized by ketonuria or hyperketonaemia is present, while elevation of rectal temperature between pp days 3-5 is the indicator of the disease. TPM occurs more frequently, when, beside the above mentioned factors, milk yield at the previous lactation was >9400 l and milk yield between pp days 3-5 is decreased. By means of our results the post partum monitoring of cows on large scale dairy farms can be better organized, which enhances the timely diagnosis of PM and may result in a more efficacious therapy and consequently, decreasing of economic losses due to the disease. We also exhibited the relationship between PM and other diseases of involution. By means of our observations a realistic estimation can be made on the relationship of PM with milk yield and its detrimental effect on reproduction performance.

Keywords: puerperal metritis, negative energy balance, lactation

Irodalmi áttekintés

A *puerperális metritis* a korai puerpérium bakteriális szövődménye, ami az ellés utáni első 2 hétben fordul elő. A csak helyi tünetekkel (putrid kifolyás) járó enyhébb kórforma (*ePM*) mellett, kialakulhat a súlyos általános tünetekkel, lázzal járó toxikus puerperális metritis is (*tPM*) (Sheldon és Dobson, 2004; Sheldon és mtsai, 2006). Az involúció bakteriális szövődményeinek klinikai megjelenését a méh saját védekezőrendszere megakadályozhatja, ennek elemei: a humorális immunválasz, szegmentált magvú leukociták fagocitózisa, méhösszehúzódások (Radcliffe és mtsai, 2005; Hussain, 1989; Cai és mtsai, 1994; Lewis, 1997 és 2004; Bondurant, 1999; Kimura és mtsai, 2002; Mateus és mtsai, 2002; Sheldon és Dobson, 2004; Paisley és mtsai, 1986; Bajcsy és mtsai, 2005). A leukocita funkciókat egyes takarmányozási és metabolikus tényezők zavarhatják / gátolhatják, úgy mint: a nem észterifikált zsírsavak (NEFA) és a β -hidroxi-vajsav (BHB) plazmaszintjének emelkedése (Sartorelli és mtsai, 1999 és 2000; Suriyasathaporn és mtsai, 1999 és 2000; Zerbe és mtsai, 2000); hiperketonémia (Reist és mtsai, 2003), hiánybetegségek (pl. szelén/E-vitamin és A-vitamin/ β -karotin hiány) (Lewis, 1997; Sheldon és Dobson, 2004). A miometrium kontraktilitás csökkenésének leggyakoribb okaiként a mozgás és a rendszeres szoptatás hiányát, valamint a hipokalcémiát (ellési bénulás, ide értve annak szubklinikai formáját is) tartják (Kamgarpour és mtsai, 1999; Lewis, 1997; Sheldon és Dobson, 2004). Növeli a fertőződés kockázatát a magzatburok-visszamaradás (MBV), vetelés, ikerellés, és az emberi beavatkozást igénylő nehézellés, továbbá a rossz elletési higiénia (Paisley és mtsai, 1986; Hussain, 1989; Hussain és Daniel, 1991; Lewis, 1997; Sheldon és Dobson, 2004).



Azt vizsgáltuk, hogy egyes, az irodalomból ismert hajlamosító tényezők – mint a méhűri manuális beavatkozást igénylő ellési segítségnyújtás, *magzatburok-visszamaradás* (MBV), az ellést követő negatív *energetikai egyensúly*nak (NEE) a dekompenzálódására utaló *β-hidroxi-vajsav* (BHB) szintemelkedés illetve ketonuria – milyen összefüggésben áll a PM kialakulásának a valószínűségével és súlyosságával. Vannak-e egyéb tényezők, amelyek befolyásolják a PM előfordulását és a kórkép lefolyásának súlyosságát? Másrészt, a PM összefüggésben van-e az egyéb involúciós betegségek (mastitis, klinikai endometritis, lábvég betegségek) előfordulásával.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat két hazai tehenészetben, nagyüzemi körülmények között, *második ellésű* vagy *idősebb holstein-fríz* teheneken (n=170) végeztük. A vizsgálati időszakban ellett valamennyi egyedét bevontunk a kísérletbe, amelyek terheltek voltak a hajlamosító tényezők valamelyikével. Ezen egyedek mindegyikéhez választottunk egy párt, amely hasonló kondícióban volt, azonos ellésszámmal és az előző laktációban hasonló tejtermeléssel rendelkezett (eset-kontroll módszer). Az ellés utáni 24-48 órával elvégzett klinikai vizsgálat során a magzatburok elvetését ellenőriztük, a test kondíciót pontosztuk, meghatároztuk a vizelet AcAc (ketonuria) és a vér BHB szintjét. Az ellés utáni 3-15. nap között 24 óránként a rektumban megmértük az állatok hőmérsékletét, naponta feljegyeztük a tejtermelést, a PM megjelenését illetve a mastitis előfordulását. A 28-35. napok között elvégzett klinikai vizsgálat az EM felderítésére irányult illetve ismét pontosztuk a tehenek kondícióját. Az ellést követő 150. napig szaporodásbiológiai és klinikai adatokat gyűjtöttünk.

Az egyes hajlamosító tényezők hatásának külön-külön vizsgálatára *Fisher-egzakt* tesztet vagy *Chi-négyzet* próbát végeztünk. Az összes hajlamosító tényező együttes hatásának vizsgálatát logisztikus regresszióval végeztük, a modellbe a korábban ismertetett hajlamosító tényezőkön kívül bevontuk az előző laktációs tejtermelést, az ellésszámot, a testhőmérséklet és a tejtermelés abszolút értékeit és annak változását (növekedés vagy csökkenés) az ellés utáni 3. és 5. napon. A testhőmérséklet 3-15. pp napok közötti alakulásának csoportonkénti összehasonlítása egyszempontos ANOVA-val, a lázas (>39,5°C) állatok arányának vizsgálata Chi-négyzet próbával történt. Az egyéb involúciós betegségek gyakoriságát a PM függvényében Fisher-egzakt teszttel elemeztük. A tápláltsági állapot változását pedig Medián-teszttel hasonlítottuk össze.



Eredmények és értékelés

A statisztikai értékelések során külön-külön megítéltük a hajlamosító tényezők hatását a puerperális metritis kialakulására illetve a súlyosságára. Az ellés során végzett manuális beavatkozás és magzatburok-visszatartás esetén szignifikánsan ($P < 0,001$) több PM alakult ki, de ezek a tényezők nem voltak hatással a megbetegedés súlyosságára. A tehén energiahiányos állapotának hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy a magasabb BHB szint hajlamosít a méhgyulladás előfordulására, és azon belül is a súlyosabb gyulladást valószínűsíti. A legalább 2+-es ketonuriás reakció hajlamosít a méhgyulladásra, erősebben pozitív teszt a gyulladás súlyosabb formáját prognosztizálja. Logisztikus regresszió elvégzésével azt találtuk, hogy a BHB-szint emelkedése szignifikánsan növeli a PM ($P = 0,0004$) illetve a már PM-es tehenek között a tPM ($P = 0,0057$) előfordulását is.

Munkánk során több szerző megfigyelésével (Hussain, 1989; Hussain és Daniel, 1991; Lewis, 1997; Paisley és mtsai, 1986; Sheldon és Dobson, 2004) összhangban statisztikailag is igazoltuk, hogy az ellés során végzett szülőúton belüli manuális beavatkozás, illetve a magzatburok-visszatartás kialakulása hajlamosította a teheneket a méhgyulladás kialakulására, de vizsgálataink szerint a betegség súlyosságát nem befolyásolta. A laktáció kezdetén számos klinikai kémiai paraméter változása utal a NEE fennállására. Miközben a bőr alatti és zsigeri zsírraktárak triglicerid telítettségét (tápláltsági állapot) tükröző kondíciópontszám (BCS) folyamatosan csökken, a vérérumban jelentősen magasabb nem észterifikált zsírsavtartalom (NEFA) mérhető. A folyamat dekompenzálódásának a jeleként értékelhető, ha –BHB, acetecetsav és aceton produkció fokozódását bizonyítva – e ketonanyagok szintje megemelkedik a vérérumban (hiperketonémia), a vizeletben (ketonuria), illetve a tejben (ketolaktia). A ketonanyag-szintek emelkedése lényegében valamennyi testfolyadékban egyidejűleg zajlik. A gyakorlatban leginkább használt gyorsdiagnosztikumok azonban – szemben a tejjel – a vizeletben már sokkal kisebb mértékű ketonanyag-szintemelkedés kimutatását is lehetővé teszik (Kutas, 1987; Gönye, 1987; Kégl, 1990 és 1992; Kégl és Gaál, 1992; Wentink és mtsai, 1997; Huszenicza és mtsai, 2002). A ketonanyagok szintjének jelentős emelkedésével járó energiahiányos állapot befolyásolhatja a szervezet antimikrobiális védekező rendszereinek a működését, ami jelentősen növeli az involúció bakteriális eredetű szövődményeinek – elsősorban a PM – a kockázatát. A szervezet immun-kompetenciájának csökkenése arányos a NEE illetve a hiperketonémia súlyosságával és időtartamával (Jánosi és mtsai, 2002). Ezzel összhangban vizsgálataink során az emelkedett BHB-érték és a ketonuria növelte a PM előfordulásának kockázatát és azon belül a magasabb értékek a tPM előfordulását valószínűsítették.



Logisztikus regresszióval megvizsgáltuk a hajlamosító tényezők együttes hatását is. Első lépésben a modellt kizárólag a fent ismertetett és külön-külön vizsgált hajlamosító tényezők bevonásával építettük fel. Először a magyarázó változók függetlenségének tisztázására korreláció tesztet végeztünk, melynek eredménye szerint a BHB szint és a ketonuria nagyon szoros korrelációt mutatott ($r=0,84$). Tehát ugyanabba a regressziós modellbe mindkét magyarázó változó nem tehető bele. E modellek magyarázó ereje elég alacsony lett, 31,76% a PM-re és 28,66% a tPM-re, így további lehetséges befolyásoló tényezőket próbáltunk keresni. Külön-külön megvizsgáltuk az előző laktációs tejtermelés, a termelt tejmennyiségének változása az ellés utáni 3-5. napon, az ellésszám és a testhőmérséklet, valamint a testhőmérséklet változásának hatását a PM és tPM gyakoriságára. Az átlagos tejtermelés az előző laktációban csoportonként: ePM: 8700 ± 753 liter ($n=41$); tPM: 9899 ± 1019 liter ($n=15$); egészséges: 8731 ± 1221 liter ($n=114$). Ha az előző laktációs tejtermelés kumulatív megoszlását vizsgáltuk a három csoportban: a tPM-es tehenek több mint 80%-a az előző laktációban 9400 liter fölött termelt, míg a másik két csoportból az állatok alig 30%-a tartozott ide.

A 3. és 5. napon a tejtermelés változását vizsgálva, az egészséges és ePM csoportokban a tejhozam nő (egs.: +1,78 liter, ePM: +1,49 liter) míg a tPM-esben csökken (-3,48 liter). A logisztikus regresszióval értékelve a tejtermelés csökkenése jelzi a PM ($P=0,0023$) és tPM ($P=0,0091$) előfordulásának növekedését. Az ellésszám nem befolyásolja szignifikánsan a betegség kialakulását, de a súlyosságát igen ($P=0,058$). Mind az ellés utáni 3. napon, mind az 5. napon mért testhőmérséklet adatait valamennyi egyeden a Fisher-egzakt próbával vizsgálva: az ePM, a toxikus PM és az egészséges csoportokban az alacsony és a magas testhőmérsékletű egyedek aránya szignifikánsan különbözött ($P<0,0001$). Viszont a méhgyulladásban szenvedő teheneket vizsgálva, az ePM és tPM megoszlása az alacsony és magas testhőmérséklettel rendelkező egyedeknél csak a 3. napon különbözött szignifikánsan ($P=0,0367$). Logisztikus regresszióval értékelve mind a 3. napi, mind az 5. napi testhőmérséklet adatokat a magasabb érték szignifikánsan növeli a PM és tPM előfordulását is, ha a pp 3. és 5. napja között a testhőmérséklet változását értékeltük: az emelkedésekor szignifikánsan magasabb az ePM ($P<0,0001$) és a tPM ($P=0,0074$) előfordulása is.

Ezután a fenti magyarázó változók bevonásával újra elkészítettük a modelleket.

Az alábbi eredményeket kaptuk, ha a BHB szintet vettük be a modellbe:

A hajlamosító tényezők hatása a PM előfordulására: a BHB érték, a magzatburok-visszatartás, a manuális beavatkozás növeli a méhgyulladás esélyét, a testhőmérséklet emelkedése jelzi a kialakulását.

A hajlamosító tényezők hatása a tPM előfordulására a méhgyulladásos egyedeknél: a BHB érték, a magzatburok-visszatartás, a manuális beavatkozás és a magas előző laktációs tejtermelés szignifikánsan növeli a méhgyulladás esélyét. A magas BHB és a magas tejtermelés hatása azonban nem adódik össze.

Ha a ketonuriát vettük be a modellbe a következő eredményeket kaptuk:



A hajlamosító tényezők hatása a PM előfordulására: a ketonuria (2+-es valamint a legalább 3+-es reakciók egyaránt), a magzatburok-visszatartás, a manuális beavatkozás szignifikánsan növeli a méhgyulladás esélyét és a testhőmérséklet emelkedése jelzi a betegséget.

A hajlamosító tényezők hatása a tPM előfordulására: az előző laktációs tejtermelés, az ellésszám, a ketonuria mértéke és az ellés során végrehajtott manuális beavatkozás alapján becsülhető a toxikus PM előfordulása, továbbá a tejmenyiség csökkenése jele a betegségnek.

A mastitis kialakulásában az immunrendszer működés csökkenése döntő jelentőségű és ez az állapot a jelenlévő metritis miatt nyilvánvalóan fennáll (*Jánosi és mtsai, 2002*). Ezzel összhangban van, hogy a mastitis nagyobb arányú előfordulását találtuk a méhgyulladás különböző súlyossági formái esetén egyaránt. A korábban PM-es állatok esetén a klinikai endometritis nagyobb arányú előfordulása sem meglepő. A szubepiteliálisan túlélő kórokozók fokozzák a neutrofil granulociták migrációját, aminek következményeként a pp. 14. napja után megjelenhet a klinikai endometritis tüneteként a (muko)purulens vaginális váladék (*Paisley és mtsai, 1986; Hussain, 1989; Hussain és Daniel 1991; Lewis, 1997; Sheldon és Dobson, 2004; Sheldon és mtsai, 2006*).

Mind az arthritis, mind a pododermatitis nagyobb arányban fordult elő a PM bármelyik formájában megbetegedett, mint a szövődménymentes involúciójú tehenekben. A pododermatitis kialakulásában a gyulladós mediátoroknak illetve a toxikus peptid fragmentek jelenlétének nagy szerepe van. A korai involúció során kialakuló méhgyulladás alatt bakterémia léphet fel, ami arthritis, bursitis kialakulását eredményezheti (*Paisley és mtsai, 1986; Hussain, 1989; Hussain és Daniel 1991*). A tehén ellési kondíciójával illetve a laktáció megindulásával összefüggésben a kondíció változásával jól jellemezhetjük, laktáció elején szükségszerűen fellépő NEE (*Rukkwamsuk és mtsai, 2000, Brydl, 2003*). A kondícióromlás az egészséges és a toxikus PM csoportban szignifikánsan különbözött ($P < 0,0001$). Az ellés után közvetlenül a csoportokban (egészséges, ePM, tPM) a BCS értéke 3,5 feletti volt, ami kicsivel magasabb az ajánlott tenyész-kondíciót jellemző értéknél. Jelentős energiahiány esetén, különösen túlkondíciós állatokban, az ellés utáni napokban intenzívebben zajló zsírmobilizáció következtében akár ketózis is kialakulhat (*Brydl, 2003*). A tPM-es állatoknál a kondíció vesztes mértéke az 5. hétre meghaladta az egy kondíciópontszámot.



Következtetések és javaslatok

A puerperális metritis, illetve általános tünetekkel is járó toxikus puerperális metritis kialakulását hajlamosító és befolyásoló illetve diagnosztikus tényezők hatásait statisztikailag igazoltuk. A korábban feltételezett hajlamosító tényezők és az újonnan alkalmazott tényezők bevonásával készített logisztikus regressziós modellek alkalmasak mind a méhgyulladás, mind annak súlyosságának előrejelzésére. Ezek segítségével meghatározható a korai méhgyulladások kialakulása szempontjából veszélyeztetett állatok köre. Ezen ismeretek felhasználásával javaslatot tehetünk az involúciós ellenőrző vizsgálatok szervezésére a nagy létszámú tejlő tehenészetekben. Így valamennyi metritis esetet időben felismerhetünk, és jó esélyünk van a gyógykezelésre. Hangsúlyozzuk, hogy a diagnózis felállításához rendszeres rektális és vaginoszkópiás vizsgálatok végzése elengedhetetlen, amelyeket szerintünk célszerű az ellést követő 1-3., 6-10., 14-21. és 28-35. napokra időzíteni.

Irodalomjegyzék

- Bajcsy, A.C., Szenci, O., Doornenbalb, A., van der Weijden, G.C., Csorba, C., Kocsis, L. Szűcs, I., Ostgard, S., Taverne, M.A.M.* (2005): Characteristics of bovine early puerperal uterine contractility recorded under farm conditions. *Theriogenology*, 64. 99-111.
- BonDurant R.H.* (1999): Inflammation in the bovine reproductive tract. *J. Dairy Sci.*, 82. 101-110.
- Boyum, A., Wiik, P., Gustavsson, E., Veiby, O.P., Reseland, J., Haugen, A.H., Opstad, P.K.* (1996): The effect of strenuous exercise, calorie deficiency and sleep deprivation on white blood cells, plasma immunoglobulins and cytokines. *Scand. J. Immunol.*, 43. 228-235.
- Brydl, E.* (2003): Szarvasmarhatartás higiénijája és állomány-egészségtana. A telepszemle (farmvizit). In: *Rafai, P. Brydl, E., Nagy, Gy.* (szerk)(2003): A sertés-, a szarvasmarha- és a háziyúktartás higiénijája és állomány-egészségtana. *Agroinform Kiadó. Budapest*, 204-207.
- Cai, T.Q., Weston, P., Lund, L.A., Brodie, B., McKenna, D., Wagner, W.C.* (1994): Association between neutrophil functions and periparturient disorders in cows. *Am. J. Vet. Res.*, 55. 934-943.
- Gönye, S.* (1987): Az energia-egyensúly zavarai. In: *Brydl, E.* (szerk.): A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*. II. rész. 121-131.
- Hussain, A.M.* (1989): Bovine uterine defense mechanisms: a review. *J. Vet. Med. B.*, 36. 641-651.



- Hussain, A.M., Daniel, R.C.W. (1991): Bovine normal and abnormal reproductive and endocrine functions in the postpartum period: a review. *Reprod. Dom. Anim.*, 26. 101-111.
- Huszenicza Gy., Fébel H., Gáspárdy A., Gaál T. (2002): A nagy tejtermelésű tehén takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. Irodalmi áttekintés. 1. Az ellés utáni időszak anyagforgalmi jellemzői. *Magy. Állatorv. Lapja*, 124. 719-725.
- Jánosi Sz., Kacs Kovics I., Veresegyházy T., Huszenicza Gy. (2002): A szarvasmarha tőgygyulladásra hajlamosító anyagcsere-rendellenességei és hiányállapotai. Irodalmi áttekintés. 1. rész. Az ellés körüli energiahányos állapot. *Magy. Állatorv. Lapja*, 124. 643-649.
- Kamgarpour, R., Daniel, R.C.W., Fenwick, D.C., McGuigan, K., Murphy, G. (1999): Post partum subclinical hypocalcaemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd. *Vet. J.*, 158. 59-67.
- Kégl T. (1990): A ketonuria vizsgálatának és ellenőrzésének tapasztalata egy holstein-fríz tehénállományban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 45. 393-398.
- Kégl T. (1992): A ketonuria csökkentése glukokortikoidok alkalmazásával ellés után lévő holstein-fríz teheneknél. *Magy. Állatorv. Lapja*, 47. 162-163.
- Kégl T., Gaál T. (1992): Ketonuriás index – egy új, gyakorlatias mutatószám a tejelő tehenek energia-egyensúlyának megítélésére. *Magy. Állatorv. Lapja*, 47. 159-161.
- Kimura, K., Goff, J.P., Kehrlí, E., Jr., Reinhardt, T.A. (2002): Decreased neutrophil function as a cause of retained placenta in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 85. 544-550.
- Kutas F. (1987): A közti anyagcsere. In: Brydl, E. (szerk.): A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. I. rész. 40-42.
- Lewis, G.S. (1997): Uterine health and disorders. *J. Dairy Sci.*, 80. 984-994.
- Lewis, G.S. (2004): Steroidal regulation of uterine immune defences. *Anim. Reprod. Sci.*, 82-83. 281-294.
- Mateus, L., Lope de Costa, L., Robalo Silvia, J. (2002): Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. *Reprod. Dom. Anim.*, 37. 31-35.
- Paisley, L.G., Mickelsen, W.D., Anderson, P.B. (1986): Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: a review. *Theriogenology*, 25. 353-381.
- Radcliffe, W., Seals, R.C., Lewis, G.S. (2005): Uterine response to multiple inoculations with *A. pyogenes* and *E. coli* in nulliparous ewes. *Am. J. Reprod. Immunol.*, 54. 249-261.
- Reist, M., Erdin, D.K., von Euw, D., Tschümperlin, K.M., Keunenber, H., Hammon, H.M., Künzi, N.K., Blum, J.W. (2003): Use of threshold serum and milk ketone concentrations to identify risk for ketosis and endometritis in high-yielding dairy cows. *Am. J. Vet. Res.*, 64. 188-194.



- Sartorelli, P., Paltrinieri, S., Agnes, F.* (1999): Non-specific immunity and ketone bodies I. In vitro studies on chemotaxis and phagocytosis of ovine neutrophils. *J. Vet. Med., A.*, 46, 613-619.
- Sartorelli, P., Paltrinieri, S., Comazi, S.* (2000): Non-specific immunity and ketone bodies II. In vitro studies on adherence and superoxide anion production in ovine neutrophils. *J. Vet. Med. A.*, 47. 1-8.
- Sato, S., Suzuki, T., Okada, K.* (1995): Suppression of mitogenic response of bovine peripheral blood lymphocytes by ketone bodies. *J. Vet. Med. Sci.*, 57. 183-185.
- Sheldon, I.M., Dobson, H.* (2004): Postpartum uterine health in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 82-83. 295-306.
- Sheldon, I.M., Lewis, G., LeBlanc, S., Gilbert, R.* (2006): Defining postpartum uterine disease in dairy cattle. *Theriogenology*, 65. 1516-1530.
- Suriyasathaporn, W., Daemen, A.J.J.M., Noordhuizen-Stassen, E.N., Dieleman, S.J., Nielen, M., Schukken, Y.H.* (1999): Beta-hydroxybutyrate levels in peripheral blood, and ketone bodies supplemented in culture media affect the in vitro chemotaxis of bovine leukocytes. *Vet Immunol. Immunopathol.*, 68. 177-186.
- Suriyasathaporn, W., Heuer, C., Noordhuizen-Stassen, E., Schukken, Y.H.* (2000): Hyperketonaemia and the impairment of udder defense: a review. *Vet. Res.*, 31. 397-412.
- Wentink, G.H., Rutten, V.P., van den Ingh, T.S., Hoek, A., Muller, K.E., Wensing, T.* (1997): Impaired specific immunoreactivity in cows with hepatic lipidosis. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 56. 1-2. 77-83.
- Zerbe, H., Schneider, N., Leibold, W., Wensing, T., Kruip, T.A.M., Schubert, H.J.* (2000): Altered functional and immunophenotypical properties of neutrophil granulocytes in postpartum cows associated with fatty liver. *Theriogenology*, 54. 771-786.



INVOLÚCIÓS SZÖVŐDMÉNYEK ANTIMIKROBIÁLIS KEZELÉSE TEJELŐ TEHENÉSZETEKBEN

Földi József^{1,2}, Pécsi Anna³, Szabó Judit⁴, Nagy Péter^{2,*}, Kulcsár Margit²,
Huszenicza Gyula²

¹Intervet Hungária Kft., Budapest, ²Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Budapest

³Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, MTK, Debrecen

⁴Debreceni Egyetem, Orvos-és Egészségtudományi Centrum, ÁOK, Debrecen

*Jelenlegi munkahelye: Central Veterinary Research Laboratory, Dubai

jozsef.foldi@intervet.com

Összefoglalás

Négy üzemi kísérletben tanulmányoztuk a puerperális metritis (PM) és a klinikai endometritis (EM) gyógykezelésének hatását a szaporodásbiológiai teljesítményre. PM kezelésére az oxitetraciklin (OTC) nagy dózisban (3 g/nap) adva hatékonyabbnak bizonyult az amoxicillinnél (AMO) és gentamicinnél (GEN). OTC alkalmazásakor szignifikánsan csökkent az EM gyakorisága és az *Arcanobacterium pyogenes*-szel (*A. pyogenes*) fertőzött egyedek száma. Ugyancsak szignifikánsan nőtt a vemhesülési arány és rövidült a szervizperiódus. Az EM esetében összesen három vizsgálatban cefapirin, penicillin-neomicin kombináció és anorganikus jódkészítmény intrauterin (iu), valamint PGF_{2α}, illetve tilozin parenterális (im) alkalmazásának hatását tanulmányozták. A cefapirint illetve tilozint PGF_{2α}-val együtt adva is vizsgálták. Leginkább a cefapirin iu, de a tilozin im valamint a PGF_{2α} is számottevően növelte a vemhesülési arányt a kezeltlen kontroll csoporthoz képest. Ezek a különbségek szignifikánsnak bizonyultak minden kísérletben külön-külön az *A. pyogenes* hordozó állatokat külön értékelve, illetve az összes vizsgált egyedre vonatkozóan a cefapirinnel és a PGF_{2α}-val kezelt csoportok esetében a kísérletek összevont értékelésekor (metaanalízis). Az *A. pyogenes* hordozó állatok tekintet nélkül a kezelésre szignifikánsan alacsonyabb arányban vemhesültek, mint az *A. pyogenes* negatívak. A penicillin-neomicin kombináció nem mutatott szaporodásbiológiai értelemben vett hatékonyságot. A jódtartalmú készítmény alkalmazása is eredménytelennek bizonyult. Cefapirin illetve tilozin együtt adása PGF_{2α}-val nem eredményezett további hatékonyság növekedést.

Kulcsszavak: puerperális metritis, klinikai endometritis, szaporodásbiológia

Antimicrobial therapeutic protocols for the treatment of bacterial complications of involution

Abstract

Four field trials were carried out on large-scale dairy farms in Hungary to assess the efficacy of different therapeutic protocols in terms of reproduction performance for the treatment of puerperal metritis (PM) and clinical endometritis (EM). A high dose (3 g/day) of OTC treatment proved to be more efficacious than the two other antimicrobials in terms of lower frequency of EM as well as lower incidence of *Arcanobacterium pyogenes* (*A. pyogenes*) as primary uterine pathogen. Statistically significant difference was found also in higher fertility rate and shorter service period. EM treatment was studied in three different trials, where the following compounds were used: cephapirin (in 2 trials), penicillin-neomycin (in 1 trial) and inorganic iodine (in 1 trial) were used IU, while PGF_{2α} and tylosine were applied im. Cephapirin and tylosin were tested concomitantly with PGF_{2α} as well. Concerning EM significantly lower proportion of animals became pregnant regardless of treatment among *A. pyogenes* infected cows than those of *A. pyogenes* free ones. Marked improvement in fertility rate as compared to untreated control group was observed after cephapirin iu, tylosin im and PGF_{2α} treatment.



These differences were statistically significant in each trial when the data of *A. pyogenes* carrier cows were analyzed separately as well as for the cephalopyrin and PGF_{2α} treated groups, when data were analyzed in metaanalysis. Penicillin-neomycin combination did not show any effect in terms of reproduction performance. Inorganic iodine had also no effect at all. No further improvement was demonstrated in the cases of concomitant treatment with PGF_{2α} and either cephalopyrin or tylosine.

Keywords: puerperal metritis, clinical endometritis, reproduction performance

Irodalmi áttekintés

A méh involúció bakteriális szövődményei, a *puerperális metritis (PM)*, a *klinikai endometritis (EM)*, a *pyometra*, és a *szubklinikai endometritis (Sheldon és mtsai, 2006)*, a leggyakoribb ismert okai a tejlő tehének szaporodási zavarainak (*Lewis, 1997; Pécsi és mtsai, 2006*). Bár a baktériumok széles köre izolálható a méhből, a klinikai és szaporodásbiológiai szempontból a legfontosabb kórtani szerepe az *Arcanobacterium pyogenes*-nek van (*A. pyogenes*), önállóan vagy más baktériumokkal együtt. Az *A. pyogenes* előfordulhat aerob/fakultatív anaerob törzsekkel (*Escherichia coli - E. coli*) és/vagy *Gram-negatív (GN) obligát anaerobokkal*, mint a *Fusobacterium necrophorum (F. necrophorum)*, *Prevotella* és *Bacteroides* fajok (*Huszenicza és mtsai, 1999; Sheldon és Dobson, 2004; Williams és mtsai, 2005*).

A PM gyógykezelésére elsősorban antimikrobiális készítményt szükséges választanunk, a méhtartalom kiürülését siettető uterotonikumokon kívül. A választandó hatóanyagának a kórtani jelentőséggel bíró valamennyi kórokozóval (*A. pyogenes, E. coli* és a GN anaerobok) szemben, és a méhre ez idő tájt jellemző sajátos viszonyok (anaerob körülmények, nagy tömegű gyulladós izzadmány és nekrotizált szövettörmelék jelenléte) között is hatékonynak kell lennie. A készítmény intrauterinális (iu.) alkalmazás esetén nem lehet szövetizgató hatású, a méhtartalmon és az endometriumon kívül a méhfal mélyebb rétegeibe is el kell jutnia, ott a fő méhpatogénnel szembeni minimális gátló koncentrációt (MIC) meghaladó szöveti koncentrációban kell jelen lennie, a keringésből pedig gyorsan ki kell választódnia (*Melendez és mtsai, 2004; Pécsi és mtsai, 2007*). Méhkezeléskor a MIC értéket meghaladó szöveti antibiotikum koncentráció biztosítása 3-5 napon át szükséges. Az EM kezelése a patogénnel méhből való eltávolítása mellett végső soron a szaporodásbiológiai mutatók javítását célozza. E célra is különböző antibiotikumok és/vagy a természetes illetve szintetikus PGF_{2α} használatosak (*Nakao és mtsai, 1996; Feldmann és mtsai, 2005*).



Munkánk során kiterjedt üzemi kísérletekben hasonlítottuk össze néhány, a kereskedelmi forgalomban kapható, hazánkban a PM illetve az EM gyógykezelése céljára kiterjedten alkalmazott antimikrobiális készítménynek, illetve ezek PGF_{2α}-val történt kombinációjának a hatékonyságát. A hatékonyság megítélése a klinikai állapotváltozás nyomon követése mellett az újravemhesülési adatok alapján történt, melynek során tekintettel voltunk a legfontosabb uterinális kórokozónak tekintett *Arcanobacterium pyogenes* (*A. pyogenes*) izolálhatóságára is.

Anyag és módszer

A kísérleteket 16 gazdaságban végeztük (300-1850 közötti tehén létszámmal) *holstein-fríz* (HF) illetve HF és *magyar tarka keresztezett* állatokon, több éven át, általában késő ősztől tavasz végéig.

A tartási és takarmányozási körülmények az átlagos hazai viszonyokat tükrözték (*Huszenicza és mtsai*, 1999). A beválogatás a PM illetve az EM jellemző előfordulásához igazodóan az ellés után 5-10 nappal (*1. kísérlet*: PM, n= 118), illetve 28-35 nappal (*2.-3.-4. kísérlet*: EM, n= 871) történt. A klinikai és termékenyítési adatokat az ellés utáni újravemhesülésig illetve a selejtezésig gyűjtöttük. Bakteriológiai mintavétel ebben a kísérletsorozatban az ellés utáni 28-35. napon történt. Ez a PM esetén a gyógykezeléseket követő bakteriológiai ellenőrzést, az EM-es állatokban pedig a kezelést megelőző bakteriológiai állapot felmérését célozta.

Az *1. kísérletben* a PM-es állatokat (n= 118) három csoportra osztottuk és OTC (n= 42), amoxicillin (AMO, n= 38) vagy gentamicin (GEN, n= 38) tartalmú szerekkel kezeltünk. Helyi (intrauterinális, iu.) kezelést minden állat kapott, szisztémás kezelést csak az általános tüneteket is mutató teheneknél alkalmaztunk, kúraszerűen, az iu. kezeléssel azonos hatóanyaggal. Az iu. kezeléseket a klinikai gyógyulásig ismételtük.

Az EM kezelési vizsgálatokat összesen 871 állaton végeztük (*2. kísérlet*: n= 317; *3. kísérlet*: n= 278; *4. kísérlet*: n= 276). Beválogatáskor méhtampon-mintát vettünk bakteriológiai vizsgálatokra (mindenek előtt az *A. pyogenes* fertőzöttség fennállásának a bizonyítására). Kezelési csoportok az alábbiak voltak:

2. kísérlet: kezeletlen kontroll; PGF_{2α} (im.); cefapirin (iu.); penicillin+neomicin (iu.); jód (iu.)

3. kísérlet: kezeletlen kontroll; PGF_{2α} (im.); cefapirin (iu.); cefapirin (iu.) + PGF_{2α} (im.)

4. kísérlet: kezeletlen kontroll; PGF_{2α} (im.); tilozin (im.); tilozin (im.) + PGF_{2α} (im.)



A statisztikai hipotézis vizsgálatok során a csoportok összehasonlítására *folytonos változók* és közelítőleg normál eloszlás esetén egyszempontos varianciaanalízist (ANOVA) használtunk. Amennyiben az ANOVA az F érték és szabadságfokok alapján szignifikáns különbséget jelzett a csoportok között, a páronkénti összehasonlítást a legkisebb szignifikáns különbség (least significant difference, LSD) módszerével végeztük, és megadtuk az LSD $P=0,05$ -re vonatkoztatott értékét ($LSD_{P=0,05}$). A *diszkrét változók* esetén az összehasonlításokat *Chi-négyzet* próbával végeztük. (Dinya, 2001). Mivel a cefapirin és $PGF_{2\alpha}$ kezeléseket több kísérletben is alkalmaztuk, ezért lehetőségünk nyílt ezek eredményességének a metaanalízis módszerével történő statisztikai értékelésére is.

Eredmények és értékelés

A PM kezelések hatékonysága (1. kísérlet)

A helyi (iu.) illetve parenterális gyógyszeralkalmazást illetően a szakmai közvélemény megosztott. Főként amerikai szerzők a parenterális terápia kizárólagossága mellett érvelnek (Risco és mtsai, 2007).

Munkánk során előnyben részesítettük az antibiotikumok helyi alkalmazását, amelyet parenterális kezeléssel akkor egészítettünk ki, ha azt az állat rossz általános állapota szükségessé tette (Drillich, és mtsai, 2001). A korai puerperium idején a putrid jellegű vaginális váladék csaknem azonos időben szűnt meg mind a három kezelési csoportban. Nem volt különbség a csoportok között az iu. gyógyszerek alkalmazásában és azon tehenek arányában, amelyek állapota parenterális antimikrobiális szerek alkalmazását igényelte (15 ± 6 , 14 ± 4 , 13 ± 4 pp nap; $3,6\pm 1,6$, $3,3\pm 1,2$ és $3,2\pm 1,2$ kezelési alkalom; 27%, 24% és 29% a szeptikus-toxikus általános tünetek előfordulási aránya parenterális kezeléssel együtt az OTC, AMO és GEN csoportokban). Az OTC csoportban a tehenek kisebb részénél alakult ki az EM, mint az AMO és GEN csoportokban (33%, 58% és 58%, külön-külön; $P<0,05$). A méh patogének változó érzékenysége igazoltan magasabb, mint az OTC szokásos adagja (Cohen és mtsai, 1993). Az OTC-vel kezelt csoportban az ellés utáni 5. héten (pp 35. napon) kevesebb tehenből lehetett *A. pyogenes*-t kitenyészteni (de az *E. coli*-t és *GN anaerobok*-at nem), és magasabb volt az újravemhesült állatok aránya, mint a másik két csoportban.



Az EM kezelések hatékonysága (2-4. kísérlet)

Az összes tehén adataiból kapott eredmények

A 2. kísérletben a PGF_{2α} 5%-kal, a cefapirin 13%-kal javította a vemhesülési arányt, míg a penicillin-neomicin kombináció és a jódkészítmény nem eredményezett változást. A csoportok közötti különbség nem volt szignifikáns. A 3. kísérletben sem találtunk az összes csoportra nézve szignifikáns különbséget, itt a PGF_{2α} 14%-kal, a cefapirin 18%-kal, a kettő kombinációja 16%-kal növelte a vemhesülési arányt. Hasonló eredményt tapasztaltunk a 4. kísérletben: a PGF_{2α} kezelést követően a vemhesülési arány növekedése 12%, tilozin im. hatására 13% a kettőt együtt adva pedig 14%. A PGF_{2α} kezelést csak az EM-es teheneknél alkalmaztunk, mivel a PGF_{2α} alkalmazása a korai involúciós időszakban (7. és 14. napon) nem volt hatással a PM gyógyulására (Hendricks és mtasi, 2006). EM esetén (az involúció későbbi szakaszában) viszont a PGF_{2α} kedvező hatású volt: az első termékenyítést hamarabb végezheték el és az újravemhesítésig eltelt idő is rövidebb volt (Heuwieser és mtsai, 2000). Más szerzők azonban kedvező hatást csak klinikailag normál involúciójú tehenek esetében tapasztaltak (Majíta és mtsai, 2005). A több kísérletsorozatban is alkalmazott cefapirin és PGF_{2α} kezeléseket metaanalízis módszerével értékelve, azt tapasztaltuk, hogy ez a két módszer más kezeléseknél szignifikánsan hatékonyabb.

Az *A. pyogenes* hordozó állatok eredményei

Az ellés utáni 5. héten a tehenek fele-kétharmada (52-69%) *A. pyogenes*-szel volt fertőzött valamennyi csoportban egyformán.

Az *A. pyogenes*-szel fertőzött tehenek (n=517) kezeléstől függetlenül is alacsonyabb arányban és később vemhesültek újra, szemben (n=354) a nem fertőzöttekkel (50% szemben 76%, P<0,001 és 107±30 nap szemben 90±25 nap, P<0,001). A vemhesülési arány az összes csoportot figyelembe véve mindhárom kísérletben szignifikánsan emelkedett (P<0,05). A legnagyobb növekedést a cefapirin alkalmazását követően figyeltük meg (29% mindkét kísérletben), a tilozin 28%, a PGF_{2α} 16%, 18% illetve 20% növekedést eredményezett az *A. pyogenes*-szel fertőzött tehenekben. A cefapirin vagy tilozin PGF_{2α}-val együtt alkalmazva további emelkedést nem idézett elő a termékenyülési arányban. Egyik kezelésnek sem volt szignifikáns hatása az elléstől az újravemhesülésig eltelt időre.

Nakao és mtsai (1988) jód tartalmú oldattal történő iu. kezelés eredménytelenségéről számoltak be, talán ezen összetevők sejt károsító és szövetizgató hatása következtében (Hussain és Daniel, 1991; Gilbert és Schwark, 1992).



Ohtani és Okuda (1997) ugyanazt a hatást tulajdonította az iu. alkalmazott polivinil-pirrolidon jodidnak és az im. adagolt PGF_{2α}-nak. EM kezelésekor a jódkészítmény alkalmazásának szaporodásbiológiai értelemben vett teljes hatástalansága jelen vizsgálatunkban is beigazolódott. A cefapirin és tilozin *A. pyogenes* ellenes *in vitro* hatása igazolt. A cefapirin tartalmú készítményeknek nincs szövetizgató és sejt károsító hatása sem. Kísérleteinkben ezek az antibiotikumok hatékonynak bizonyultak az EM gyógykezelésére, az *A. pyogenes*-szel fertőzött tehenekben mindkét hatóanyag önmagában is és PGF_{2α}-val együtt adva is szignifikánsan jobb vemhesülési arányt eredményezett. Penicillin-neomicin kombináció iu. alkalmazása semmilyen hatással nem volt a vemhesülésre. Kísérleteinkben hatékonynak bizonyult a PGF_{2α} kezelés is, bár önmagában kisebb mértékben javította a vemhesülési arányt, mint a cefapirin vagy a tilozin kezelés. Szignifikáns különbséget PGF_{2α} kezelésre is csak az *A. pyogenes* hordozó tehenek esetében kaptunk. Az iu. cefapirin illetve az im. tilozin antibiotikumok együtt adása PGF_{2α}-val nem eredményezte a hatékonyság további javulását. A kezelt csoportok különbsége a kezeletlen kontrollokhöz hasonlítva jóval nagyobb volt az *A. pyogenes*-szel fertőzött állatoknál, mint az összes egyedet együtt vizsgálva. Ennek alapján feltételezzük, hogy az *A. pyogenes*-szel nem fertőzött tehenekben a saját védekező mechanizmusok jobb működése miatt valamivel nagyobb arányban számolhatunk spontán gyógyulással, de a megfelelő gyógykezelés ezekben, az állatokban is javítja a reprodukciós teljesítményt. Az *A. pyogenes* hordozóknál pedig feltétlen szükséges a hatékony antimikrobiális terápia. Az EM (és a szubklinikai endometritis) cefapirinnel történt kezelésének szaporodásbiológiai hatékonyságát eredményeinkkel megegyezően számos más szerző nagylétszámú állattelepi kísérletekben bizonyította (Mcdougall, 2001; Leblanc és mtsai, 2002; Kasimanickam és mtsai, 2005).

Következtetések és javaslatok

Kezelési kísérleteinkből az alábbi fontosabb következtetések vonhatók le:

1. A vizsgálatok idején a hazai kereskedelmi forgalomban elérhető készítmények közül a PM kezelésére a nagy adagban alkalmazott OTC hatékonyabbnak bizonyult az amoxicillinnél és a gentamicinnél. A jobb hatékonyság a magasabb vemhesülési arányban és az ellés utáni 5. héten kisebb arányú *A. pyogenes* fertőzöttségben mutatkozott meg.



2. Az *A. pyogenes* jelenléte a méhben az ellés utáni 4-5. héten hátrányosan befolyásolja a termékenyülést. Más méhből izolált baktériumok közül egyiknek sincs hasonló hatása. Ezért az *A. pyogenes* kimutatása ellés után 5. héten elegendőnek látszik a méh állapotának monitorozására. E kórokozó ellen hatékony antibiotikum terápia szignifikánsan javítja a vemhesülési arányt az *A. pyogenes* hordozókban.
3. Az EM kezelésére a cefapirin iu., valamint a PGF_{2α} kezelés szignifikánsan hatékonyabb volt.

Irodalomjegyzék

- Cohen, R.O., Ziv, G., Soback, S., Glickman, A., Saran, A. (1993): The pharmacology of oxytetracycline in the uterus of postparturient dairy cows with retained fetal membranes. *Isr. J. Vet. Med.*, 48. 69-79.
- Dinya, E. (2001): Biometria az orvosi gyakorlatban. Medicina Kiadó, Budapest, 291-317.; 383-393.
- Drillich, M., Beetz, O., Pfützner, A., Sabin, M., Sabin, H.J., Kutzner, P., Nattermann, H., Heuweiser, W. (2001): Evaluation of systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 84. 2010-2017.
- Feldmann, M., Emming, S., Hoedemaker, M. (2005): Therapie der chronischen Endometritis des Rindes und Faktoren des Behandlungserfolgs [Treatment of chronic bovine endometritis and factors for treatment success]. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.*, 112. 10-16.
- Gilbert, R.O., Schwark, W. S. (1992): Pharmacologic considerations in the management of peripartum conditions in the cow. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 8. 29-56.
- Hendricks, K.E.M., Bartolome, J.A., Melendez, P., Risco, C., Archbald L.F. (2006): Effect of repeated administration of PGF_{2α} in the early post partum period on the prevalence of clinical endometritis and probability of pregnancy at first insemination in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 65. 1454-1464.
- Heuweiser, W., Tenhagen, B-A., Tisher, M., Lürh, J., Blum, H. (2000): Effect of three programmes for the treatment of endometritis on the reproductive performance of a dairy herd. *Vet. Rec.*, 146. 338-341.
- Hussain, A.M., Daniel, R.C.W. (1991): Bovine endometritis: current and future alternative therapy. *J. Vet. Med. A.*, 38. 641-651.
- Huszenicza, Gy., Fodor, M., Gacs, M., Kulcsar, M., Dohmen, M.J.V., Vamos, M., Porkolab, L., Kegl, T., Bartyik, J., Lohuis, J.A.C.M., Janosi, Sz., Szita, G. (1999): Uterine bacteriology, resumption of cyclic ovarian activity and fertility in postpartum cows kept in large-scale dairy herds. *Reprod. Dom. Anim.*, 34. 237-245.



- Kasimanickam, R., Duffield, T.F., Foster, R.A., Gartley, C.J., Leslie, K.E., Walton, J.S., Johnson, W.H.* (2005): The effect of a single administration of cephapirin or cloprostenol on the reproductive performance of dairy cows with subclinical endometritis. *Theriogenology*, 63. 818-830
- LeBlanc, S.J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Bateman, K.G., Keefe, G.P., Walton, J.S., Johnson, W.H.* (2002): The effect of treatment of clinical endometritis on reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 85. 2237-2249
- Lewis, G.S.* (1997): Health problems of the postpartum cow: uterine health and disorders. *J. Dairy Sci.*, 80. 984-994.
- McDougall, S.* (2001): Effect of intrauterine antibiotic treatment on reproductive performance of dairy cows following periparturient disease. *New Zealand Vet. J.*, 49.150-158.
- Mejía, M.E., Lacau-Mengido, I.M.* (2005): Endometritis treatment with a PGF_{2α} analog does not improve reproductive performance in a large dairy herd in Argentina. *Theriogenology*, 63.1266-1276.
- Melendez, P., McHale, J., Bartolome, J., Archbald, L.F., Donovan, G.A.* (2004): Uterine involution and fertility of Holstein cows subsequent to early postpartum PGF_{2α} treatment for acute puerperal metritis. *J. Dairy Sci.*, 87. 3238-3246.
- Nakao, T., Moriyoshi, M., Kawata, K.* (1988): Effect of postpartum intrauterine treatment with 2% polyvinylpyrrolidone-iodine solution on reproductive efficiency in cows. *Theriogenology*, 30. 1033-1043.
- Nakao, T., Gamal, A., Osawa, T., Nakada, K., Moriyoshi, M., Kawata, K.* (1996): Postpartum plasma PGF metabolite profile in cows with dystocia and/or retained placenta, and effect of Fenprostalene on uterine involution and reproductive performance. *J. Vet. Med. Sci.*, 59. 791-794.
- Ohtani, S., Okuda, K.* (1997): Effect of intrauterine infusion of polyvinyl-pyrrolidone iodine and intramuscular injection of prostaglandin F_{2α} on reproductive performance in cows. *Reprod Dom Anim.*, 32. 259-262.
- Pécsi A., Földi J., Kulcsár M., Pécsi T., Huszenicza Gy.* (2006): Az involúció bakteriális eredetű szövödményei szarvasmarhában. *Irodalmi áttekintés 1. rész. Magy. Állatorv. Lapja*, 128. 721-730.
- Pécsi A., Földi J., Kulcsár M., Pécsi T., Huszenicza Gy.* (2007): Az involúció bakteriális eredetű szövödményei szarvasmarhában. *Irodalmi áttekintés 2. rész. Magy. Állatorv. Lapja*, 129. 77-83.
- Risco, C.A., Youngquist, R.S., Shore, M.D.* (2007): Postpartum uterine infections In: Youngquist, R.S., Threlfall, W.R. (szerk.): *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. 2. kiadás. Saunders-Elsevier, 44. 339-344.
- Sheldon I.M., Dobson, H.* (2004): Postpartum uterine health in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 82-83. 295-306.



Sheldon, I.M., Lewis, G., LeBlanc, S., Gilbert, R. (2006): Defining postpartum uterine disease in dairy cattle. *Theriogenology*, 65. 1516-1530.

Williams, E.J., Fischer, D.P., Pfeiffer, D.U., England, G.C., Noakes, D.E., Dobson, H. Sheldon, I.M. (2005): Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology*, 63. 102-117.



A TOLLTÉPÉS OKOZTA STRESSZ VIZSGÁLATA LUDAKBAN

Járvás Katalin, Béres Annamária Ágnes, Janbaz Janan

SZIE, Ökológiai Mezőgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

kerekefelho@freemail.hu

Összefoglalás

A Szerzők a kísérleteket a *SZIE Babati Lúdnemesítő Központ* telepén, *babati magyar nemesített fajtájú ludakon* végezték. A kísérlet során a 9 hetes növendék és az egy éves törzsludakat is öt csoportra osztották: természetes vedlés, vagyis kontroll, tépés, stresszvédő gyógyszeres víz itatása a tépés előtt +tépés, látszólagos tépés, stresszvédő gyógyszeres víz itatása a látszólagos tépés előtt+látszólagos tépés. Látszólagos tépésen azt értik, hogy a libákat a tépéshez hasonlóan kezelték, például kézbe fogták, de magához a tollazathoz nem nyúltak. A vérmintákat minden csoportból, tíz lúdból (öt tojó és öt gúnár) vették egy órával a tépés előtt illetve tépés után a szárnyvénából heparinózott kémcsőbe. Kísérleteinkben a ludak fehérvérsejt száma 14, 97-17, 07 G/l között volt. Nem volt szignifikáns különbség a tépelt és a kontroll csoport között. Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy a tolltépés nagy valószínűséggel nem befolyásolja a ludak fehérvérsejt számát.

Kulcsszavak: tolltépés, stressz, babati magyar nemesített lúd

Examination of the stress by feather plucking in geese

Abstract

The experiments were conducted to determine the effect of feather plucking on the number of white blood cell (lymphocytes, heterophil granulocytes, eosinophil granulocytes basophil granulocytes, monocytes) of growing geese. The experiment was carried out on *Babat Hungarian Upgraded breed* at the *Szent István University, Goose Breeding Centre of Babat*, Gödöllő, Hungary. In the experiment both gosling (9 weeks old) and parent geese (1 year old) were divided in five groups (natural moulting or control group, feather plucking, antistress drug in the drinking water and plucking, apparent plucking, antistress drug in the drinking water and apparent plucking) before the second plucking. During apparent plucking the geese were treated in a similar way to that of plucking- holding in hand etc., but the feather itself was not plucked. Blood samples were taken from 10 geese (5 layer, 5 goosey) of every group, one hour before plucking, and one hour after plucking. The blood were taken from the wingvein into heparined test-tube. The results show that the number of white blood cell of geese is changed between 14.97-17.07 G/l. There was no significant difference between the plucked and control groups. It can be concluded with high probability that the number of white blood cell of geese is not affected significantly by feather plucking.

Keywords: feather plucking, stress, Babat HungarianUpgraded geese

Irodalmi áttekintés

A ludak tartása, rendszeres élve tépése kétezer éves múltra tekint vissza. Az ember kihasználta a ludak vedlési időszakát, és az állat testéről lehullandó tollat kézzel aratta. Ezért sok helyen nem tolltézésnek, hanem „*tollaratásnak*” is nevezik a tolltermelést. (Böő, 2003).



A magyar lúdártermelés eddigi szerkezete is egyértelműen az élve tépésre alapul, jól példázza ezt a húsliba, amely többször tépett ludat jelent.

Előállítására csak a tépett toll értékesítésének árbevételével gazdaságos, mert a lúdtartás során megettetett nagy mennyiségű takarmánytöbblet árát csak ez képes kompenzálni. Hasonló a helyzet a törzstartásban is: az alacsony hozamokat a toll árbevétele tudja ellensúlyozni.

A tépést az állatvédők részéről számos, sokszor jogos támadás éri, elsősorban a tépés okozta stressz és a sérülések miatt. Rendkívül fontos egy állatvédő technológia kidolgozása, melynek központi témáját a stressz és sérülések csökkentése és megelőzése képezi. Gyakorlati tapasztalatból tudjuk azonban, hogy az állatok sérülése elkerülhető, ha a tépést megfelelő időben, vagyis a vedlési időszakban végzik, amikor az állatok egyébként is hullatják a tollukat. Az állat jólét egyik kulcskérdése a fájdalom és a distressz szabályozása, valamint annak minimumra csökkentése, ehhez azonban tanulmányoznunk kell, hogy a tépés mennyire jelent stresszt az állatoknak (*Janan és mtsai, 2001*).

Hazánkban a lúdtenyésztésnek és –tartásnak évszázados múltja és hagyománya van, a máj, a hízott liba és a pecsenyeliba mindig is kedvező piacot talált Nyugat-Európa sok országában. A lúdágazat kifejezetten exportorientált ágazat, termékei jól eladhatók a világpiacon (*Bódi, 2004*).

Gyakorlati tapasztalatból tudjuk azonban, hogy az állatok sérülése elkerülhető, ha a tépést megfelelő időben, vagyis a vedlési időszakban végzik, amikor az állatok egyébként is hullatják a tollukat.

A vedlés a baromfi fajoknál közismert jelenség, és nagy jelentősége van a reprodukció szempontjából is, mivel közben és utána a tojó regenerálódik, és képessé válik az újabb tojástermelési ciklusra. A ludak vedlése nem egyszerre, hanem fokozatosan, a vadmadarakéhoz hasonlóan zajlik le. Az első az úgynevezett szűzvedlés, 3-5 hetes korban, a második – a tényleges tollváltás – először 8-10 hetes korban, majd több alkalommal 6-7 hetenként figyelhető meg. A ludak a tolltermelés végén is váltják a tollukat.

1998-ban a magyar parlament is törvényt hozott az állatvédelemről, szükség van egy olyan tépési rendszer kialakítására, mely az állatvédők számára is elfogadható (*Böő, 1999*). A tépés és annak körülményei által okozott élettani paraméterek változásának vizsgálatára, – melyből következtethetünk a stressz és a fájdalom fokára – nálunk is több kísérletet végeztek. Mérték a természetes vedlés stádiumában lévő libacsoportok, a tépés alatti libacsoportok, a tépés utáni libacsoportok és a látszólagos tépésnek alávetett libacsoportok (a libákat ugyanúgy megfogták, forgatták, mint tépéskor, de a tollat nem bántották) vércukorszintjét, mivel a vér glükóz szintből következtetni lehet a stressz fokára.



Stressz hatására ugyanis működésbe lép a hypothalamus-hypophysis-mellékvese rendszer, s ennek következtében a mellékvesekéreg kortizolt és egyéb kortikoidokat juttat a keringésbe, emellett a mellékvese velőállománya adrenalin és noradrenalin is kiválaszt. Adrenalinra érzékeny receptorok találhatók a máj- és izomsejteken. A hormonok hatására mindkét szervben glükogénolízis indul meg. A máj glükózt bocsát a keringésbe, ezzel emeli a vércukorszintet (Janan és mtsai, 2001).

A kísérletek eredményei szerint azonban a tépés hatására nem emelkedik szignifikánsan a vér glükóz szintje. Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy a tépés nem jelenthet nagyobb stresszt az állatoknak, mint az oltás vagy vérvétel. Hasonlóképpen vizsgálták a vérplazma kortikoszteron szintjének változását is tépéskor. A kísérlet ábráit tanulmányozva látható, hogy a kortikoszteron szint az első vérvételnél magasabb mindegyik csoportban a későbbi vérvételekhez viszonyítva. Ez azt jelenti, hogy az első kézhezvételnél az állat jobban fél és stressz alá kerül, mint a későbbiekben (Janan és mtsai, 2001). A tépés és a fehérvérsejtek összefüggéséről irodalmi adatokat nem találtam, viszont Gross WB és Siegel HS (1983) végeztek stresszel kapcsolatos kutatásokat, amely során csirkékben vizsgálták a stressz egyik indikátoraként a heterofil granulociták és a limfociták arányát.

A tárgyalt tényeket figyelembe véve, diplomadolgozatomban arra a kérdésre keresem a választ, hogy a tépés okoz-e egyáltalán stresszt, és ha igen akkor annak bizonyítására a stresszhelyzet egyik közismert indexét, a fehérvérsejtek számára gyakorolt hatását vizsgáltuk lúdfajban a SZIE KTI Alkalmazott Etológia kutatócsoportban.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a SZIE Babati Lúdnemesítő Központ telepén, 9 hetes növendék, és egy éves első tojástermelési ciklusát befejezett babati magyar nemesített fajtájú ludakon végeztük. A *babati magyar nemesített lúd* a magyar lúd alföldi változatából fajtatiszta nemesítéssel létrehozott lúdfajta, a tollazat teljesen fehér. Az állatokat a tépés előtt egy héttel bővebben kell takarmányozni, egészen a tépés követő második hét végéig, tehát ún. *stressztakarmányozást* alkalmazunk, mely bőséges, kalóriadús, vitaminokban gazdag takarmányt jelent.

A tollnak fontos alkotórésze a kén. Az állatok a vedléssel - illetve a tépéssel- sok ként veszítenek, melynek visszapótlásáról a takarmányon keresztül ajánlatos gondoskodnunk, így azoknak megfelelő mennyiségben kell tartalmazniuk a tollnövekedés szempontjából élettanilag fontos aminosavakat, elsősorban a metionint és a cisztint.



A fenti követelményeket betartásával elérhető, hogy az állatok szervezete a tépéssel járó igénybevételt könnyebben elviseli.

A kísérlet alatt a növendékeket, és a törzsludakat egyaránt 5 csoportba osztottuk:

1. csoport: kontroll, azaz természetes vedlés, mert a tépést akkor kell végezni, amikor az állatok egyébként is hullatják a tollukat, vagyis vedlenek.
2. csoport: látszólagos (ál-) tépésre kerültek.
3. csoport: látszólagos tépésre kerültek és stresszvédő gyógyszeres (vitaminokat és ásványi anyagokat tartalmazó szer) vizet kaptak.
4. csoport: tépésre kerültek.
5. csoport: tépésre kerültek és stresszvédő gyógyszeres vizet kaptak.

A látszólagos vagy ál-tépés alatt azt értjük, hogy a libákat a tépéshez hasonlóan kezeltük – kézbe fogtuk, stb. –, de magához a tollazathoz nem nyúltunk. A tépés, a látszólagos tépés után azonnal vért vettünk az állatoktól, és meghatároztuk a kvantitatív és kvalitatív vérképet.

A fenti csoportokból csoportonként 10 állatból, 5 tojó és 5 gúnár heparinozott csőben a szárny vénából vért vettük, és a fehérvérsejtek számát, és összetételét meghatároztattuk.

Eredmények

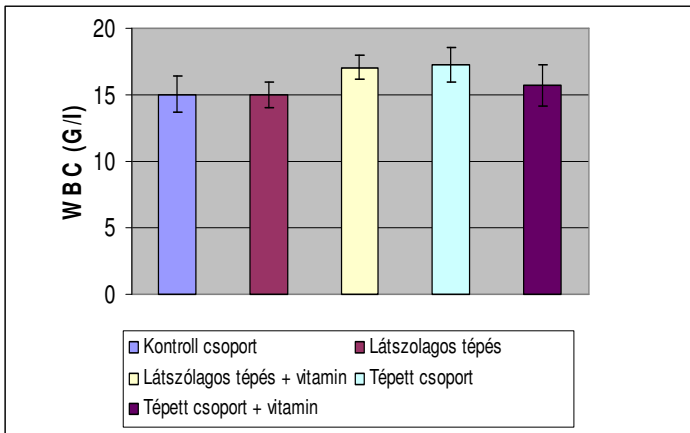
Az eredményeket az 1. táblázat és az 1-6. ábrák mutatják be.

1. táblázat: Összes csoportra vonatkoztatva a legalacsonyabb és legmagasabb értékek

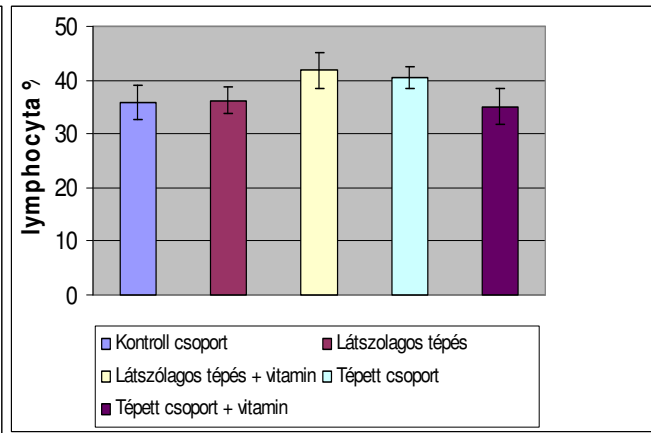
Fehérvérsejtek száma (G/l)(1)	14,97-17,07
Limfocita %(2)	37,90- 41,80
Heterofil granulocita %(3)	52,80-59,70
Eosinofilgranulocita %(4)	2,10-3,20
Basofil granulocita %(5)	0,3-0,71
Monocita %(6)	1,50-2,70
Heterofil granulocita/limfocita(7)	1,32-1,72

Table 1. The lowest and the highest rate of every group

Number of white blood-cells (G/l)(1), lymphocyt(2), heterophil granulocyt(3), eosinophil granulocyt(4), basophil granulocyt(5), monocyta(6), heterophil granulocyt/lymphocyt(7)

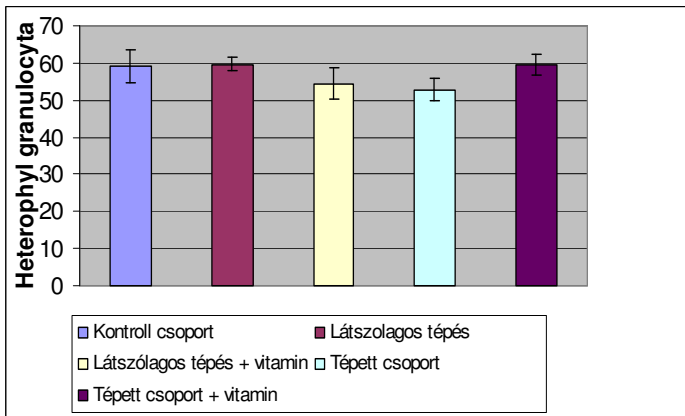


1. ábra: WBC (G/l) alakulása
Figure 1. Evolutions of WBC (G/l)

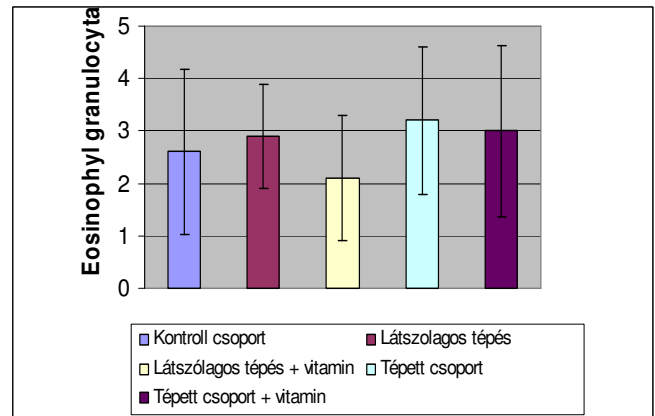


2. ábra: Limfociták számá
Figure 2. Evolution of numbers of lymphocytes

Az összfehérvérsejtszám és a limfociták vizsgálatánál a kontrollcsoporthoz képest két csoportnál találtunk némi növekedést: a látszólagosan tépett és vitaminozott valamint a tépett csoportnál, de ez a vizsgálat szempontjából elhanyagolható.



3. ábra: Heterofil granulociták számának
Figure 3. Evolutions of numbers of heterophyl granulocytes



4. ábra: Eosinofil granulociták száma
Figure 4. Evolutions of number of eosinophyl granulocytes

A heterofil granulociták esetében két csoportnál csekély csökkenés volt megfigyelhető, de ez sem szignifikáns különbség.

Az eosinofil granulocitáknál a lgk. érték 2%, a lgn. pedig 3%, mely szintén nem szignifikáns változás.

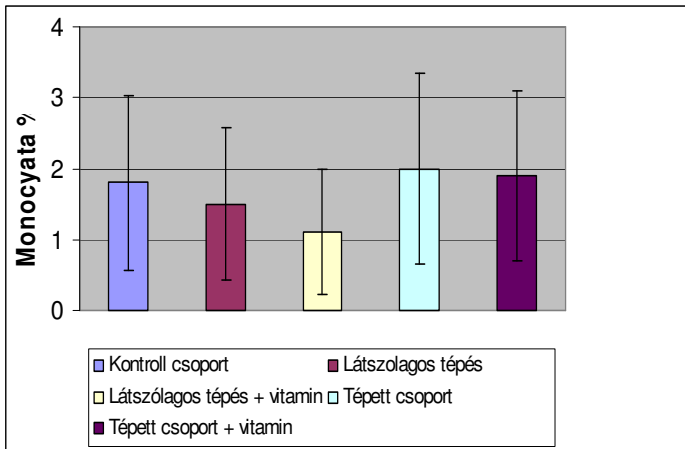
**5. ábra: Monociták száma**

Figure 5. Evolution of numbers of monocytes

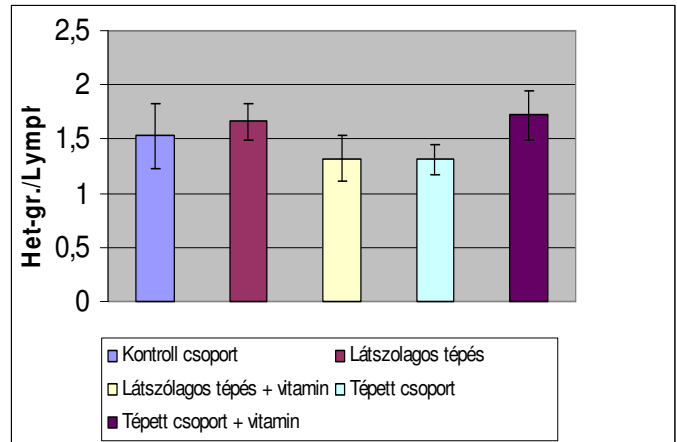
**6. ábra: Heterofil granulociták/limfociták**

Figure 6. Rate of heterophyl granulocytes and lymphocytes

A monocitáknál a különbség még 1%-nál is kevesebb. A heterofil granulociták/limfociták arányának alakulásában sem tapasztaltunk változást.

Következtetések

A fenti eredményeket tanulmányozva azt lehet megállapítani, hogy a tépés ill. áltépés hatására nem változott szignifikánsan sem a fehérvérsejtek száma, sem összetétele, sem pedig a heterofil granulocita/limfocita hányados, mely közismerten a stresszhelyzet valódi indikátora baromfiban.

Ez a tény megerősíti korábbi kutatócsoportunk által végzett – vér glükózra és kortikoszteron szintre vonatkozó – eredményeket, miszerint a tépés nem okoz nagyobb változást az élettani paraméterekben, mint az állatok kézbe fogása, különösen, ha a tépést akkor végezzük, amikor a tollazat érett, gyakorlatilag tehát a természetes vedlés alatt. Hiszen ha a tépés stresszt okozott volna, akkor a fehérvérsejtek száma, és összetétele, valamint a heterofil granulocita és limfocita aránya is változott volna.

Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy a tépés nem jelenthet nagyobb stresszt az állatoknak, mint az oltás vagy vérvétel, mivel irodalmi adatokból tudjuk, hogy a leukocitózis – az emelkedett fehérvérsejtszám – lehet fertőzésre vagy testidegen anyagra adott válaszreakció, vagy okozhatja daganat, baleset, esetleg stressz.

Altan és mtsai (2003) a hőstressz hatását vizsgálták az egyes élettani paraméterekre brojlerekben, azt találták, hogy a heterofil limfocita aránya szignifikánsan nőtt.



Post és mtsai (2003) kortikoszteron adagolásával a vízben idézték stresszhez hasonló állapotot a brojlerek szervezetében, utána meghatározták az egyes élettani paramétereket, köztük a heterofil granulocitáét, aminek titere szignifikánsan magasabb volt a kontroll csoporthoz képest.

A fenti és korábbi munkák alapján elmondható, hogy a tépés nem okoz olyan mértékű stresszt, amely a ludak egészségét vagy komfort érzését megengedhetetlen módon befolyásolná. Bizonyos szabályok betartásával a tolltépés okozta stressz minimumra csökkenhető, és kísérletünk is bizonyítja, hogy a megfelelő időben végzett tolltépés nem okoz semmilyen komoly gondot az állatoknak, tehát az állatvédelmi követelményekhez és a piaci igényekhez is könnyen igazítható.

Irodalomjegyzék

- Altan, O., Pabuccuoglu, A., Altan, A., Konyalioglu, S., Bayraktar, H.* (2003): Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters in broilers. *Br. Poultry Sci.*, 44. 4. 545-550.
- Bódi L.* (2004): Az ökológiai szemléletű lúdtartás lehetőségei. <http://www.katki.hu/KATKI/bal/szaktan/Bodi2.html>
- Böő I.* (1999): Libatartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 17-22., 33-35., 66-72.
- Böő I.* (2003): A lúd tolltépése (Állatkínzás vagy termék-előállítás?)
<http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/agararagazat/2003-ev/08-augusztus/agararag-0.html>
- Gross, WB., Siegel, H.S.* (1983): Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis.*, 27. 4. 972-9.
- Janan J., Bódi L., Bárdos L., Opperl K., Karsainé Kovács M.* (2001): A tolltépés hatása a ludak vérglükóz-szintjére. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 6. 354-359.
- Post J., Rebel J.M., Huurne, AA.* (2003): Physiological effects of elevated plasma corticosterone concentrations in broiler chickens. An alternative means by which to assess the physiological effects of stress. *Poultry Sci.*, 82. 8. 1313-8.



KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ ÉS TARTÁSTECHNOLÓGIÁJÚ PECSENYECSIRKÉK ÉRTÉKES HÚSRÉSZEINEK SZÍNVIZSGÁLATA

Konrád Szilárd, Kovácsné Gaál Katalin

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

konradsz@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A Szerzők megvizsgálták, hogy a szabadtartásban (84 napig) nevelt *fajtatiszta sárga magyar pecsenyecsirkék* és a *sárga magyar tyúk hústípusú* kakasokkal előállított végtermék-állományai értékes húsrészeinek színe mennyiben tér el az intenzíven, 42 napos korig hizlalt *Ross 308-as brojlerek* mell- és combhúsának színétől. A színmérést Minolta CR-300 típusú műszerrel, a nemzetközileg szabványosított CIEL*a*b* rendszerben végezték. Ennek során a mellmintákon 6-6, a combmintákon pedig 12-12 vizsgálati ponton mérték az L* (világossági), a* (pirossági), b* (sárgássági) értéket. Emellett meghatározták a szín élénkségét, teltségét jelző króma (C*) értéket és az ún. színinger-különbséget ($\Delta E^*_{a,b}$), amely alapján megállapítható volt, hogy az egyes genotípusok között a mért paraméterekben (világosság, pirosság, sárgásság) tapasztalt eltérések az emberi szem számára mennyiben érzékelhetőek. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a genotípus és a tartástechnológia együttesen befolyásolja a mell- és a combhús színét: az iparszerűen hizlalt brojlereknél a kifutóztottan nevelt csirkékhez képest szignifikánsan ($P \leq 0,05$) alacsonyabb világossági (51,93 vs. 58,67), pirossági (1,99 vs. 3,10) és sárgássági értéket (3,72 vs. 5,17) mértek. A combhús esetében ugyanezeknél a paramétereknél jóval kisebb különbségeket tapasztaltak (világosság: 54,00 vs. 53,26; pirosság: 10,34 vs. 11,03; sárgásság: 7,26 vs. 7,60), amit a színinger-különbségi értékek is igazoltak: míg a mellhúsnál jól látható és nagy, addig a combhúsnál jellemzően alig észrevehető és észrevehető eltéréseket tapasztaltak. A hús krómája mind a mell-, mind pedig a combhús esetében a fajtatiszta sárga magyarnál bizonyult a legmagasabbnak (8,44 és 14,87).

Kulcsszavak: pecsenyecsirke, hússzín, mellhús, combhús

Examination of breast and thigh meat's colour of various chickens in different keeping technology

Abstract

The aim of this study was to compare the colour of valuable meat parts (breast, thigh) for *Hungarian Yellow*, *Hungarian Yellow* crossed with different meat type cocks (all bred under free-range conditions for 84 days) and *Ross 308* (fattened in industrial conditions for 42 days). The instrumental colour measurement of the breast and thigh meat was carried out using a Minolta CR-300. During measurement the lightness (L*), redness (a*), yellowness (b*) values of the meat were measured for the breast samples on 6 different locations each, on the thigh samples on 12 locations each, and on the basis of the latter two parameters the chroma value (C*) indicating the brightness and the density of the colour was calculated. Moreover the colour difference values ($\Delta E^*_{a,b}$) were calculated at the breast and thigh meat for the genotypes examined. Based on the colour difference values ($\Delta E^*_{a,b}$) it could be established to what extent the variations experienced in the measured parameters (lightness, redness, yellowness) between the different genotypes could be perceived by human vision. The results showed that the genotype and the keeping technology influence the colour of breast and thigh meat: the lightness (L*), redness (a*) and yellowness (b*) values were significantly lower for *Ross 308* broilers than chickens fattened free-range (51,93 vs. 58,67; 1,99 vs. 3,10; 3,72 vs. 5,17). For the different genotypes as opposed to the breast meat smaller variance was measured for the parameters qualifying the colour of the thigh meat (lightness: 54,00 vs. 53,26; redness: 10,34 vs. 11,03; yellowness: 7,60 vs. 7,26).



The colour difference values ($\Delta E^*_{a,b}$) showed that compared to the other genotypes the breast meat of Ross 308 broilers and purebred Yellow Hungarian in mixed sexes differed well visibly and to a large extent, moreover between the crossed genotypes there was a well visible variation. The colour difference values of the thigh meat samples were smaller compared to that of the breast meat.

Keywords: chicken, meat colour, breast meat, thigh meat

Irodalmi áttekintés

A fogyasztók húsról alkotott megítélésében annak színe elsődleges szerepet játszik (*Miao és mtsai*, 2004).

A hús színét elsősorban myoglobintartalma és pH értéke, emellett a kötőszövet és a zsírszövet mennyisége, színe, eloszlása, valamint – nem megfelelő kivéreztetés esetén – a visszamaradó haemoglobin mennyisége befolyásolja (*Biró-Százados*, 1993). Emellett *Bianchi és Fletcher* (2002) arról számol be, hogy a hús színét annak vastagsága is meghatározza: vizsgálataik szerint a vékonyabb húsok világosabbnak bizonyulnak.

Wilkins és mtsai (2000) 23 (köztük két szabad tartásos) baromfiállományból vett több mint 7 és fél ezer mellhús minta színét határozták meg. A szabad tartásos csirkék mellhúsának világossági értéke (L^*) nem szignifikánsan bár, de magasabbnak bizonyult (állomány szinten 59,0 és 56,9, szemben az iparszerűen hizlalt brojlereknél mért 53,7-55,9 közötti értékkel), pirossági értékük (a^*) pedig alacsonyabb volt.

Castellini és mtsai (2002) 500 db Ross kakas termelési és vágási paramétereit vizsgálták meg két eltérő tartási rendszer és két különböző nevelési idő (56 és 81 nap) függvényében. A kontroll csoportot zárt rendszerben nevelték, 0,12 m²/egyed telepítési sűrűség és szabályozott klimatikus viszonyok (17,56 ± 2,7 °C; 65-75 %-os relatív páratartalom) mellett. A vizsgálati csoport egyedei számára – az ökológiai tartástechnológiára vonatkozó szabályokkal összhangban – 4 m²/csirke kifutót biztosítottak. Eredményeik azt mutatták, hogy a tartástechnológia befolyásolja a mell- és a combhús színét: az ökológiai rendszerben nevelt csirkék húsának világossági értéke (L^*) mindkét vágási életkorban, a sárgassági értéke pedig a mellhúsnál 56 és 81 napos, a combhúsnál pedig a 81 napos korrig hizlalt csoport esetében szignifikánsan ($P \leq 0,05$) magasabb volt.

Fanatico és mtsai (2005) egy lassú (S & G Poultry szabad tartásos hibridje), két közepes (redbro és silvercross), valamint egy gyors (Cobb-Vantress) növekedési erélyű hibrid mellhúsának színét vizsgálták. A vágási életkor a növekedési erélytől függően (az előbbi felsorolás sorrendjét tartva) 81, 67 és 53 nap volt.



A lassú és gyors növekedési erélyű végtermék-állományt zárt és kifutózott, a közepes intenzitásút kizárólag zárt tartási rendszerben nevelték. Vizsgálatuk szerint a hús színét a tartástechnológia és – bár kisebb mértékben – a genotípus is befolyásolja. A kifutózottan nevelt lassú növekedési erélyű hibridek mellhúsának világossági értéke (L^*) szignifikánsan nagyobbak bizonyult, mint a gyors növekedési erélyű hibrideké (49,6 vs 48,0), azonban ezt a különbséget a mellhús vastagságából adódó eltérés is magyarázhatja (Bianchi és Fletcher, 2002). A lassú növekedési eréllyel rendelkező csirkék mellhúsának pirossági értéke (a^*) (2,42) szabadtartásban a gyors növekedési erélyű hibridekéénél (4,32), zártan hizlalva pedig valamennyi genotípusénál kisebb volt.

Ezzel szemben Le Bihan-Duval és mtsai (1999); Berri és mtsai (2001); és Debut és mtsai (2003) szerint a lassú növekedési erélyű csirkék húsa sötétebb és pirosabb a gyors növekedési erélyűekéhez viszonyítva. A hús sárgásságában (b^*) egyértelműen kimutatták a tartástechnológia (és ezzel a vágási életkor) hatását. A kifutózott, lassú növekedési erélyű csirkék melle jóval sárgábbnak bizonyult (6,18) a zárt körülmények között nevelt csoporténál (2,19).

Anyag és módszer

A kísérlet során öt keresztezési partnert (S 77, foxy chick, redbro, hubbard flex, shaver farm), kontrollként pedig fajtatiszta sárga magyart és termelőktől vásárolt, intenzíven hizlalt Ross 308-as brojlert vizsgáltunk. Az ismétlések száma a sárga magyar x hubbard flexnél, a sárga magyar x shaver farmnál és a Ross 308-as hibridnél 2, a sárga magyar x redbro és a fajtatiszta sárga magyar esetében pedig 3 volt.

A keresztezéssel előállított végtermék-állományokat, illetve a fajtatiszta sárga magyart a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának Állattenyésztési és Takarmányozási Kísérleti Telepén hizlaltuk szabadtartásos rendszerben (6 hetes korig zárt nevelőben, 6 hetestől 84 napos korig kifutózottan). Az intenzíven hizlalt Ross 308-as brojlerek nevelési ideje 42 nap volt.

A hizlalás befejezésekor a keresztezett genotípusokból, a fajtatiszta sárga magyarból és a Ross 308-as hibridekből a csoport átlagsúlya alapján ismétlésenként 3-3 kakast és jércét választottunk ki próbavágásra.

A mell- és combhús műszeres színmérését Minolta CR-300 típusú műszerrel a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karának Gépészeti és Folyamatmérnöki Intézetében végeztük. Ennek során a mellmintákon 6-6, a combmintákon pedig 12-12 ponton mértük a hús világossági (L^*), pirossági (a^*), sárgássági (b^*), illetve a $\sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$ képlet alapján számoltuk a szín élénkségét, telítettségét jelző króma (C^*) értékét.



E mellett mind a mellhús, mind pedig a combhús esetében meghatároztuk az ún. színínges-különbséget a $\Delta E^*_{a,b} = \{(L^*_1 - L^*_2)^2 + (a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2\}^{1/2}$ képlet szerint, ahol L^*_1 ; L^*_2 a két összehasonlított minta világossági, a_1 ; a_2 a pirossági; b_1 ; b_2 a sárgássági értéke. A $\Delta E^*_{a,b}$ alapján meghatározható volt, hogy az egyes genotípusok között a mért paraméterekben (világosság, pirosság, sárgásság) tapasztalt eltérések az emberi szem számára mennyiben érzékelhetőek ($\Delta E^*_{a,b} \leq 0,5$: nem észrevehető; $0,5 < \Delta E^*_{a,b} \leq 1,5$: alig észrevehető; $1,5 < \Delta E^*_{a,b} \leq 3,0$: észrevehető; $3,0 < \Delta E^*_{a,b} \leq 6,0$: jól látható; $6,0 < \Delta E^*_{a,b}$: nagy; Lukács, 1982).

Az adatfeldolgozást és a statisztikai értékelést Microsoft Excel 2003 és Statsoft Statistica 7.1 programcsomaggal készítettük el (alapstatisztika, MANOVA - átlagértékek összehasonlítása).

Eredmények és értékelésük

Az intenzíven hizlalt Ross 308-as brojlerek mellhúsának világossági értéke (L^*) átlagosan 6,74 ponttal kisebb volt, mint a kifutózott csirkéké (51,93 pont, szemben az 58,67 ponttal) (1. táblázat). A mellhús pirossági értéke (a^*) kiemelkedően magas volt a fajtatiszta sárga magyar és a sárga magyar x hubbard flex genotípus esetében (4,20 és 3,84 pont). A mellhús sárgássági értéke (b^*) a fajtatiszta sárga magyarnál és a sárga magyar x shaver farmnál (7,24 és 6,47 pont) bizonyult a legnagyobbknak.

A pirossági és sárgássági értékből számolt króma (C^*) érték a fajtatiszta sárga magyar állománynál volt a legmagasabb (8,44 pont).

A varianciaanalízis során azt tapasztaltuk, hogy a genotípus és a tartástechnológia együttesen befolyásolja a mellhús világossági (L^*), pirossági (a^*), sárgássági (b^*) és króma (C^*) értéke: a kifutózott állományoknál valamennyi vizsgált mutató szignifikánsan ($P \leq 0,05$ szinten) magasabb volt az iparszerűen hizlalt (Ross 308-as) brojlerekhez képest.

A színínges-különbségi értékek azt mutatták, hogy vegyes ivarban a Ross 308-as brojlerek és a fajtatiszta sárga magyar csirkék mellhúsának színe a többi genotípushoz képest – a fajtatiszta sárga magyar és a SM x SF genotípus közötti különbségtől eltekintve – jól láthatóan vagy nagymértékben eltért, a keresztezett genotípusok között pedig jellemzően jól látható különbség mutatkozott.



1. táblázat: A vizsgált genotípusok mellhúsának világossági (L*), pirossági (a*), sárgássági (b*) és króma (C*) értéke vegyes ivarban

Genotípusok(1)		SM X S 77(2)	SM X FO(3)	SM X RB(4)	SM X HF(5)	SM X SF(6)	SM X SM(7)	Ross 308 (8)
Tartástechnológia(9)		Szabadtartásos (10)						Ipar- szerű (11)
Világossági (L*) érték (12)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	61,09	61,39	57,41	55,38	58,17	60,72	51,93
	szórás (18)	2,30	1,77	3,56	2,90	2,41	4,35	2,22
Pirossági (a*) érték(13)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	1,68	1,28	2,56	3,84	3,13	4,20	1,99
	szórás (18)	0,49	0,37	0,55	1,19	1,93	1,42	0,81
Sárgássági (b*) érték(14)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	3,30	3,78	3,86	4,46	6,47	7,24	3,72
	szórás(18)	1,64	1,31	1,87	1,55	2,42	2,60	1,07
Króma (C*) érték(15)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	3,78	4,02	4,72	6,00	6,72	8,44	4,29
	szórás (18)	1,49	1,24	1,70	1,54	3,32	2,74	1,05

SM x S 77: sárga magyar x S 77; SM x FO: sárga magyar x foxy chick; SM x RB: sárga magyar x redbro; SM x HF: sárga magyar x hubbard flex; SM x SF: sárga magyar x shaver farm; SM x SM: fajtatiszta sárga magyar

Table 1. The lightness (L), redness (a*), yellowness (b*) and croma (C*) of breast meat at the genotypes examined*
Genotypes(1): Hungarian yellow x S 77(2), Hungarian yellow x Foxy chick(3), Hungarian yellow x Redbro(4), Hungarian yellow x Hubbard flex(5), Hungarian yellow x Shaver farm(6), pure breed Hungarian yellow(7), Ross 308(8); keeping technology(9): free-range(10), intensive(11); lightness (L*)(12), redness (a*)(13), yellowness (b*)(14) and croma (C*)(15); sample(16), average(17), SD(18)



2. táblázat: A vizsgált genotípusok combhúsának világossági (L*), pirossági (a*), sárgássági (b*) és króma (C*) értéke egyes ivarban

Genotípusok(1)		SM x S 77(2)	SM X FO(3)	SM X RB(4)	SM X HF(5)	SM X SF(6)	SM X SM(7)	Ross 308 (8)
Tartástechnológia(9)		Szabadtartásos(10)						Ipar- szerű (11)
Világossági (L*) érték(12)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	53,80	52,88	52,39	52,29	53,26	54,72	54,00
	szórás(18)	1,55	0,95	2,16	2,73	1,46	3,90	2,02
Pirossági (a*) érték(13)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	11,51	10,66	10,51	10,98	10,46	11,90	10,34
	szórás(18)	1,57	1,06	0,95	0,84	1,14	1,20	1,64
Sárgássági (b*) érték(14)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	7,87	7,17	6,44	6,37	6,92	8,73	7,60
	szórás(18)	1,25	0,78	1,75	0,81	1,32	2,16	1,14
Króma (C*) érték(15)	n (db)(16)	6	6	18	12	11	18	24
	átlag (pont)(17)	13,96	12,88	12,41	12,73	11,55	14,87	12,89
	szórás(18)	1,88	0,86	1,30	0,61	3,81	1,60	1,49

SM x S 77: sárga magyar x S 77; SM x FO: sárga magyar x foxy chick; SM x RB: sárga magyar x redbro; SM x HF: sárga magyar x hubbard flex; SM x SF: sárga magyar x shaver farm; SM x SM: fajtatiszta sárga magyar

Table 2. The lightness (L), redness (a*), yellowness (b*) and crome (C*) of thigh meat at the genotypes examined*
Genotypes(1): Hungarian yellow x S 77(2), Hungarian yellow x Foxy chick(3), Hungarian yellow x Redbro(4), Hungarian yellow x Hubbard flex(5), Hungarian yellow x Shaver farm(6), pure breed Hungarian yellow(7), Ross 308(8); keeping technology(9): free-range(10), intensive(11); lightness (L*)(12), redness (a*)(13), yellowness (b*)(14) and crome (C*)(15); sample(16), average(17), SD(18)

A combhús színét jellemző paraméterek esetében az egyes genotípusok között a mellhúshoz képest kisebb eltéréseket mértünk (2. táblázat).

A világossági (L*) érték 52,29 (sárga magyar x hubbard flex) és 54,72 (fajtatiszta sárga magyar), a pirossági (a*) érték 10,34 (Ross 308) és 11,90 (fajtatiszta sárga magyar), a sárgássági (b*) érték 6,37 (sárga magyar x hubbard flex) és 8,73 (fajtatiszta sárga magyar) pont között alakult. A króma (C*) érték – akárcsak a mellhúsnál – a fajtatiszta sárga magyarnál volt a legmagasabb. A tartástechnológia és a genotípus együttes hatását csak a pirossági értéknél tudtuk statisztikailag igazolni: ennél a paraméternél a kifutózott csirkék esetében szignifikánsan magasabb értékeket mértünk.



A combhús színínger-különbségi értékei a mellhúshoz képest kisebbek voltak: jellemzően *alig észrevehető* és *észrevehető* különbségeket számoltunk. A jércéknél és vegyes ivarban e két mutató megközelítőleg egyenlő arányban jelentkezett, azonban a kakasoknál inkább az *észrevehető* eltérés volt túlsúlyban.

Következtetések

Az intenzíven hizlalt Ross 308-as brojlerek mellhúsánál tapasztalt alacsonyabb világossági értéket *Wilkins és mtsai* (2000), *Castellini és mtsai* (2002) és *Fanatico és mtsai* (2005) vizsgálatai is alátámasztják. Eredményeink a hús pirossága tekintetében ellentmondanak *Wilkins és mtsai* (2000) és *Fanatico és mtsai* (2005) következtetéseinek, azonban *Le Bihan-Duval és mtsai* (1999), *Berri és mtsai* (2001), *Castellini és mtsai* (2002b) és *Debut és mtsai* (2003) igazolják azokat. A mellhús sárgásságában tapasztalt eltérést *Castellini és mtsai* (2002) és *Fanatico és mtsai* (2005) egyaránt alátámasztják. Az egyes genotípusok között a combhús pirosságában és sárgásságában mutatkozó eltérések a mellhúshoz képest jóval árnyaltabbak voltak, a tartástechnológia hatását csak a pirossági (a^*) érték esetében tudtuk statisztikailag igazolni (a kifutózottan nevelt csirkék javára). *Castellini és mtsai* (2002) a biocsirkéknél a pirossági és a sárgássági érték tekintetében is magasabb értéket mértek, de szignifikáns különbséget épp a sárgássági értéknél tapasztaltak.

Irodalomjegyzék

- Berri, C., Wacrenier, N., Millet, N., Le Bihan-Duval, E.* (2001): Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broilers from experimental and commercial lines. *Poultry Sci.*, 80. 833-838.
- Bianchi, M., Fletcher, D.L.* (2002): Effects of broiler breast meat thickness and background on colour measurements. *Poultry Sci.*, 81. 1766-1769.
- Biró, G., Százados, I.* (1993): Húshigiénia, húsvizsgálat. In: *Élelmiszer-higiénia* (szerk.: Biró, G.). Agroiinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 116-255.
- Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A.* (2002): Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 60. 219-225.



- Debut, M., Berri, C., Baéza, E., Sellier, N., Arnould, C., Guémené, D., Jehl, N., Boutten, B., Jégo, Y., Beaumont, C., Le Bihan-Duval (2003):* Variation of chicken technological meat quality in relation to genotype and preslaughter stress conditions. *Poultry Sci.*, 82. 1829-1838.
- Fanatico, A.C., Cavitt, L.C., Pillai, P.B., Emmert, J.L., Owens, C.M. (2005):* Evaluation of slower-growing broiler genotypes with and without outdoor access: Meat quality. *Poultry Sci.*, 84. 1785-1790.
- Le Bihan-Duval, E., Millet, N., Remignon, H. (1999):* Broiler meat quality: Effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poultry Sci.*, 78. 822-826.
- Lukács Gy. (1982):* Színmérés. Műszaki Kiadó, Budapest, 341.
- Miao, Z.H., Glatz, P.C., Ru, Y.J. (2004):* Free-range poultry production – a review. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.*, 18. 113-132.
- Wilkins, L.J., Brown, S.N., Phillips, A.J., Warriss, P.D. (2000):* Variation in the color of broiler breast fillets in the UK. *Br. Poultry Sci.*, 41. 308-312.



A KOSONDÓ MINŐSÉGE ÉS A KONDÍCIÓ KÖZÖTTI KAPCSOLAT VIZSGÁLATA

Oláh János, Harangi Sándor, Pécsi Tamás, Kovács András, Jávor András

Debreceni Egyetem, AMTC, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztéstudományi Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

olahja@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A Szerzők cigája és barbadoszi tenyészkosok termékenyítő anyagát vizsgálták és az ondó mennyisége, minősége és a kosok kondíciója között kerestek összefüggést. A vizsgálatokat a *Debreceni Egyetem AMTC Kísérleti Telepén* végezték a fő ivarzási időszakban. Vizsgálták mindkét fajta esetén a friss ejakulátum térfogatát, sűrűségét és az élő sejtek arányát. Az állatok kondícióját *Kilkenny-módszerrel* határozták meg, felvették a kosok testtömegét és megmérték a bőralatti hátfaggyú vastagságát. A cigája és barbadoszi fajták között szignifikáns különbséget mutattak ki az élő sejtek százalékos arányában. A többi tényezőt (kondíció pontszámot, faggyúvastagságot, élősúlyt) egytényezős variancia-analízissel vizsgálták. A faggyúsodási fokozatok között az élősejt százalék esetén nem kaptak szignifikáns különbséget, ellenben a sperma mennyiség és sűrűség között igen. A sperma mennyiségnél a vékony és közepes faggyúrételgel rendelkező csoport, valamint a vékony és vastag faggyúborítottságot képviselő csoportok között van szignifikáns eltérés, de a közepes és vastag faggyúval rendelkező csoportok között nincs. Ugyanez igaz a sűrűségére is. A téma teljes körű értékeléséhez nagyobb elemszámmal és több fajta bevonásával folytatják vizsgálataikat.

Kulcsszavak: kosondó, kondíció, ondóminőség

Analysis of the relationship between ram semen quality and body condition score

Abstract

Correlations between the quantity and quality of ejaculated semen, and the body condition of *Tsigai* and *Barbados Blackbelly* rams were investigated on the *Experimental Farm of the Debrecen University* in the main breeding season. The ejaculate volume, semen density and live cell proportion were recorded. The body condition was determined by the *Kilkenny method*, the body weight and the thickness of subcutaneous back fat were measured. Significant difference was found in the live cell proportion between the two breeds. The other factors (condition score, fat thickness, live weight) were investigated by one-compound analysis of variance. There were no significant differences in the live cell proportion between the different fatty groups, but yes between the ejaculate quantity and density. There were significant differences between the ejaculate volume and density of groups of thin and medium fat layer, and between the groups of thin and thick fat layer groups, but not between the medium and thick fat layer groups. The investigations will be continued on more rams of more breeds.

Keywords: ram semen, body condition, semen quality



Irodalmi áttekintés

A kos ivari tevékenységét a külső tényezők közül közvetlenül és jelentősen befolyásolja a takarmányozás. A takarmányok optimális energiaszintje nagy jelentőségű a kos egészsége és szaporodási funkciója szempontjából. Minden háziállatfajra érvényes, hogy a túltáplálás, különösen a növekedés időszakában ártalmasabb, mint bizonyos mértékig a szűkösebb táplálás (*Becze és mtsai, 1983*). A tenyészkosok mindig közepesen jó kondícióban legyenek, mert a nemzési kedv csak így kellő mérvű. Különösen kézen fekvő a húsfajták kosainál az elhízás veszélye (*Schandl, 1966*). A kosok túltáplálása, elhízása káros hatást gyakorol a spermatogenezisre. Különösen a növekedés időszakában nem szabad túl bőséges táplálóanyag ellátásban részesíteni a kosokat. Az elhízott állatok libidója csökken, zavar lép fel az endokrin működésben (*Bedő és mtsai, 1986*). Mesterséges termékenyítéskor fontos feladat, hogy a kiváló képességű apaállatoktól minél több ondót, illetve utódot nyerjünk, hogy ez időszak alatt ezekkel a kosokkal a lehető legtöbb anyát termékenyíthetjük. Ez esetenként oly mértékű igénybevételt jelent a kosok számára, mint a természetes szabad pároztatás. Nem kielégítő táplálás esetében csökkenő ondómennyiség mellett elsősorban az ondóminőség romlásával kell számolnunk (*Herold és Jávör, 1984*). A termékenyítési időszakon kívül a kosok takarmányával szemben támasztott követelmény a kondíció megtartása (*Mucsi és mtsai, 1997*).

A hímivarú tenyészállatok fertilitási zavarainak felderítése rendkívül lényeges tenyésztési és szaporodásbiológiai szempontból, hiszen arányaiban nagyobb kárt okozhat egy fertilitási zavarral terhelt apaállat, mint egy nőivarú egyed. A legújabb diagnosztikai lehetőségek megteremtették az egyre magasabb színvonalú vizsgálatok és gyógyító eljárások hátterét (*Gábor, 2007*). Az ultrahangos technikát a here szöveti morfológiájának vizsgálatára *Gábor (1998)* használta a gyenge fertilitású egyedek kiszűrésére.

Az ultrahangos mérés technikát a juhtenyésztésben a test szöveti összetételének meghatározására széleskörűen használják. A real-time ultrahangkészülékek megszületésével még pontosabbá vált élő állaton az izmoltság és faggyúborítottság mértékének megállapítása, amelyről számos publikáció jelent meg (*Kempster és mtsai, 1982; Gruszecki és Szymanowski, 1996; Junkuszew és Ringdorfer, 2005*). Az ultrahanggal mért tulajdonságokat több országban beépítették a juhok tenyésztési programjába (*Simm és Dingwall, 1989; Croston és Owen, 1992*). Csehországban 1999-től a suffolk, charollais, texel és oxford down apai fajták esetében vizsgálták ultrahangos technikával a hosszú hátizom vastagságát és a hátfaggyú vastagságot, valamint az ezen paramétereket befolyásoló tényezőket (*Milerski és mtsai, 2006*).



Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz az *őshonos cigája csókai fajtaváltozatát* és a *barbadoszi* (Barbados Blackbelly) tenyészkosokat használtunk. A cigája feltehetően kisázsiai eredetű, mely a Balkán félszigeten keresztül jutott Bulgáriába a volt Jugoszlávia területére, Magyarországra, Romániába és Európa más országaiba (Veress és mtsai, 1982). Nyolc országban található 41 cigája és zackel fajtakörbe tartozó juhállományra kiterjedő genetikai távolság becslését végzett és megállapította, hogy a vizsgálatba vont 12 magyar cigája állományok két ágba sorolhatók (Kusza, 2006). A *Debreceni Egyetem Kísérleti telepén* a csókai fajtaváltozatot tartják fenn, és ugyanitt tenyésztik a barbadoszi fajtát is.

Ez a fajta Amerikában a legismertebb szőrös juh fajták közé tartozik, mely szarvatlan, aszezonálisan ivarzik, ikerellésre hajlamos és korán tenyésztésbe vehető (Anton és mtsai, 2007).

A vizsgálatba az *őshonos cigája csókai fajtaváltozatából* kilenc tenyészkost vontunk be, míg a barbadosziból hét tenyészkost állítottunk kísérletbe. A spermavétel a fő ivarzási szezonban 4 alkalommal 2007. október 9-től 2007. november 7-ig műhüvellyel történt. A sperma mennyiségét a *Milovanov-pohár* beosztásán olvastuk le, sűrűségét koloriméterrel, élősejt %-át tripánkék festéssel állapítottuk meg.

A vizsgált időszak közepén a kosok kondíciópontszámát és ultrahang készülékkel a bőralatti hátfaggyú vastagságát állapítottuk meg

A kondíció meghatározása *Kilkenny öt pontos* értékelési módszerével történt (Church, 1991). A tapintáskor az ágyékcsigolyák tövisnyúlványainak élessége, a hosszú hátizom teltsége és faggyúval való fedettsége kap különösen nagy hangsúlyt.

Falco 100 típusú *real-time ultrahangkészülékkel* és 6,0 MHz-es rektális vizsgálófejjel megállapítottuk a kosok hátfaggyú vastagságát. A méréseket a 12-13. borda között, azokkal párhuzamosan, a gerinchez közel végeztük el. A juhok gyapját, illetve szőrét a vizsgálat előtt lenyírtuk. Az adott anatómiai terület kitapintása után azt növényi olajjal belocsoltuk, mert a transzverzálisan keltett hanghullámok csak folyadék közegben terjednek. Az elkészített ultrahangos felvételeket hordozható számítógépen rögzítettük, majd speciális software segítségével értékeltük. A hátfaggyú vastagság megállapítása a hosszú hátizom keresztmetszeti képén, az izomcsoport közepénél történt.

A kiértékeléshez a statisztikai módszerek közül az SPSS 14.0 programcsomagból a kétmintás t-próbát (Independent Samples T-test) és az egytényezős varianciaanalízist (Analysis of Variances - ANOVA) alkalmaztuk. Az egytényezős varianciaanalízis elvégzése előtt csoportokat alakítottunk ki.



A kondíciópontozás és a bőralatti hátfaggyúvastagság esetében mindkét fajtánál azonos elvek szerint különítettük el az egyedeket. *Kondíciópontozásnál* az 1-es csoportba a 0-2 pont közötti egyedek, a 2-es csoportba a 2,1-3,5 pont közöttiek, a 3-as csoportba a 3,6-5,0 pont közöttiek kerültek. A 0,18-0,25 centiméteres bőralatti hátfaggyúvastagság jelentette az 1-es csoportot a, 0,26-0,35 cm a 2-es csoportot és 0,36 cm feletti a 3-as csoportba.

A testtömeg esetében a két fajtát külön értékeltük, a fajtahatás kiküszöbölése végett. *Barbadoszi* fajta esetében 50 kilogramm alatti kosok kerültek az 1-es csoportba, 50 és 60 kg között a 2-esbe és a 60 kg feletti a 3-as csoportba a cigájánál a 60-70 kg közöttiek az 1-es csoportba, 70-80 kg közöttiek a 2-es csoportba, a 80 kg-nál nehezebbek pedig a 3-as csoportba kerültek.

Eredmények és értékelés

Elsőként a fajta hatását vizsgáltuk meg az ondó mennyiségére, sűrűségére és az élő sejtek százalékos arányára. Az ondó mennyiségére és sűrűségére nézve nem mutatható ki szignifikáns hatás (*1. táblázat*), ellenben az élő sejtek százalékos arányában szignifikáns különbség van a két fajta között ($P < 0,05$).

1. táblázat: Az ondó vizsgált jellemzői a két fajta esetében

Tulajdonságok(1)	Barbadoszi(2)	Cigája(3)	Átlagos eltérés(4)
	átlag±szórás(8)		
Mennyiség, cm ³ (5)	1,41±0,407	1,60± 0,457	0,190
Sűrűség, millió/mm ³ (6)	3,13±0,258	3,17±0,224	0,047
Élő sejtek aránya, %(7)	60,95±13,36*	73,52±6,26*	12,56*

*= $P < 0,05$

Table 1. The semen characteristics investigated in the two breeds

Characteristics(1), Barbados Blackbelly(2), Tsigai(3), mean difference(4), quantity, cm³(5), density, million/mm³(6), proportion of viable cells, %(7), average±standard deviation(8)

A legnagyobb testtömeggel rendelkező csoportnál találtuk a legmagasabb élősejt arányt és a sűrűségben is ez a csoport emelkedett ki (*2. táblázat*). A sűrűségben a különböző faggyúvastagsággal rendelkező csoportok között nem találtunk statisztikailag kimutatható különbséget.

**2. táblázat: Az ondó vizsgált eredményei a kialakított csoportok szerint**

Súlycsoportok(1)	Élősejt aránya, %(2)	Mennyiség, cm ³ (3)	Sűrűség, millió/mm ³ (4)
1	70,0±4,71	1,30±0,32	3,07±0,20
2	60,3±15,38	1,66±0,63	3,16±0,33
3	73,3±11,05	1,64±0,24	3,24±0,16
Faggyúcsoportok(5)			
1	61,4±14,12	1,71±0,57	3,23±0,32
2	71,4±8,24	1,37±0,37	3,11±0,13
3	73,3±9,28	1,49±0,017	3,08±0,27
Kondíciócsoportok(6)			
1	59,0±14,46	1,48±0,69	3,16±0,35
2	69,4±9,29	1,58±0,23	3,15±0,23
3	75,3±3,61	1,47±0,37	3,14±0,14

Table 2. The measured values of the semen of the formed groups

Weight categories(1), proportion of viable cells, %(2), quantity, cm³(3), density, million/mm³(4), fatness groups(5), body condition groups(6)

A kondíció, faggyú, testtömeg és a sperma mennyiség valamint minőség összefüggéseit egytényezős variancia-analízissel vizsgáltuk. A sperma jellemzőinek változása a különböző súlycsoportok között csak az élősejt százalék esetén a kettes és hármas csoport között mutatott szignifikáns eltérést (3. táblázat). A faggyúsodási fokozatok között az élő százalék esetén nem kaptunk szignifikáns különbséget, ellenben a sperma mennyiség és sűrűség között igen. A sperma mennyiségnél az egyes, kettes és egyes hármas faggyúsodási fokozatok között van szignifikáns eltérés, de a 2-3 között nincs. Ugyanez igaz a sűrűségére is. A kondíció csoportok között az egyes és hármas csoportok között találtunk az élő százalék között szignifikáns különbséget.

Következtetések és javaslatok

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy várakozásunknak megfelelően az egyed fajtája, kondíciója, súlya és a faggyúsodás mértéke hatással van a sperma jellemzőire. Az értékelés során, azonban több olyan eredmény is adódott, főként a faggyúsodás spermajellemzőkre gyakorolt hatása esetén, melyek jelen munka alapján nem magyarázhatóak megnyugtatóan. Ezek az eredmények valószínűleg az alacsony mintaszámból adódtak, de nem zárható ki más, eddig kellően fel nem tárt tényezők hatása sem. Ezért, mivel a kosok ondójának minősége és mennyisége a szaporítás során kulcsfontosságú, további vizsgálatokkal igyekszünk tisztázni.

**3. táblázat: A vizsgált csoportok ondo jellemzőinek átlagos eltérése és szignifikanciája**

Súlycsoportok(1)	Élősejt aránya, %(2)	Mennyiség, cm ³ (3)	Sűrűség, millió/mm ³ (4)
	Átlagos eltérés (5)		
1-2	9,70	0,360	0,090
1-3	3,33	0,340	0,170
2-3	13,0*	0,018	0,080
Faggyúcsoportok(6)			
1-2	10,04	0,335*	0,116*
1-3	11,95	0,217*	0,143*
2-3	1,91	0,118	0,027
Kondíciócsoportok(7)			
1-2	10,45	0,100	0,001
1-3	16,33*	0,012	0,010
2-3	5,89	0,110	0,009

*= $P < 0,05$

Table 3. Standard deviations and their significances between the semen characteristics of the groups investigated. Weight categories(1), proportion of viable cells, %(2), quantity, cm³(3), density, million/mm³(4), mean difference(5), fatness groups(6), body condition groups(7)

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Fazekas Gergely kollégánknak a statisztikai értékelésben nyújtott munkájáért.

Irodalomjegyzék

Anton I., Zsolnai A., Fésűs L., Kovács A., Kukovics S., Molnár A., Oláh J., Jávora A. (2007): A juhok surlókorja. 4. A priongenotípusok gyakorisága muflonban valamin szőrös és vedlőgyapjas házijuhokban. Magy. Állatorv. Lapja, 129. 10. 610-614.

Bátoriné Kusza Sz. (2006): A genetikai távolság becslése cigája és zackel fajtakörbe tartozó juhállományok között, valamint három nem klasszikus immunogén kifejeződés és polimorfizmus vizsgálata sertésben. PhD. Dolgozat, Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum.

Becze J. (1983): A hímivarú állatok szaporodásbiológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 182.



- Bedő S.* (1986): Juhtenyésztés. Egyetemi jegyzet, Gödöllő, 129.
- Church, D.C.* (1991): Livestock Feeds and Feeding Prentice Hall, New Jersey. USA. 546.
- Croston, D., Owen, M.D.*(1992): Ultrasonic evaluation of live sheep in breeding programmes. 43rd Annual Meeting of EAAP, Madrid, Spanyolország.
- Gábor Gy.* (2007): A tenyészbikák andrológiai tenyészérték-vizsgálata. In: szerk. Pécsi T.: Házi emlősállatok mesterséges termékenyítése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 53.
- Gábor Gy., Sasser, R.G., Kastelic, J.P., Coulter, G.H., Falkay Gy., Mézes M., Bozó S., Völgyi J., Bárány I., Szász F.* (1998): Morphologic, endocrine and thermographic measurements of testicles in comparison with semen characteristics in mature Holstein-Friesian breeding bulls. Anim. Reprod. Sci., 51. 215-224.
- Gruszecki, T., Szymanowski, M.* (1996): Life USG measurements in estimation of the tissue composition of lamb body. 47th Annual Meeting of EAAP. Lillehamer.
- Herold I., Jávora A.* (1984): A juh takarmányozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 73.
- Junkuszew, A., Ringdorfer, F.* (2005): Computer tomography and ultrasound measurement methods for the prediction of the body composition of lambs. Small Rumin. Res., 56. 121-125.
- Kempster, A.J., Arnall, D., Alliston, J.C., Barker, J.D.* (1982): An evaluation of two ultrasonic machines (Scanogram and Danscanner) for predicting the body composition of live sheep. Anim. Prod., 34. 249-255.
- Mucsi I.* (1997): Juhtenyésztés és -tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 155.
- Schandler J.* (1966): Juhtenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 144.
- Simm, G., Dingwall, W.S.*(1989): Selection indices for lean meat production in sheep. Livest. Prod. Sci., 21. 223-233.
- Veress L.* (1982): Juhtenyésztők kézikönyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 93-94.



A PUERPERÁLIS METRITIS KLINIKUMA TEJELŐ TEHENEKNÉL ÉS HATÁSA A TEJTERMELÉSI ÉS SZAPORODÁSBIOLÓGIAI TELJESÍTMÉNYRE

Pécsi Anna¹, Földi József², Abonyi-Tóth Zsolt³, Huszenicza Gyula³

¹Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, MTK, Debrecen

²Intervet Hungária Kft., Budapest

³Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Budapest

panna@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A puerperális metritis (PM) a méh elsődleges méhpatogén baktériumokkal történt fertőződésének következtében létrejövő akut putrid gyulladása, mely az ellés utáni első két hétben fordul elő. Legjellemzőbb tünete a többnyire nagy mennyiségű, bűzös, barnászörös, vízszerű (putrid) méhváladék megjelenése, mely alapján viszonylag könnyen diagnosztizálható. Súlyos, általános tünetekkel (láz, tompultság, elesettség) is kísért formáját *toxikus puerperális metritisnek* (tPM) nevezzük. Az általános tünetekkel is együtt járó tPM esetében a *kórjelző putrid váladék megjelenését* néhány nappal korábban észlelhetjük, míg az enyhébb esetek e tünet későbbi megjelenése miatt könnyen elsikkadhatnak. A tehenészetekben rendszerint az ellést követő 5. (4-6.) napon elvégzett szaporodásbiológiai ellenőrző vizsgálat a tPM-es teheneket mintegy 70-75%-ban diagnosztizálja, de az enyhébb PM-eseket csak mintegy 30%-ban lehet ilyenkor felismerni. Vagyis a 7-10. post partum napon elvégzendő második ellenőrző vizsgálat hiányában az összes PM többsége nem kerül diagnosztizálásra és így kezelésre sem. A méhgyulladások *tejtermelésre gyakorolt hatásáról* meglehetősen kevés és ellentmondásos irodalmi adat áll rendelkezésre. Ha csak a korai involúció során előforduló PM-t és a rövidtávú, nem teljes laktációra kiterjedő összesített tejtermelést vizsgáljuk, szignifikáns különbséget találunk az egészséges, PM-ben illetve tPM-ben szenvedő állatok tejhozama között. Még szembeötlőbb a különbség, ha a tejhozam változását és nem az abszolút értékét tekintjük. A méhgyulladások kimutatható legfőbb kórokozók (*A. pyogenes*, *Bacteroides spp.*, *F. necrophorum*) spermicid illetve embrió toxikus hatása ismert. A méhgyulladás az endometrium fibrotikus degenerációjához vezethet, ami együtt jár a mirigyek atrófiájával. A gyulladással járó folyamatok során keletkező endometrium károsodás, hegsszövet képződés megnehezíti a zigóta beágyazódását. A fentiek részben magyarázzák, hogy a *vemhesülés* később, és alacsonyabb arányban következik be a méhgyulladásos egyedekben, különösen a súlyosabb esetekben.

Kulcsszavak: puerperális metritis, tejtermelés, tejelő tehen

Clinical features of puerperal metritis in dairy cows and its effect on milk yield and reproduction performance

Abstract

Puerperal metritis is the bacterial complication of the early puerperium, caused by primary uterine pathogen bacteria, occurs during the first two weeks after calving, and characterized by a large amount of foul smelling, reddish-brown, watery (i.e. putrid) exudate. Its more severe form accompanied by systemic signs of disease (dullness, prostration) including pyrexia is often called *toxic puerperal metritis*. The *pathognomonic sign of putrid uterine exudate* appears a few days earlier in the cases of toxic puerperal metritis, while milder cases may often be passed by, due to the later development of signs. Post calving veterinary examination is performed in dairies mostly at 5th (4-6) day after calving; approx 70-75% of tPM cases can be easily recognized, however, only approx. 30% of the milder cases can be diagnosed at that time. Therefore majority of all PM cases remain unknown and untreated without a second routine veterinary examination performed at 7-10 days after calving. Limited and somewhat controversial data are available on the effect of metritis on milk production.



Instead of the full lactation, focusing on the short term (few weeks post partum) milk production; a significant difference exists between the milkyield of the healthy, with PM and with tPM cows. Even more marked difference can be observed concerning the trend line of the milk yield of those groups, instead of the absolute values.

The spermicidal and embryotoxic effect of the primary uterine pathogen bacteria (i.e. *A. pyogenes*, *Bacteroides spp.*, *F. necrophorum*) are well known. Metritis may lead to fibrotic degeneration of endometrium and atrophy of the endometrial glands. The consequential damage of endometrium makes the nidation more difficult. These may explain the lower pregnancy rate and longer service period of the cows suffered from metritis, especially the more severe form.

Keywords: puerperal metritis, milk production, dairy cow

Irodalmi áttekintés

Az involúció bakteriális szövődményei következtében kialakuló méhbetegségek: (1) *puerperális metritis*, (2) *klinikai endometritis*, (3) *pyometra* és (4) *szubklinikai endometritis* (Sheldon és mtsai, 2006).

A *puerperális metritis* a méh súlyos bakteriális fertőződésének következtében létrejövő akut putrid gyulladása, ami az ellés utáni első 2 hétben fordul elő. Jellemző tünetei: (1) nagy mennyiségű, bűzös, vöröses-barna, híg, vízszerű, rendszerint elhalt szövettörmelék is tartalmazó (putrid) izzadmány felhalmozódása, a méhfal elvékonyodása, vagy (2) néhány nappal később kevesebb, bűzös, gennyes izzadmány és megvastagodott (ödémás) méhfal. A betegség általános tünetek (tompultság, legyengülés), lázas állapot ($\geq 39,5^{\circ}\text{C}$) megjelenésével is járhat (Sheldon és Dobson, 2004; Sheldon és mtsai, 2006). Kiemeljük, hogy bár az ellés utáni első 10-14 napban a méh baktériumflórája rendkívül változatos, mégis elsősorban az *A. pyogenes*, az *E. coli* és bizonyos GN anaerob baktériumok (*F. necrophorum*, *Bacteroides ssp.* és *Prevotella ssp.*) együttesen tehetők felelőssé a betegség kialakulásáért (Sheldon és Dobson, 2004). A *puerperális metritis diagnózisa a klinikai tünetek alapján* meglehetősen egyszerű. Az elléstől eltelt idő, bűzös, híg, vízszerű, vöröses-barna méhváladék jelenléte, általános tünetekkel vagy azok nélkül elegendő a diagnózis felállításához (Sheldon és Dobson, 2004; Sheldon és mtsai, 2006). A *puerperális metritis toxikus formájának* jellemző velejárójaként a láz összefügg a fontosabb uterinális patogének méhbeli előfordulásával. A lázas állatokban emellett rendszerint magasabb egyes akut fázis proteinek (HP, α_1 -AG) plazma koncentrációja is. Mindezek ellenére a láz önmagában kevés a diagnózis felállításához (Sheldon és mtsai, 2004).

Vizsgálataink során meghatároztuk, mikor jelenik meg a kórjelző tünet a betegség különböző súlyossági formáinál. Továbbá, hogy milyen hatással vannak a PM különböző súlyosságú formái a tejtermelés alakulására és a szaporodásbiológiai teljesítményre.



Anyag és módszer

A vizsgálatokat két hazai tehenészetben, nagyüzemi körülmények között, második ellésű vagy idősebb holstein-fríz teheneken (n= 170: 1. üzemben n= 71, 2. üzemben n= 99) végeztük.

Az állatokat a tejtermelésük szerint kialakított 80-100-as csoportokban tartották. Az állatok takarmányozását a hazai gyakorlatnak megfelelően kukoricaszilázs, lucerna- és fűszénázs, illetve réti széna etetésére alapozták, amelyet a tejtermelés aktuális szintjének megfelelően napi 6-12 kg vitamin- és ásványianyag-premixekkel komplettírozott abrakadag egészített ki. Antiketogén takarmány kiegészítőt (pl. propilénlikol, glicerin) nem alkalmaztak, legeltetésre nem volt lehetőség. A magzatburok-visszamaradás (MBV) előfordulása a tavaszi periódusban 10-15% közötti, ellési segítségnyújtás 5-10%-ban volt szükséges. Mindkét üzemben a február 1. és április 30. között ellő legalább 2. laktációját kezdő azon teheneket válogattuk be, melyek (1) az ellésük során, a szülőúton belül manuális segítségnyújtást igényeltek; vagy (2) MBV; vagy (3) az ellés után 24-48 órával ketonuriát mutattunk ki. Valamint az illesztett párok módszerével kiválasztott (1) 14 napon belül ellett, (2) hasonló előző laktációs termelésű és ellésszámú/életkorú, (3) a fent felsorolt problémák egyikével sem érintett istállótársaik. A jelentősebb szülőúti sérülés, a hüvely- és a méhelőesés kizáró tényező volt.

Az ellés utáni 3-15. nap között feljegyeztük a kifejt tej mennyiségét. Rektális, illetve vaginoszkópiás vizsgálattal a puerperális metritis legjellemzőbb tünetét a hüvelyváladék minőségét határoztuk meg, a putrid kifolyás előfordulását. Az elvégzett klinikai vizsgálatok alapján a PM súlyosságát osztályoztuk (1. táblázat).

1. táblázat: A puerperális metritis osztályozása a tünetek alapján

	Helyi tünet (Putrid kifolyás 3-15. pp nap)(3)	Általános tünetek (tompultság, elesettség, láz)(4)
Enyhe puerperális metritis (ePM)(1)	van(5)	nincs(6)
Toxikus puerperális metritis (tPM)(2)	van(5)	van(5)

Table 1. Characterization of puerperal metritis by severity

Mild puerperal metritis(1), toxic puerperal metritis(2), local symptom (putrid discharge pp days 3-15)(3), general signs (dullness, prostration, fever)(4), yes(5), no(6)



Az ellést követő 150. napig szaporodásbiológiai adatokat gyűjtöttünk. Meghatároztuk az újravemhesült, és az üres tehenek arányát, az újravemhesülés idejét.

Az adatokat csoportonként elemezve vagy a három csoportot (egészséges, enyhébb PM, toxikus PM azaz ePM illetve tPM) egymással hasonlítottuk össze, vagy páros összevetéseket végeztünk. Az első klinikai tünet (rendellenes méhváladék) megjelenési idejét box plot-tal ábrázoltuk. A PM hatását az állatok tejtermelésére a pp 3-15. nap között vizsgáltuk. A csoportok közötti átlagok összehasonlítására egyváltozós ANOVA-t, a tejhozam időbeli változásának összehasonlítására lineáris regressziót végeztünk.

Szaporodásbiológiai paraméterek közül a vemhesülési arányt illetve az üres napok számát (két vemhesség közötti időt) külön-külön csoportonként Chi-négyzet próbával (vemhesülési arány) illetve Medián-tesztel (üres napok száma) hasonlítottuk össze. A két paraméter komplex összevetésére a csoportok között kumulatív túlélési függvényt készítettünk, ahol a görbék összehasonlítása Mantel-Haenszel teszttel történt. (Dinya, 2006)

Eredmények és értékelés

A rendellenes, putrid méhváladék észlelésének ideje

A súlyos általános tünetekkel is együtt járó toxikus puerperális metritiseknél a kórjelző tünet, a putrid kifolyás már az ellés utáni 3. napon a beteg állatok 40 %-ban megfigyelhető, és a 9. napig minden állatnál megjelent ez a tünet. Míg az általános tünetekkel nem kísért, enyhébb eseteknél az 5. napon csak az állatok 29 %-a mutatta ezt a tünetet, és csak a 10. napon volt látható a putrid váladék valamennyi állatnál.

A puerperális metritis megállapítása legegyszerűbb a klinikai tünetek alapján. Az elléstől eltelt idő, bűzös, híg, vízszerű, vöröses-barna méhváladék (putrid) jelenléte, általános tünetekkel vagy azok nélkül elegendő a diagnózis felállításához (Sheldon és Dobson, 2004; Sheldon és mtsai, 2006). A nyakcsatornán keresztül ürülő nyálka putrid jellege kellő bizonyítéka az uterinális patogének jelenlétének (Williams és mtsai, 2005). Jelen kísérletben szerzett tapasztalataink megegyeznek egy korábbi, kevesebb állaton végzett vizsgálat adataival (Kulcsár és mtsai, 2005b), miszerint az általános tünetekkel is együtt járó tPM esetében a kórjelző putrid váladék megjelenését néhány nappal korábban észlelhetjük, míg az enyhébb esetek a tünet későbbi megjelenése miatt könnyen elsikkadhatnak.



A méhgyulladás hatása az állatok tejtermelésére

A három állatcsoport tejtermelési adatait egyváltozós varianciaanalízis (ANOVA) segítségével összevetve: a három csoportban a tejtermelés szignifikánsan eltér ($P < 0,0001$), bármely két csoport között szignifikáns az eltérés ($P < 0,0001$ mindhárom esetben). A logisztikus regresszióval értékelve a tejtermelés csökkenése szignifikánsan jelzi a PM ($P = 0,0023$) és tPM ($P = 0,0091$) előfordulásának növekedését. A tejtermelés változás esélyhányadosa 0,77 (CI 0,65-0,91) az összes egyedre, és 0,59 (CI 0,40-0,87) a méhgyulladásos egyedek között. Következésképpen, ha nincs méhgyulladás, akkor emelkedik a tejtermelés. Lineáris regresszióval a tejtermelés időbeli változását vizsgáltuk, ahol az egyedek véletlen faktorként szerepeltek a modellben.

Az egészséges csoportban a tejtermelés szignifikánsan nőtt az idő függvényében (3. nap: $17,3 \pm 3,8$ liter; 13. nap: $31,1 \pm 4,9$ liter; 15. nap: $35,1 \pm 5,3$ liter; $P < 0,0001$), az ePM csoportban csökkent (3. nap: $18,4 \pm 4,1$ liter; 13. nap: $17,6 \pm 4,3$ liter; 15. nap: $20,1 \pm 4,6$ liter; $P = 0,0385$), és a toxikus PM csoportban is szignifikánsan csökkent (3. nap: $15,5 \pm 6,3$ liter; 13. nap: $7,3 \pm 2,5$ liter; 15. nap: $8,7 \pm 2,9$ liter; $P < 0,0001$). Az utolsó két napon a beteg csoportokban (ePM és tPM) már emelkedő tendenciát mutatott a tejtermelési görbe, amit a megkezdett kezelés hatásának tulajdoníthatunk.

A méhgyulladások tejtermelésre gyakorolt hatásáról meglehetősen kevés és ellentmondásos irodalmi adat áll rendelkezésre. Ha a metritiseket általában szemléljük a súlyosságtól és az előfordulás idejétől függetlenül (PM és klinikai endometritis együtt), többnyire nem lehet semmilyen hatást kimutatni a tejtermelésre (Lucey és mtsai, 1986; Rowlands és Lucey, 1986; Rajala és Gröhn, 1998), bár Deluyker és mtsai (1991) úgy találták, hogy nagy tejtermelésű teheneekben a metritis általában szignifikáns tejsökkenést okoz. Hazai szerzők egy korábbi vizsgálatban a tPM esetén találtak szignifikáns csökkenést a tejtermelésben az egészséges és ePM-es tehénekhez képest (Kulcsár és mtsai, 2005a). A napi tej mennyiségében a csökkenés kb. a putrid méhváladék megjelenésével egyidejűleg – tehát a betegség kezdetekor - következik be. Mivel a napi tejtermelést a 15. pp napig követtük a kísérletben, a tejtermelés csökkenés teljes időtartamára nem vonhatunk le következtetést. Rajala és Gröhn (1998) több mint 37000 tejelő tehén adatait elemezve csak a korai (puerperális) metritis esetén figyelt meg mintegy 4 hétig tartó tejsökkenést, amelyet ellésszámtól függően napi átlagban 2,3 – 4,2 kg-nak találtak. Vizsgált állományunkban az ePM-es tehének napi átlagban 6,54 literrel [CI: -8,12 liter; -4,97 liter], a tPM-esek 15,54 literrel [-17,83 liter; -13,27 liter] kevesebb tejet termeltek egészséges társaiknál.



Vemhesülési arány és a vemhesülés ideje

A vemhesült és az üres egyedek megoszlása a méhgyulladás különböző súlyosságú formájában szenvedő egyedeknél Chi-négyzet próbával szignifikánsan különbözött (ePM: 17 vemhes; 24 üres; tPM: 2 vemhes; 13 üres; $P < 0,001$). A vemhesüléshez szükséges idő a három csoport között (egészséges: $103,8 \pm 23,1$ nap, ePM: $134,9 \pm 17,9$ nap, tPM: $144,0 \pm 4,2$ nap) páronként szignifikánsan eltér ($P < 0,0001$ mindhárom esetben) az elvégzett Medián-próbával. A Mantel-Haenszel próba alapján is szignifikánsan eltértek ($P < 0,0001$) a görbék a vemhesülésre.

A méhgyulladások kimutatható legfőbb kórokozók (*A. pyogenes*, *Bacteroides* spp., *F. necrophorum*) spermicid illetve embrió toxikus hatása ismert. A méhgyulladás az endometrium fibrotikus degenerációjához vezethet, ami együtt jár a mirigyek atrófiájával. A gyulladásos folyamatok során keletkező endometrium károsodás, hegyszövet képződés megnehezíti, vagy ellehetetleníti a zigóta beágyazódását (Paisley és mtsai, 1986; Hussain, 1989; Hussain és Daniel 1991; Lewis, 1997; Sheldon és Dobson, 2004; Sheldon és mtsai, 2006).

A fentiek részben magyarázzák, hogy a vemhesülés később, és alacsonyabb arányban következik be a méhgyulladásos egyedekben, különösen a súlyosabb esetekben.

Következtetések és javaslatok

A puerperális metritis kórjelző tünetének a rendellenes (putrid) méhváladéknak a jelentkezésével egyidejűleg csökkenő napi tejtermelés felhívja a figyelmet erre a betegségre is. A tehenészetekben rendszerint az ellést követő 5. (4-6.) napon az ellető istállóból a fogadó (más néven: friss fejős) csoportba történő áthelyezéskor elvégzett szaporodásbiológiai ellenőrző vizsgálat a tPM-es teheneket mintegy 70-75%-ban diagnosztizálja, de az enyhébb PM-eseket csak mintegy 30%-ban lehet ilyenkor felismerni. Vagyis a 7-10. post partum napon elvégzendő második ellenőrző vizsgálat hiányában az összes PM többsége nem kerül diagnosztizálásra és így kezelésre sem. A diagnózis felállításához rendszeres rektális és vaginoszkópiás vizsgálatokat kell végeznünk, amelyeket szerintünk az ellést követő 1-3., 6-10., 14-21. és 28-35. napokra célszerű időzíteni. Ezek a feladatok a nagy állományú tehenészetekben célszerűen két „szaporodásbiológiai vizsgálati napnak” a heti munkarendbe iktatásával végezhetőek el.



Irodalomjegyzék

- Deluyker, H.A., Gay, J.M., Weaver, L.D., Azari, A.S.* (1991): Change of milk yield with clinical diseases for a high producing dairy herd. *J. Dairy Sci.*, 74. 436-445
- Dinya, E.* (2001): *Biometria az orvosi gyakorlatban.* Medicina Kiadó, Budapest, 291-317; 383-393.
- Hussain, A.M.* (1989): Bovine uterine defense mechanisms: a review. *J. Vet. Med. B.*, 36. 641-651.
- Hussain, A.M., Daniel, R.C.W.* (1991): Bovine normal and abnormal reproductive and endocrine functions in the postpartum period: a review. *Reprod. Dom. Anim.*, 26. 101-111.
- Kulcsár, M., Jánosi, Sz., Lehtolainen, T., Kátai, L., Delavaud, C., Balogh, O., Chilliard, Y., Pyörälä, S., Rudas, P., Huszenicza, Gy.* (2005a): Feeding-unrelated factors influencing the plasma leptin level in ruminants. *Domest. Anim. Endocrin.*, 29. 214-226.
- Kulcsár, M., Kátai, L., Balogh, O., Pécsi, A., Dalevaud, C., Földi, J., Hirvonen, J., Faigl, V., Chilliard, Y., Huszenicza, Gy.* (2005b): Metabolic and endocrine changes, inflammatory proteins and ovarian activity in dairy cows with acute puerperal metritis. Abstract. *Reprod. Dom. Anim.*, 40. 407.
- Lewis, G.S.* (1997): Uterine health and disorders. *J. Dairy Sci.*, 80. 984-994.
- Lucey, S., Rowlands, G.J. Russel, A.* (1986): Short-term association between disease and milk yield of dairy cows. *J. Dairy Res.*, 53. 7-15.
- Paisley, L.G., Mickelsen, W.D., Anderson, P.B.* (1986): Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: a review. *Theriogenology*, 25. 353-381.
- Rajala, P.J., Gröhn, Y.T.* (1998): Effects of dystocia, retained placenta and metritis on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81. 3172-3181.
- Rowlands, G.J. Lucey, S.* (1986): Changes in milk yield in dairy cows associated with metabolic and reproductive disease and lameness. *Prev. Vet. Med.*, 4. 205-221.
- Sheldon, I.M., Dobson, H.* (2004): Postpartum uterine health in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 82-83. 295-306.
- Sheldon, I.M., Lewis, G., LeBlanc, S., Gilbert, R.* (2006): Defining postpartum uterine disease in dairy cattle. *Theriogenology*, 65. 1516-1530.
- Sheldon, I.M., Rycroft, A.N., Zhou, C.* (2004b): Association between postpartum pyrexia and uterine bacterial infection in dairy cattle. *Vet. Rec.*, 154. 289-293.
- Williams, E.J., Fischer, D.P., Pfeiffer, D.U., England, G.C., Noakes, D.E., Dobson, H. Sheldon, I.M.* (2005): Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology*, 63. 102-117.



A KETONURIÁS ÁLLAPOT ÉS A PUERPERÁLIS METRITIS LEFOLYÁSÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSEI TEJELŐ TEHENEKBEN

Pécsi Anna¹, Földi József^{2,3}, Nagy Péter^{3*}, Kégl Tamás⁴, Pécsi Tamás⁴,
Kulcsár Margit³, Huszenicza Gyula³

¹Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, MTK, Debrecen

²Intervet Hungária Kft., Budapest

³SZIE-ÁOTK Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika, ⁴magán állatorvos

*Jelenlegi munkahelye: Central Veterinary Research Laboratory, Dubai

panna@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A *ketonuria*, illetve annak súlyossága a *tejelő tehenek* negatív energia egyensúlyának jellemzésére széles körben használt és a gyakorlat körülményei között is könnyen mérhető paraméter. Az inkompenzált negatív energia egyensúly gyakori következménye az immunrendszer károsodása, ami hajlamossítja az állatokat a méh- illetve tőgygyulladások kialakulására. Elléskor is fennálló *ketonuria* esetén pedig lényegesen nagyobb arányban fordul elő magzatburok visszatartás. A *ketonuriás állapot* és a *puerperális méhgyulladás* (PM) lefolyásának összefüggéseit vizsgáltuk két nagy létszámú *tejelő tehenészetben*. Az ellést követően 10 napon belül PM-ben megbetegedett teheneket válogattunk be a kísérletbe. A PM intrauterin (iu) antibiotikum kezelésének megkezdésével együtt a tehenek egy része véletlenszerűen csoportosítva antiketogén kezelést is kapott. A *ketonuriás*, de antiketogén terápiában nem részesült tehenekben az involúció vontatottabb lefolyásúnak bizonyult, a PM lassabban, több kezelést igényelve gyógyult, az érintett állatok pedig alacsonyabb arányban és később vemhesültek, mint a nem *ketonuriás*, avagy *ketonuriás*, de megfelelő antiketogén kezelést kapott társaik (az utóbbi csoportok eredményei között nem volt különbség). Az eredmények összefüggést mutatnak az energetikai egyensúly-hiány *ketonuriában* megnyilvánuló dekompenzációja és az involúciós szövődmények lefolyása között. Antiketogén kezeléssel javítható az IU antimikrobiális kezelések hatékonysága, következésképpen csökkenthetők a PM-hez társuló szaporodásbiológia zavarok és az ebből származó gazdasági veszteségek.

Kulcsszavak: *ketonuria*, *puerperális méhgyulladás*, *tejelő tehen*

Effect of ketonuria on the course of puerperal metritis in dairy cows

Abstract

Presence and *degree of ketonuria* is a simple, practical parameter for the evaluation of post partum (pp) negative energy balance (NEB) in *dairy cows*. Impaired function of the immune system is a frequent consequence of the uncompensated negative energy balance, which may act as a predisposing factor for the development of metritis and mastitis. *Ketonuria* already present at calving results in an increased proportion of retained fetal membranes.

A field trial was carried out on *two large-scale dairy farms* in Hungary to assess the *effect of treated and non-treated ketonuria* on the course and clinical cure of *puerperal metritis* (PM), as well as on the reproduction performance afterwards. Cows with PM developed up to 10 days after calving were selected into the experiment. The first intrauterine (IU) antimicrobial treatment for PM was applied at inclusion, while antiketogenic treatment was given for a randomly selected proportion of the animals at the same time. Therefore, it can be concluded that in the cows with PM having substantial NEB characterized by *ketonuria* and received no antiketogenic treatment, the course of uterine involution was slower, resulting in more prolonged recovery period of PM. These cows required more IU antimicrobial treatment, their pregnancy rate was lower, and their calving to re-conception period was longer, as compared to the PM-affected cows without *ketonuria*, or to those having *ketonuria*, but received proper antiketogenic treatment.



However, no difference was observed between the latter groups. It means that if NEB is compensated by using an antiketogenic treatment, the efficacy of IU treatment of PM is increased, and consequently the economic losses caused by the poorer reproduction performance of the cows with PM can be reduced.

Keywords: ketonuria, puerperal metritis, dairy cow

Irodalmi áttekintés

A méh involúció bakteriális szövődményei, a *puerperális metritis (PM)*, a *klinikai endometritis (EM)*, a *pyometra*, és a *szubklinikai endometritis (Sheldon és mtsai, 2006)*, a leggyakoribb ismert okai a tejelő tehenek szaporodási zavarainak. Ez jelentheti: a méh involúció elhúzódását, a ciklikus petefészek működés késedelmes újraindulását, az első ivarzás és mesterséges termékenyítés (MT) idejének kitolódását, termékenyítési index emelkedését, a két ellés közti idő meghosszabbodását, valamint csökkenő vemhesülési arányt (Lewis, 1997; Pécsi és mtsai, 2006).

Tejhasznú tehenészetekben az örvendetesen javuló termelési eredmények sajnálatos módon együtt járnak az energetikai egyensúly-hiány (negative energy balance, NEB) dekompenzációjából származó anyagforgalmi zavarok gyakoribb előfordulásával. Az ellés utáni időszak első heteiben a tápláltsági állapot gyors romlásával és rendszerint a máj diffúz elzsírosodásával is párosuló, szubklinikai – ritkábban klinikai tünetekben is megnyilvánuló – ketózis gyakori előfordulása egyik fontos oka a szaporodási mutatók megállíthatatlannak látszó folyamatos romlásának (Brydl és mtsai, 2003; Hussain és Daniel, 1991a; Huszenicza és mtsai, 2002; Kégl, 1994; Rukwamsuk és mtsai, 2000). A laktáció kezdetén számos klinikai kémiai paraméter változása utal a NEB fennállására. Miközben a bőr alatti és zsigeri zsírraktárak triglicerid telítettségét (tápláltsági állapot) tükröző kondíció-pontszám (body condition score, BCS) folyamatosan csökken, a vérszérumban jelentősen magasabb nem észterifikált zsírsavtartalom (non-esterified fatty acid, NEFA) mérhető. A folyamat dekompenzálódásának jeleként értékelhető, ha – a β -hidroxi-vajsav (BHB), acetecetsav (AcAc) és acetonek termelésének fokozódását bizonyítva – e ketonanyagok szintje megemelkedik a vérszérumban (hiperketonémia), a vizeletben (ketonuria), illetve a tejben (ketolakcia) (Kutas, 1987; Gönye, 1987; Huszenicza és mtsai, 2002; Karsai és Kutas, 1982; Kégl, 1990 és 1992; Kégl és Gaál, 1992). Számos vizsgálatban foglalkoztak a NEB ovarialis és uterinális következményeivel (Huszenicza és mtsai, 2002 és 2003a és 2003b; Jánosi és mtsai, 2002; Kátai és mtsai, 2003).



A ketonanyagok szintjének jelentős emelkedésével járó energiahiányos állapot befolyásolhatja a szervezet antimikrobiális védekező rendszereinek a működését, ami jelentősen növeli az involúció bakteriális eredetű szövödményeinek – elsősorban a *puerperális méhgyulladás* – a kockázatát (Földi és mtsai, 2006; Pécsi és mtsai, 2006).

Vizsgáltuk, hogy van-e összefüggés a negatív energetikai egyensúly (negative energy balance – NEB) ketonuriában megnyilvánuló dekompenzációja és a puerperális méhgyulladás lefolyása között. Valamint javítható-e antiketogén szerek egyidejű adagolásával a metritis kezelésére használt antimikrobiális terápia hatékonysága, következésképpen csökkenthető-e a további ivarszervi megbetegedések (klinikai endometritis) előfordulási aránya, illetve javíthatóak-e a szaporodási mutatók.

Anyag és módszer

A ketonuriás állapot és a puerperális méhgyulladás (PM) lefolyásának összefüggéseit vizsgáltuk két kötetlen tartástechnológiát alkalmazó tejelő tehenészetben, *holstein-fríz* fajtájú állatokon. A kísérletbe a telepek („A” gazdaság n= 95, „B” gazdaság n= 36) valamennyi, a vizsgálatok ideje alatt normál vemhességi időre (>270 nap) megellett tehenét bevontuk, amelyek az ellés után 10 napon belül PM tüneteit mutatták. Az antimikrobiális terápiát iu. alkalmaztuk, amelyet uterotonikumok, vagy prosztaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) adásával egészítettünk ki. A kezelést klinikai ismételtük. Feljegyeztük a kezelések számát, illetve az elléstől az utolsó kezelésig eltelt idő hosszát. Az involúció lefolyását heti két vizsgálattal ellenőriztük. Ellést követő 150. napig szaporodásbiológiai adatokat gyűjtöttük.

Az első méhkezelés előtt meghatároztuk a vizelet AcAc tartalmát. A méhkezelés megkezdésekor (1. nap) az állatok egy része véletlenszerűen csoportosítva intravénás és perorális antiketogén (Ketogenin inf.[®] és Ketogenin por[®]) kezelést kapott, másik része nem részesült ilyen kezelésben. Az eredmények értékelése szempontjából tehát *ketonuriás* és *nem ketonuriás*, azokon belül *antiketogén kezelést kapott* és *nem kapott* csoportok alakultak ki. A ketonuriás csoport antiketogén kezelése a továbbiakban függött az AcAc mennyiségétől: Ketogenin por[®] és >4 mmol/l AcAc szint esetén Ketogenin inf.[®] is. A ketonuria alakulását naponta ellenőriztük, és a kezelt csoportban az antiketogén gyógyszert addig adtuk, amíg két egymást követő napon ketonuria már nem volt kimutatható. A nem ketonuriás, de antiketogén kezelést kapott teheneknek a 2. és 3. napon csak per os adagoltuk a készítményt.



A statisztikai feldolgozás során az összehasonlító szempont (faktor) a ketonuriás állapot, illetve az antiketogén kezelés elvégzése vagy hiánya alapján kialakított négy kezelési csoport volt. A ketonuriás, kezelt illetve nem kezelt csoportokban az AcAc ürítés időtartamát két mintás t-próbával hasonlítottuk össze. A kezelések számát, továbbá az elléstől az utolsó kezelésig, a méh anatómiai visszaalakulásáig, illetve az újravemhesülésig eltelt időszak hosszát az átlag (\bar{x}) \pm középérték hibaszórása (standard error of mean, SEM) formájában ismertetjük; a négy állatcsoport vonatkozó adatait egyváltozós varianciaanalízis (ANOVA) segítségével vetettük össze (Dinya, 2001). Amennyiben a csoportok adatai között az ANOVA az F-érték és szabadságfokok alapján szignifikáns különbséget jelzett, a páronkénti összehasonlítást a legkisebb szignifikáns különbség (least significant difference, LSD) módszerével végeztük, és megadtuk az LSD $P=0,05$ -re vonatkoztatott értékét ($LSD_{P=0,05}$). A vemhesülési arányok értékelése Chi-négyzet próbával történt, ahol a próbát páros összehasonlításban végeztük; egy-egy tesztben a ketonuriás nem kezelt csoportot vizsgáltuk a másik három csoport valamelyikével szemben (Dinya, 2001).

Eredmények és értékelés

A beválogatás előtti ellés körülményeit vizsgálva megállapítható, hogy az általunk ketonuriásnak talált tehenek között sokkal nagyobb arányban (25 %) jegyeztek fel magzatburok-visszatartást, mint a nem ketonuriások között (9 %). Az elléskor is fennálló ketonuria esetén lényegesen nagyobb arányban fordul elő magzatburok-visszatartás (Kégl, 1990; Könyves és mtsai, 2004).

A ketonuriás, antiketogénnel nem kezelt tehenek a vizeletükkel 1-4 hétig ürítettek AcAc-at, szemben a ketonuriás kezelt tehenek 2-8 napos AcAc ürítésével. A ketonuriás, antiketogén kezelést nem kapott tehenek méhének visszaalakulása kb. 1 héttel később fejeződött be (38 ± 1 nap), mint a másik három állatcsoporté (31 ± 1 nap, 29 ± 1 nap, 31 ± 1 nap). Ezek az állatok hosszabb időn keresztül (55 ± 5 nap), és nagyobb számban igényeltek ($9,6 \pm 0,7$ kezelés) méhük tünetmentessé válásához gyógykezeléseket, mint a másik három csoport egyedei (35 ± 3 nap, 33 ± 3 nap, 32 ± 4 nap illetve $4,7 \pm 0,6$ kezelés, $3,8 \pm 0,4$ kezelés, $4,1 \pm 0,5$). Emellett később és jelentősen alacsonyabb arányban vemhesültek, bár az elléstől az újravemhesülésig eltelt idő tartamának különbsége nem érte el a $p < 0,05$ szintet.



Számos vizsgálat bizonyítja, hogy a NEB idején, különösen pedig annak dekompenzálódásakor (hiperketonémia és/vagy fokozott máj-elzsírosodása) csökken a sejtes immunválasz-készség. Lecsökken a fehérvérsejtek fertőzött szervbe (méh, tőgy) irányuló migrációs kapacitása: szövettanészetben a tápoldathoz adott BHB vagy AcAc csökkentette a csontvelő sejtek osztódásának ütemét. A neutrofil granulociták kemotaxisát hátrányosan befolyásolja a hosszú időn át fennálló NEB és/vagy hiperketonémia. Szövettanészetben aceton vagy BHB jelenlétében csökken a neutrofil granulociták és a makrofágok fagocitáló képessége (összefoglalóan: *Jánosi és mtsai, 2002*). A ketonuriás tehenekben a megfelelő antiketogén kezelés javította a méh antimikrobiális kezelésének hatékonyságát. Megfigyeléseink szerint a NEB dekompenzált állapotában levő, ketonuriás és antiketogén terápiában nem részesült tehenekben a méh involúció lefolyása hosszabb, a puerperalis metritis lassabban, nagyobb számú kezelést igényelve gyógyul. Megjegyezzük azonban, hogy e vizsgálatunkban a nem ketonuriás egyedekben is késedelmes volt az involúció lezajlása. Ezt magyarázhatja az elletés nem kielégítő higiéniája, de nem zárható ki a hagyományos méhkezelések esetleges mellékhatása – a szilárd formában ismételt alkalmazott oxitetraciklin, illetve jódtartalmú készítmények – helyi irritáló hatása sem (*Cohen és mtsai, 1993 és 1995 és 1996; Hussain és Daniel, 1991b; Paisley és mtsai, 1986; Sheldon és mtsai, 2004a*). A ketonuriás, antiketogén kezelést nem kapott állatok alacsonyabb arányban vemhesültek és a vemhesülésig hosszabb idő telt el, mint a nem ketonuriás, avagy ketonuriás, de megfelelő antiketogén kezelést kapott társaik. Utóbbi csoportok eredményei között ezzel szemben semmilyen különbség nem mutatkozott. A gyengébb reprodukciós teljesítményt magyarázhatja, hogy az energia-háztartás zavara az első ivarzás időpontját is késleltethette (*Huszenicza és mtsai, 1995*).

Következtetések és javaslatok

Eredményeink összefüggést bizonyítanak az energetikai egyensúly-hiány ketonuriában megnyilvánuló dekompenzációja és az involúciós szövődmények lefolyása között. Antiketogénikus kezeléssel javítható az iu. antimikrobiális kezelések hatékonysága, következésképpen csökkenthetők a puerperális méhgyulladásához társuló szaporodásbiológia zavarok és az ebből származó gazdasági veszteségek.



Irodalomjegyzék

- Brydl, E., Jurkovich, V., Könyves L., Tegzes L., Kálmán I.* (2003): Szubklinikai anyagforgalmi betegségek előfordulása tejtermelő tehenészetekben Magyarországon 2001-ben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 125. 393-400.
- Cohen, R.O., Bernstein, M., Ziv, G.* (1995): Isolation and antimicrobial susceptibility of *A. pyogenes* recovered from the uterus of dairy cows with retained fetal membranes and post parturient endometritis. *Theriogenology*, 43. 1389-1397.
- Cohen, R.O., Colodner, R., Ziv, G., Keness, J.* (1996): Isolation and antimicrobial susceptibility of obligate anaerobic bacteria recovered from the uterus of dairy cows with retained fetal membranes and postparturient endometritis. *J. Vet. Med. B.*, 43. 193-199.
- Cohen, R.O., Ziv, G., Soback, S., Glickman, A., Saran, A.* (1993): The pharmacology of oxytetracycline in the uterus of postparturient dairy cows with retained fetal membranes. *Isr. J. Vet. Med.*, 48. 69-79.
- Dinya, E.* (2001): Biometria az orvosi gyakorlatban. *Medicina Kiadó, Budapest*, 291-317; 383-393.
- Földi J., Kulcsár M., Pécsi A., Huyghe, B., de Sa, C., Lohuis, J.A.C.M., Cox, P., Huszenicza Gy.* (2006): Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 96. 265-281.
- Gönye S.* (1987): Az energia-egyensúly zavarai. In: *Brydl, E. (szerk.): A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. II. rész. 121-131.*
- Hussain, A.M., Daniel, R.C.W.* (1991a): Bovine normal and abnormal reproductive and endocrine functions in the postpartum period: a review. *Reprod. Dom. Anim.*, 26. 101-111.
- Hussain, A.M., Daniel, R.C.W.* (1991b): Bovine endometritis: current and future alternative therapy. *J. Vet. Med. A.*, 38. 641-651.
- Huszenicza Gy., Fébel H., Gáspárdy A., Gaál T.* (2002): A nagy tejtermelésű tehen takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. *Irodalmi áttekintés. 1. Az ellés utáni időszak anyagforgalmi jellemzői. Magy. Állatorv. Lapja*, 124. 719-725.
- Huszenicza Gy., Kulcsár M., Dankó G., Balogh O., Gaál T.* (2003b): A nagy tejtermelésű tehen takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. *Irodalmi áttekintés. 4. A ketonanyag-képződés fokozódása és annak klinikai következményei. Magy. Állatorv. Lapja*, 125. 203-208.



- Huszenicza Gy., Kulcsár M., Kátai L., Balogh O. (2003a): A nagy tejtermelésű tehén takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. Irodalmi áttekintés. 2. A petefészek működése az ellés utáni időszakban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 125. 75-82.
- Huszenicza Gy., Szigeti G., Fekete S., Kulcsár M., Cseh S., Abaváryné Mihály K., Nagy P. (1995): A mesterséges termékenyítés eredményességét befolyásoló ovariális zavarok tej típusú szarvasmarhában. *Magy. Állatorv. Lapja*, 50. 819-828.
- Jánosi Sz., Kacs Kovics I., Veresegyházy T., Huszenicza Gy. (2002): A szarvasmarha tögygyulladásra hajlamosító anyagcsere-rendellenességei és hiányállapotai. Irodalmi áttekintés. 1. rész. Az ellés körüli energiahiányos állapot. *Magy. Állatorv. Lapja*, 124. 643-649.
- Karsai F., Kutas F. (1982): A táplálóanyag emésztése és felszívódása. A szénhidrát-anyagforgalom. In: Karsai, F. (szerk): *Állatorvosi kórélettan*. Második, jelentősen átdolgozott kiadás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 401-405. és 407-413.
- Kátai L., Kulcsár M., Kiss G., Huszenicza Gy. (2003): A nagy tejtermelésű tehén takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. Irodalmi áttekintés. 3. Az újravemhesülés zavarai. *Magy. Állatorv. Lapja*, 125. 143-146.
- Kégl T. (1990): A ketonuria vizsgálatának és ellenőrzésének tapasztalata egy holstein-fríz tehénállományban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 45. 393-398.
- Kégl T. (1992): A ketonuria csökkentése glukokortikoidok alkalmazásával ellés után lévő holstein-fríz teheneknél. *Magy. Állatorv. Lapja*, 47. 162-163.
- Kégl, T. (1994): A ketosis kártételének megelőzési programja korai diagnosztizálással és gyógykezeléssel. Tapasztalatok a ketonuriás index és egy glukokortikoid alkalmazásával. *Magy. Állatorv. Lapja*, 49. 527-529.
- Kégl T., Gaál T. (1992): Ketonuriás index – egy új, gyakorlatias mutatószám a tejelő tehenek energiaegyensúlyának megítélésére. *Magy. Állatorv. Lapja*, 47. 159-161.
- Könyves L., Brydl, E., Jurkovich, V., Karen, A., Beckers, J.F., Sulon, J., Szenci O. (2004): Az energiaegyensúly zavarának hatása a méh involúciójára és a ciklikus petefészek működésére tejhasznú tehenekben. 15. Magyar illetve 5. Közép-Európai Buiatrikus Kongresszus 2004. június 2-5. Hajdúszoboszló, előadások összefoglalója: 713-720.
- Kutas F. (1987): A közti anyagcsere. In: Brydl, E. (szerk.): *A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. I. rész. 40-42.
- Lewis, G.S. (1997): Health problems of the postpartum cow: uterine health and disorders. *J. Dairy Sci.*, 80. 984-994.



- Paisley, L.G., Mickelsen, W.D., Anderson, P.B.* (1986): Mechanism and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: a review. *Theriogenology*, 25. 353-381.
- Pécsi A., Földi J., Kulcsár M., Pécsi T., Huszenicza Gy.* (2006): Az involúció bakteriális eredetű szövődményei szarvasmarhában. Irodalmi áttekintés 1. rész. *Magy. Állatorv. Lapja*, 128. 721-730.
- Rukkwamsuk, T.; Kruip, T.A.M., Wensing, T.* (2000): Összefüggés a nagy teljesítményű tejlő tehének túltáplálása és túlkondíciója között a szárazonállás időszakában, tekintettel az ellés utáni periódusban bekövetkező problémákra. *Szemleciikk. Magy. Állatorv. Lapja*, 122. 15-20.
- Sheldon, I.M., Bushnell, M., Montgomery, J., Rycroft, A.N.* (2004): Minimum inhibitory concentrations of some antimicrobial drugs against bacteria causing uterine infection in cattle. *Vet. Rec.*, 155. 383-387.
- Sheldon, I.M., Lewis, G., LeBlanc, S., Gilbert, R.* (2006): Defining postpartum uterine disease in dairy cattle. *Theriogenology*, 65. 1516-1530.



AZ ULTRAHANGOS VIZSGÁLAT JELENTŐSÉGE A RENDELLENES LUTEIN TARTALMÚ PETEFÉSZEK KÉPLETEK DIAGNOSZTIZÁLÁSÁBAN

Sándor Csilla¹, Balogh Orsolya², Gábor György², Holló István³

¹Bácsalmási Agráripari Zrt., Bácsalmás

²Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

³Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár

sandorcsilla@freemail.hu

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedekben a fajlagos tejtermelés növekedésével párhuzamosan egyre több tehenészetben jelentkeztek szaporodásbiológiai problémák. Ez időszak alatt a diagnosztikai módszerek is (ultrahangos vizsgálatok, metabolikus vérparaméterek, egyéb biokémiai és endokrinológiai vizsgálatok) folyamatos fejlődésen mentek keresztül. Ennek köszönhetően a súlyos gazdasági veszteségeket okozó problémák nagy részére sikerült fényt deríteni, számos kérdés azonban még tisztázásra vár. Ultrahang készülék segítségével a korai vemhességvizsgálat, az embrió fejlődésének nyomon követése mellett a petefészkek vizsgálatára is lehetőség nyílt. Így figyelemmel kísérhető a tüszőfejlődés, a ciklikus petefészkek működés, a sárgatest fejlődése és működése, illetve az esetlegesen előforduló rendellenes lutein tartalmú petefészkek képletek működésének és jellegzetességeinek vizsgálata is. Az elmúlt évtizedek ultrahang vizsgálataiban tejlő szarvasmarhák petefészkeiben sok esetben találtak különböző nem szokványos, lutein tartalmú képleteket (üreges sárgatestek, lutein ciszták, sárgatest ciszták), amelyek kialakulása, etiológiája, illetve hatásai a ciklusos nemi működésre és a vemhességre ez idáig nem tisztázottak. Számos kutatásban vizsgálták ezen lutein anomáliák előfordulását, illetve jellegzetességeit, majd nyomon követték azok további fejlődését. Azonban a szakirodalmi adatok alapján pontos meghatározásokat sem nevezéktanukra, sem morfológiájukra vonatkozóan nem találhatunk. Jelenleg munkánk során 3 nagyüzemi tehenészetben (egy 350, egy 640 és egy 980 egyedű holstein-fríz tehenészetben) végzünk rektális ultrahang vizsgálatokat nagy felbontású, váltó frekvenciás (4,5-8,5 MHz) lineáris vizsgálófejjel ellátott EASI-SCAN ultrahang készülékkel. Célunk a normál nemi ciklus során kialakuló sárgatest fejlődési stádiumait nyomon követni, ezzel párhuzamosan az esetlegesen megjelenő, nem szokványos lutein tartalmú képletek előfordulási gyakoriságát, kialakulását, működését vizsgálni. Emellett tanulmányozzuk, hogy ezen képletek milyen hatással vannak a tehenek szaporodására, képesek-e a vemhesség fenntartására és milyen okszerű kezelésük lehetséges. Saját kutatásainkat 2007 decemberében kezdtük, melyek során üreges sárgatesteket, lutein cisztákat és sárgatest cisztákat is detektáltunk nem vemhes tejlő tehenekben és nagy tejtermelésű, vemhes tejlő tehenekben egyaránt. Vizsgálataink jelenleg is tartanak, reméljük a közeljövőben, további vizsgálatok után, részletesen be tudunk számolni eredményeinkről.

Kulcsszavak: ultrahangos vizsgálat, petefészkek vizsgálat, sárgatest, ciszta

Significans of the ultrasound examination for diagnostic of the abnormal lutein forms of the ovaries

Abstract

In the last decades in line with the increasing of the specific milk production in more and more dairy cow population occur problems in their reproductive performanc. During this period the diagnostic tools (like supersonic wave examination, metabolic blood parameters and other endocrinological and biochemical examination) were increasing continually. Thanks for that most of the major economic problems were solved, but many questions are waited for charing up. With the help of the supersonic wave next to the early examination of the pregnancy and following up the embryo's growth there are possibilities for the examinations of the ovaries.



We can follow up the growth of the follicle, the cyclic working of the ovaries, the growth and working of the corpus luteum (CL) or the examination of the working and the features of the accidentally occurring different, abnormal luteal forms. In the course of the ultrasound wave examinations a lot of unusual lutein forms (CL with cavity and lutein cysts, CL cysts) have been found in the ovaries of the dairy cow in the last decades, and their formations, etiological and effects for the cyclical genital working have not cleared up yet.

In many survey occurrences these abnormal luteins have been examined and watched their further growth. Anyway, we couldn't find exact determinations either the science of their names or their etiology in the special literature. At present in 3 cows farming on a large scale (one 350, one 640 and one 980 numbers of Holstein Friesian cow farming) with a big scanning, crossing frequency (4,5-8,5 MHz) with linear examination head (EASI-SCAN) we make rectal ultrasound examinations during our work. Our aims are to watch the growth stages of the CL during the normal cyclical genital working, in line with to examine the occur frequency, formation and working of the unusual lutein forms. In addition we study how do these forms take effect the reproductions of the cows and could they uphold the pregnancy and what kind of rational treatment could be. We started our own research in December 2007, and we found cavity lutein forms, lutein cysts and CL cysts in non pregnant dairy cows and even in pregnant cows with large milk. Our examination is still on and soon, after more examinations we hope we can tell about our results more circumstantially.

Keywords: ultrasound examination, ovary examination, corpus luteum, cyst

Irodalmi áttekintés

Míg az elmúlt évtizedekben a tejtermelés rohamszerűen növekedett és vele párhuzamosan egyre több tehenészetben jelentkeztek szaporodásbiológiai problémák, addig a diagnosztikai módszerek (ultrahangos vizsgálatok, metabolikus vérparaméterek, egyéb biokémiai és endokrinológiai vizsgálatok) folyamatos fejlődésen mentek keresztül. Ennek köszönhetően a súlyos gazdasági veszteségeket okozó problémák nagy részére sikerült fényt deríteni, számos kérdés azonban még tisztázásra vár.

Ultrahang készülék segítségével a korai vemhességvizsgálat (*I. kép*), az embrió fejlődésének nyomon követése, az ultrahangos ivar-meghatározás és a korai embrióvesztés diagnosztizálása (vérszérum vemhességi fehérje koncentráció meghatározásával együttesen alkalmazva) mellett a petefészkek vizsgálatára is lehetőség nyílt. Így figyelemmel kísérhető a tüszőfejlődés, a ciklikus petefészkek működés, a sárgatest fejlődése és működése, illetve az esetlegesen előforduló rendellenes lutein tartalmú petefészkek képletek előfordulásának gyakorisága, működésének és jellegzetességeinek vizsgálata is.

Az elmúlt évtizedek ultrahang vizsgálataiban során tejelő szarvasmarhák petefészkein sok esetben találtak különböző nem szokványos, lutein tartalmú képleteket (üreges sárgatestek, lutein ciszták, sárgatest ciszták), amelyek kialakulása, etológiája, illetve hatásai a ciklusos nemi működésre és a vemhességre ez idáig nem tisztázottak.



Számos kutatásban vizsgálták ezen lutein anomáliák előfordulását, illetve jellegzetességeit, majd nyomon követték azok további fejlődését (Assey és mtsai, 1993, Bosu és Peter 1987, Choi és mtsai, 1982/1983, Foley, 1996, Fralix és mtsai, 1996, Garcia és Salaheddine, 2000, Grygar és mtsai, 1997, Kastelic és mtsai, 1990, Kito és mtsai, 1986, Kulcsár és mtsai, 2005, Senger, 1999). A kutatások során az esetek 37,2-77 %-ban detektáltak a szokványostól eltérő lutein tartalmú petefészek képleteteket nem vemhes tejelő tehenekben. Ez az arány azonban nagyobb (86 %) nagy termelésű, vemhes tejelő tehenekben (Kastelic és mtsai, 1990, Assey és mtsai, 1993, Fralix és mtsai, 1996).

Egyes szerzők nem tartják patológiásnak ezeket az anomáliákat, mivel azok a normál feladataiknak eleget tudtak tenni, így hatásaikkal sem foglalkoznak (Foley, 1996, Garcia és Salaheddine, 2000, Kastelic és mtsai, 1990, Kito és mtsai, 1986, Senger, 1999, Veronesi és mtsai, 2002). Más kutatók szerint ezek nem nevezhetők normális sárgatesteknek, mivel nem képesek funkciójuknak megfelelni (Grygar és mtsai, 1997).

Anyag és módszer

Jelenleg munkánk során 3 nagyüzemi tehenészetben (egy 350, egy 640 és egy 980 egyedszámú holstein-fríz tehenészetben) végzünk rektális ultrahang vizsgálatokat nagy felbontású, váltó frekvenciás (4,5-8,5 MHz) lineáris vizsgálófejjel ellátott EASI-SCAN ultrahang készülékkel. A készülék 60 kép képtároló kapacitású, minden kép mellé 4 mp-es hangüzenet rögzíthető.

Célunk a normál nemi ciklus során kialakuló sárgatest fejlődési stádiumait nyomon követni (1. kép), ezzel párhuzamosan az esetlegesen megjelenő, nem szokványos lutein tartalmú képletek előfordulási gyakoriságát, kialakulását, működését vizsgálni. Emellett tanulmányozzuk, hogy ezen képletek milyen hatással vannak a tehenek szaporodására, képesek-e a vemhesség fenntartására és milyen okszerű kezelésük lehetséges.

Eredmények és értékelés

Saját kutatásainkat 2007 decemberében kezdtük. Az üzemi szintű felmérések első fázisában rektális ultrahang vizsgálatok segítségével, a különböző szokványostól eltérő lutein tartalmú petefészek képletek előfordulási gyakoriságát vizsgáltuk, valamint nyomon követtük a normál nemi ciklus során kialakuló sárgatest fejlődését, ultrahangos megjelenését.

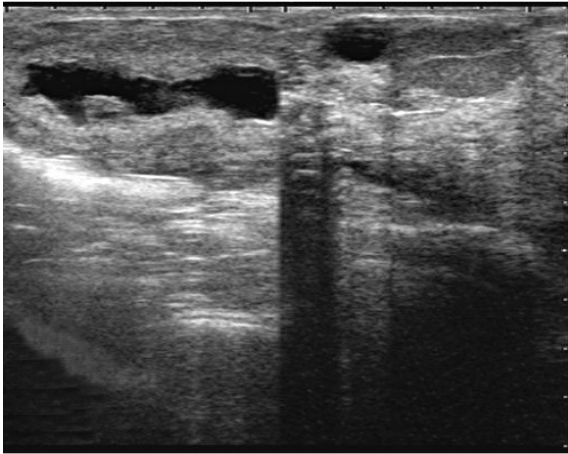


Ezt követően a normál – hormonálisan exogén úton nem befolyásolt – nemi ciklus utáni első termékenyítést követően 2-3 naponta elvégeztük a nemi apparátus ultrahangos vizsgálatát, különös figyelemmel a szokványostól eltérő lutein képletekre. A fenti vizsgálati sort megismételnénk ovuláció-szinkronizálást.(Ovsynch vagy Provsynch protokoll) követő mesterséges termékenyítés után is. Az ultrahang berendezés segítségével az állatok méhét és petefészkeit egyaránt vizsgáltuk, a talált képletekről pontos leírást adtunk és a képeket rögzítettük. A szokványostól eltérő lutein tartalmú petefészek képletek előfordulási gyakoriságát azonos laktációs stádiumú tehenek esetében hasonlítottuk össze.

Továbbá célunk, hogy feltérképezzük van-e összefüggés a nemi szervek gyulladáisos megbetegedései és a szokványostól eltérő lutein tartalmú petefészek képletek megjelenési gyakorisága között.

Az eddigi vizsgálatok során kitűnt, hogy a már említett lutein képletek morfológiája igen változatos. Pontos meghatározásokat a szakirodalomban sem találhatunk, ultrahangos megjelenési formáik alapján azonban az alábbi leírások tűnnek helytállóknak. Az *üreges sárgatest (2-3. képek)* olyan kisebb-nagyobb folyadékkal telt üreggel rendelkező, progeszteront termelő képlet, amelyben az üreget vastag sejtréteg határolja. *Lutein cisztán (4. kép)* az anovulációs tüszőnek azt a formáját értjük, amelyben a képlet megvastagodott falát alkotó progeszteront termelő sejtek, nagy mennyiségű folyadékot tartalmazó üreget vesznek körül. *Foley (1996)* vizsgálatai szerint ez a típusú anomália idősebb, illetve nagy tejtermelésű állatokban gyakrabban fordul elő. A ciszták fala általában 3 mm-nél vastagabb és progeszteron termelésük meghaladja a 0,5 ng/ml értéket. A *sárgatest ciszta (5. kép)* pedig olyan, morfológiailag az üreges sárgatesthez némileg hasonló képlet, amely a sárgatestből jön létre és folyadékkal feszülésig telt üregét keskeny, progeszteront termelő sejtréteg határolja.

Eddigi kutatásaink során üreges sárgatesteket, lutein cisztákat és sárgatest cisztákat is detektáltunk nem vemhes tejelő tehenekben és nagy tejtermelésű, vemhes tejelő tehenekben egyaránt. Vizsgálataink jelenleg is tartanak, reméljük a közeljövőben, elegendő számú vizsgálat után, részletesen be tudunk számolni eredményeinkről.



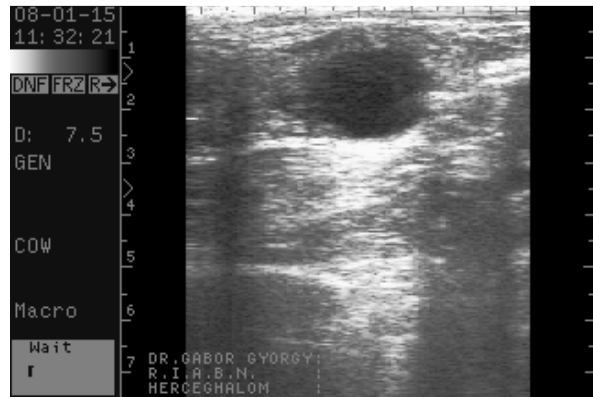
1. kép: 28 napos vemhesség
Picture 1. 28-Day Pregnancy



2. kép: Kisméretű üreg a sárgatestben
Picture 2. CL with little cavity



3. kép: Nagyméretű üreg a sárgatestben
Picture 3. CL with big cavity



4.kép: Lutein ciszta
Picture 4. Lutein cyst



5. kép: Sárgatest ciszta
Picture 5. CL cyst



Következtetések és javaslatok

Rektális ultrahang vizsgálattal a megszokottól eltérő lutein tartalmú petefészek képletek kétdimenziós képe megjeleníthető, kialakulásuk és fejlődésük jól vizsgálható. Ez lehetővé teszi a normál nemi ciklus során kialakuló sárgatest fejlődési stádiumainak és ezzel párhuzamosan az esetlegesen megjelenő nem szokványos lutein tartalmú képletek kialakulásának és hatásának tanulmányozását, illetve ennek alapján kidolgozható a megfelelő kezelési protokoll is.

Irodalomjegyzék

- Assey, R.J., Purwantara, B. és mtsai (1993): Corpus luteum size and plasma progesterone levels in cattle after cloprostenol-induced luteolysis. *Theriogenology*, 39. 1321-1330.
- Balogh, O., Sándor, Cs., Lukácsi, E., Gábor, Gy., Mézes, M. (2007): Frequency and pathogenesis of luteal cavities and cysts in dairy cattle. *Bull. Szent István Univ.*, 5-13.
- Balogh, O., Sándor, Cs., Lukácsi, E., Túry, E., Gábor, Gy. (2008): Az üreges sárgatest, a sárgatest- és a luteincysta kialakulásának etiológiája és patogenezise tejelő szarvasmarhában. *Magy. Állatorv. Lapja*, 130. 8-18.
- Bosu, W.T.K., Peter, A.T. (1987): Evidence for a role of intrauterine infections in the pathogenesis of cystic ovaries in postpartum dairy cows. *Theriogenology*, 28. 5. 725-736.
- Choi, H.S., Möstl, E., Bamberg, E. (1982/1983): Progesterone, 17 α -hidroxyprogesterone, androgens and oestrogens in bovine ovarian cysts. *Anim. Reprod. Sci.*, 5. 175-179.
- Foley GL. (1996): Pathology of the corpus luteum of cows. *Theriogenology* 45. 1413-1428.
- Fralix, K.D., Patterson, D.J. és mtsai (1996): Change in morphology of corpora lutea, central luteal cavities and steroid secretion patterns of postpartum suckled beef cows after melengestrol acetate with or without prostaglandin F $_{2\alpha}$. *Theriogenology* 45. 1255-1263.
- Garcia, A., Salaheddine, M. (2000): Ultrasonic morphology of the corpora lutea and central luteal cavities during selection of recipients for embryo transfer. *Reprod. Dom. Anim.*, 35. 113-118.
- Grygar, I., Kudláč, E. és mtsai (1997) : Volume of luteal tissue and concentration of serum progesterone in cows bearing homogeneous corpus luteum or corpus luteum with cavity. *Anim. Reprod. Sci.*, 49. 77-82.



- Kastelic, J.P., Bergfelt, D.R., Ginther, O.J.*(1990): Relationship between ultrasonic assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. *Therigenology*,. 33. 6. 1269-1278.
- Kastelic, J.P., Pierson, R.A., Ginther, O.J.* (1990): Ultrasonic morphology of corpora lutea and central luteal cavities during the estrus cycle and early pregnancy in heifers. *Therigenology*, 34. 3 487-498.
- Kito, S., Okuda, K. és mtsai* (1986): Study on the appearance of the cavity in the corpus luteum of cows by using ultrasonic scanning. *Therigenology*, 25. 2. 325-333.
- Kulcsár, M., Huszenicza, Gy., Cseh, S., Nagy, P.* (1994): A sárgatest működésének, valamint az embrió és az anyai szervezet kölcsönhatásának élettani és klinikai vonatkozásai a vemhesség implantatio előtti szakaszában kérődzőkben, sertésben és lovon. Irodalmi összefoglaló II. A vemhesség anyai felismerése. *Magy. Állatorv. Lapja*, 49. 265-266.
- Kulcsár, M., Jánosi, Sz., Lehtolainen, T., Kátai, L., Delavaud, C., Balogh, O., Chilliard, Y., Pyörälä, S., Rudas, P., Huszenicza, Gy.* (2005): Feeding-unrelated factors influencing the plasma leptin level in ruminants. *Dom. Anim. Endocr.*, 29. 214-226.
- Senger, P.L.* (1999): Pathways to Pregnancy and parturition, Current Conceptions, Inc., Pullman, Washington, 17-19., 149-166., 239-247.
- Veronesi, M.C., Gabai, G. és mtsai* (2002) : Ultrasonographic appearance of tissue is a better indicator of CL function than CL diameter measurement in diary cows. *Therigenology*, 58. 61-68.



A KAKASCERE MINT STRESSZOR ENDOKRINOLÓGIAI ELEMZÉSE HÚSTÍPUSÚ SZÜLŐPÁRÁLLOMÁNYBAN

Váradi Éva¹, Szőke Zsuzsanna¹, Végi Barbara¹, Péczely Péter², Barna Judit¹

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Baromfi Szaporodásbiológiai Laboratórium
2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

²Szent István Egyetem, Szaporodásbiológiai Laboratórium, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
varadi@hotmail.hu

Összefoglalás

Kísérletünkben fekális szteroid-analízis segítségével vizsgáltuk, hogy a kakascserék és az ivararányok változtatása okoz-e kimutatható stresszt, valamint ront-e a szaporodási mutatókon tyúk szülőpárállományokban.

ROSS 308 típusú állatokat az előírt tartástechnológia szerint, kísérleti fülkékben tartottuk. A kísérlet kezdetén a csoportokban 1:10 ivararányt alakítottunk ki 80 tojó + 8 kakással és a 44. élethéten különböző arányú kakascseréket hajtottunk végre: (1) 100%-os kakascere; (2) 50%-os kakascere; (3) két azonos ivararányú csoport kakasainak kicserélése; (4) a kakasok létszámának csökkentése; (5) a kakasok létszámának szinten tartása. A 35. élethéttől 4 hetente gyűjtöttünk faeces mintákat, minkét ivartól minden csoportban. A szteroid hormonok koncentrációjának meghatározását Radio Immuno Assay-vel végeztük. Emellett termékenységi és etológiai vizsgálatokat is végeztünk a szaporodási paraméterek nyomon követése céljából. A 100%-os kakascere enyhe kortikoszteron-emelkedést eredményezett a tojóban, mely a lámpázási termékenységet csökkentette az adott héten. Az 50%-os kakascere magasabb kortikoszteron-emelkedést okozott a tojóknál, melyet a tojástermelés és a termékenység rövid idejű visszaesése követett. A fiatal kakasok jelenléte stimuláló hatású volt, melyet a tesztoszteron-emelkedés és az etológiai megfigyelések is igazoltak. Ahol két csoport kakasait cseréltük ki egymással, jelentős kortikoszteron és tesztoszteron-emelkedést figyeltünk meg a hímvivarban. A valódi termékenység a kakascere hatására kissé, míg a lámpázási termékenység jelentősen visszaesett, melynek háttérben a korai embrióelhalások számának növekedése áll. A kakaslétszám csökkentése is okozott stresszt a tojóban, mely a termékenység csökkenése mellett a tojástermelés rövid idejű, de jelentős visszaesésében is megmutatkozott. A kakascere tehát stresszel jár, melynek negatív hatása a tojástermelésben és a termékenységben egyaránt megmutatkozott. Mivel a kortikoszteron koncentrációemelkedés rövididejű volt, a termelési paraméterek csökkenése is csak átmeneti ideig tartott.

Kulcsszavak: kakascere, stressz, fekális szteroid-analízis

Endocrinological examination of the spiking as a stressor in broiler breeder flocks

Abstract

The aim of the study was to demonstrate the stress causing effect of the spiking and the change of the sex ratio with any change in reproductive performance in broiler breeder flocks using fecal steroid analysis.

Ross 308 broiler breeder flocks were kept in experimental groups according to the management guides. At the starts there was 1:10 sex ratio in all groups (80 female, 8 male). At the age of 44 week various spikings are used: (1) 100% spiking; (2) 50% spiking; (3) complete exevolution of cockerels in two flocks; (4) decrease the number of males; (5) maintain the number of males. Faeces samples were collected monthly from the age of 35 weeks. For determination of the concentration of steroid hormones RIA was used. Fertility and behavioral examinations were also carried out for checking the reproductive traits. Slight corticosteron increase was found in females in the case of 100% spiking, which was accompanied by the decrease of candling fertility. In the case of 50 % spiking higher corticosteron increase was determined in females with a short term decrease of egg production and fertility. The young males stimulated the older ones which caused an increase in testosterone level of males. In groups with completed evolution of males there was a significant increase in testosterone and corticosteron levels in cockerels.



The true fertility decreased slightly while the candling fertility significantly which indicates the increase of early embryo death. The decrease of the number of males also caused stress in females which was accompanied by a short term but significant decrease in fertility and egg production.

Thus the manipulations of cockerels cause demonstrable stress which has a negative effect of egg production and fertility. Since the increase of corticosteron was short term the decrease in production parameters was also temporary.

Keywords: spiking, stress, fecal steroid analysis

Irodalmi áttekintés

Közismert tény, hogy a testsúlyra történő szelekció negatív hatással van a szaporodásbiológiai paraméterekre (Reddy és Sadjadi, 1990). Ennek eredményeképpen manapság a brojler szülőpár-állományok által termelt keltetőtojások termékenysége a termelési ciklus második felében oly mértékben csökken (McDaniel, 1986; Creel és mtsai, 1990; Walsh és Blake, 1997), hogy az már gazdaságtalanná teszi az állomány – a technológiájában előírt – 64. hetes életkorig történő fenntartását. Ezért a termékenység perzisztenciájának meghosszabbítására törekszenek a termelők. A termékenység csökkenésének lehetséges okai a hímivar részéről:

- A kakasok elhízásából adódó alkati lábgyengeség, valamint libidócsökkenés, ami miatt a pázások gyakorisága *feltehetőleg* csökken (Hocking és Duff, 1989).
- A kakasok az egyhangú környezetben 4-5 hónap elteltével valószínűleg „ráunnak” a háremükbe tartozó tojókra (Wishart és mtsai, 2004).

A technológiai előírások a kakasok elhízásának elkerülése, a libidó fokozása és a tojók kémelése céljából a termelési ciklus előrehaladtával csökkentik a kakaslétszámot, vagyis tágítják az ivararányt. Emellett a termelő cégek – kényszermegoldásként – a ciklus közepe táján (40-45. élethét) különböző arányú kakascseréket hajtanak végre, azaz lecserélik az „előregedett” kakasokat fiatalabb állatokra. Ezen kakascserék és az ivararány változtatások feltehetően stresszt okoznak az állatok számára, melyet eddig még nem vizsgáltak. A káros stressz tovább ronthatja a szaporasági mutatókat. A stresszhatás mértéke legpraktikusabban fekális szteroid-analízissel állapítható meg. A módszer segítségével lehetőségünk van az ún. „non-invazív” mintagyűjtésre, mely az állatok befogása, kézbevétele, ill. zavarása – azaz további stresszhatások – nélkül valósulhat meg (Szőke és mtsai, 2006).



Anyag és módszer

Állatok és tartásuk

Kísérletünkben a Ross 308-as hústípusú szülőpárral dolgoztunk. Az állatokat az előírt tartástechnológia szerint (*Ross 308 Ltd.*), mélyalmos rendszerben, kísérleti fülkékben tartottuk. A kísérlet kezdetén a csoportokban 80 tojót és 8 kakast helyeztünk el, 1:10-es ivararányt kialakítva.

A kakaslétszámot a technológiai előírásoknak megfelelően csökkentettük minden csoportban, kivéve a kontroll (5.) csoportot. A 44. élethétén a következő arányú kakascserét hajtottunk végre:

1. csoport - 100%-os kakascseré (26 hetes kakasokkal)
2. csoport - 50%-os kakascseré
3. csoport - azonos korú és létszámú idegen kakasokkal való csere (az ún. ráunás vizsgálatára)
4. csoport - kakasok létszámának csökkentése kakascseré nélkül, a technológiai előírások szerint
5. (kontroll) csoport – az ivararány kiindulási szinten tartása, kakascseré nélkül

Mintagyűjtés és hormon-meghatározás

A 35. élethétől kezdődően 4 hetente gyűjtöttünk faeces mintákat, minkét ivartól a kísérleti csoportokban, mely mintákat a meghatározásig lefagyasztva tároltunk. A tesztoszteron és a kortikoszteron koncentrációjának meghatározását *Kelemen és mtsai* (2000) által módosított Radio Immuno Assay (RIA) segítségével végeztük el. A meghatározás 2 mg száraz bélsárnak megfelelő extraktumból történt. A bélsárból való kortikoszteron kinyeréséhez diklórmetánt használtunk, a tesztoszteron kinyeréséhez a *Schwabl-féle* (1993) dietil-éteres extrakciót alkalmaztuk, melyet 1%-os SDS oldattal történő emulgeálás előzött meg. A hormon-meghatározás további lépései a vérplazmából történő szteroid-analízis protokollja szerint történtek.

Termékenységvizsgálatok (lámpázási és valódi termékenység)

A lámpázási termékenység meghatározása a keltetés tizedik napján végzett lámpázással történt. A gyakorlatban alkalmazott módszer mellett a valódi termékenység vizsgálatát is elvégeztük. A lámpázást követően feltörtük azokat a tojásokat, amelyekben normális embrionális fejlődés nem volt megfigyelhető. Az alábbi csoportokba soroltuk a mintákat: „szemre terméketlen”; PD (positive development) – pozitív fejlődés; BWE (blastoderm without embryo) – embrió nélküli blasztoderma; D1-4 (embryos died on the 1st-4th day of the incubation) – 1-4 napos korban elhalt embrió.



A szabad szemmel terméketlennek tűnő csírákorongokat kimetszettük, majd 0,9%-os NaCl oldatba helyeztük. Ezt követően – sztereomikroszkóp alatt – bonctűvel leválasztottuk a szikhártýáról a csírákorong sejteit, tárgylemezre helyeztük, majd a propídium-jodidos festést követően fluoreszcensz mikroszkóppal vizsgáltuk. A szemre terméketlen csírákorongú tojásokat valódi terméketlenre (I, infertile) vagy termékeny tojásokra osztottuk. Utóbbiak esetében az embrió korán, feltehetően már a petevezetőben elhalt (DO, embryos died in the oviductus) (Liptói és mtsai, 2004).

Eredmények és értékelés

A kísérleti csoportok szteroid koncentrációinak, valamint a termelési eredményeinek változásai láthatók az 1-5. ábrákon.

1. csoport – 100% kakascere Group 1. 100% spiking

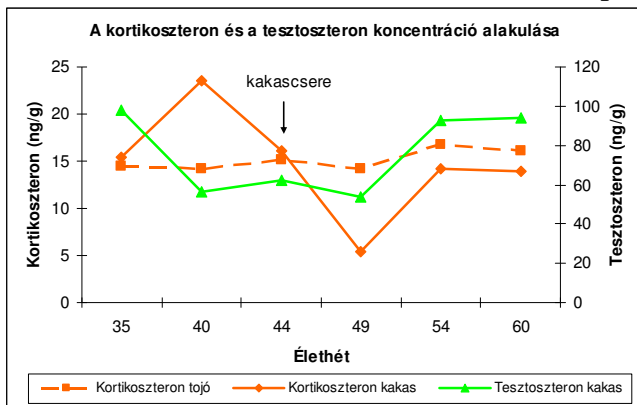


Figure 1/a) Evolution of the corticosterone and the testosterone concentrations

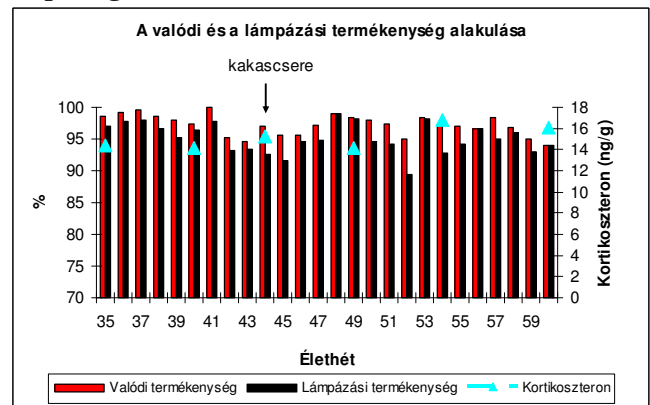


Figure 1/b) Evolution of the true and tha candling fertility

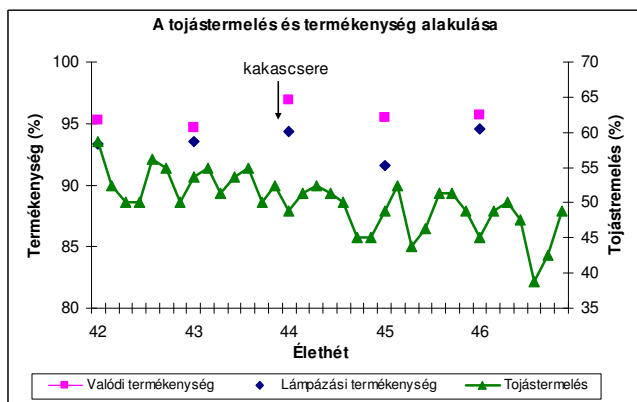


Figure 1/c) Evolution of the egg production and the fertility

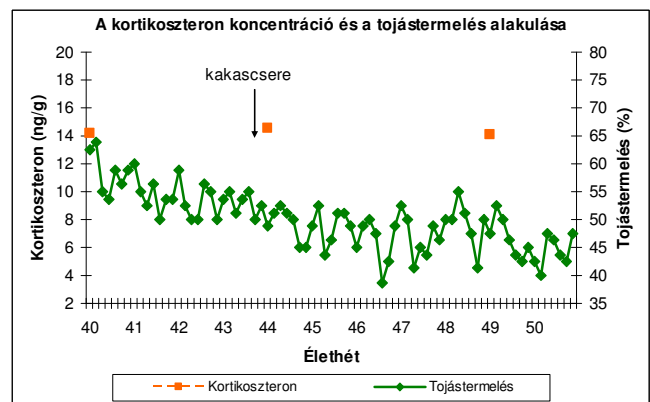


Figure 1/d) Evolution of the corticosterone concentration and the egg production



100%-os kakascere (44. hét) a tojók bélsármintáiban kimutatható, bár enyhe kortikoszteron-emelkedést eredményezett. Ennek hatása a lámpázási termékenység és a tojástermelés enyhe, rövidtávú csökkenésében mutatkozott meg, míg a valódi termékenység, azaz a korán elhalt embriók aránya kissé emelkedett.

2. csoport – 50% kakascere Group 2. 50% spiking

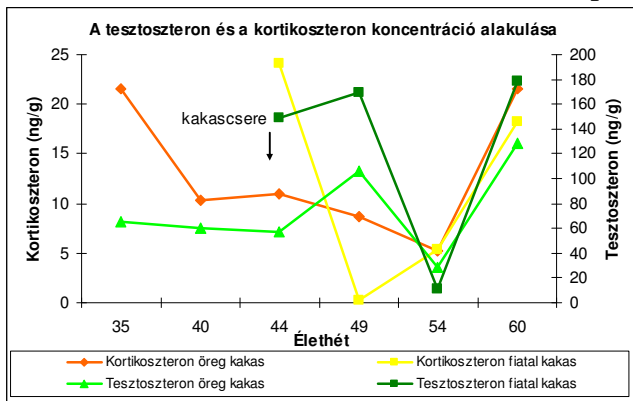


Figure 2/a) Evolution of the corticosterone and the testosterone concentrations

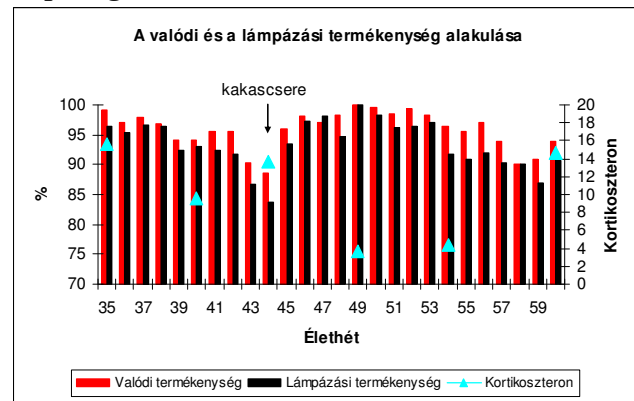


Figure 2/b) Evolution of the true and the candling fertility

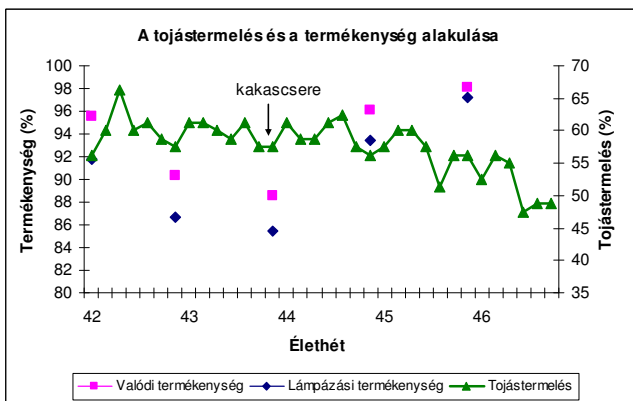


Figure 2/c) Evolution of the egg production and the fertility

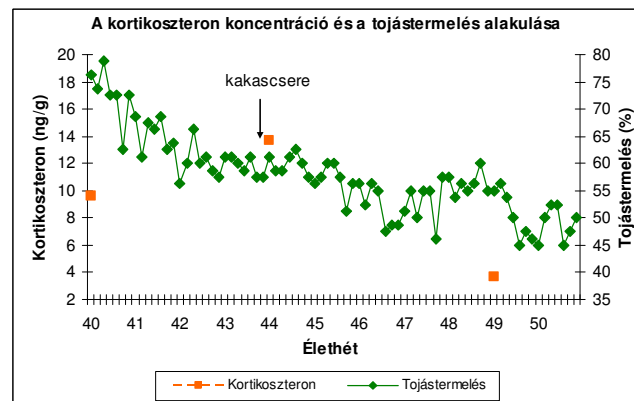


Figure 2/d) Evolution of the corticosterone concentration and the egg production

50%-os kakascere következtében (44. hét), az „öreg” kakasoknál enyhén emelkedett a kortikoszteron-szint, míg a fiatalok eleve magas fiziológiás értékkel rendelkeztek. A cserét követő időszakban jelentősen emelkedett a tesztoszteron-szint mindkét korcsoport kakasaiban (stimuláló hatás). A tojókban is nőtt a kortikoszteron-koncentráció, mely az előző csoporthoz hasonlóan rontotta a termelési paramétereket.



3. csoport – azonos korú, idegen kakasok telepítése az állományra a régi kakasok levételével egyidőben Group 3. Exchange of the cockerels with the same old animals

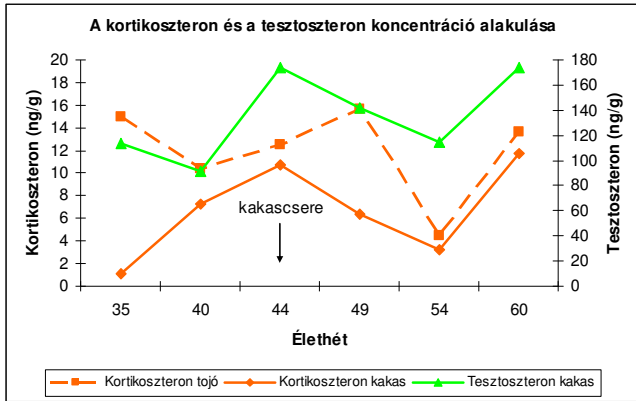


Figure 3/a) Evolution of the corticosterone and the testosterone concentrations

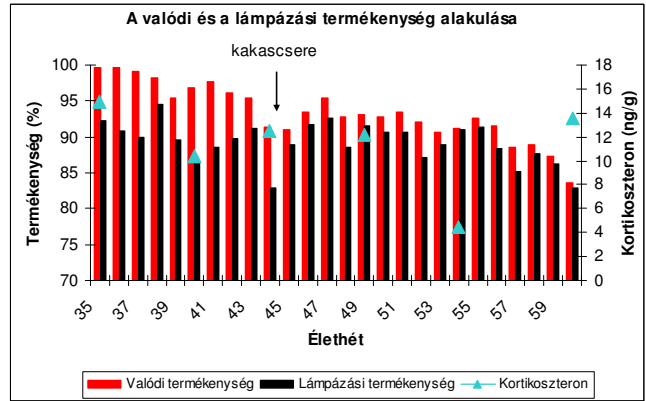


Figure 3/b) Evolution of the true and the candling fertility

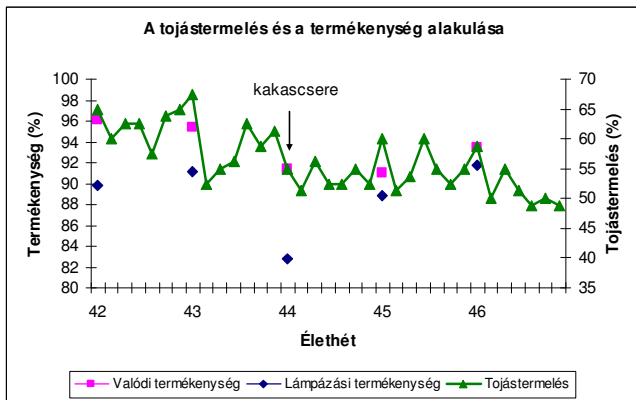


Figure 3/c) Evolution of the egg production and the fertility

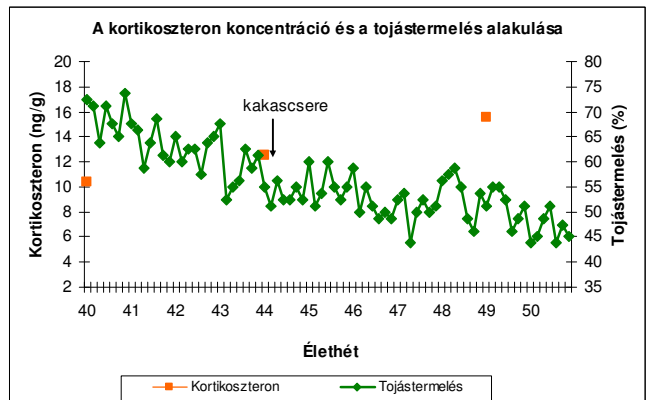


Figure 3/d) Evolution of the corticosterone concentration and the egg production

Az idegen kakasok ráhelyezése az állományra (44. hét) szintén megemelte a kortikoszteron szintet mindkét ivarnál, azonban a tojóknál kifejezettebben és hosszabb időtartamra. Ennek hatására a lámpázási termékenység és a tojástermelés is *jelentősen* csökkent.

4. csoport – kakaslétszám csökkentése a technológiai előírás szerint, kakascsera nélkül
Group 4. Decrease the number of the cockerels by the management guides

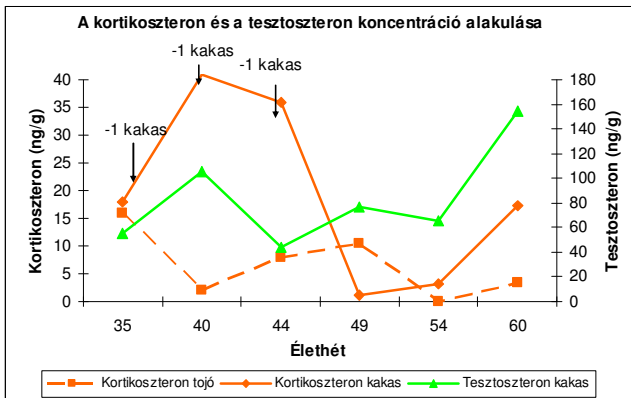


Figure 4/a) Evolution of the corticosterone and the testosterone concentrations

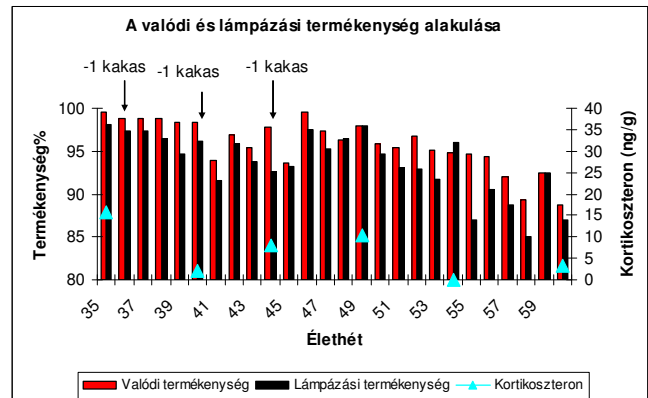


Figure 4/b) Evolution of the true and the candling fertility

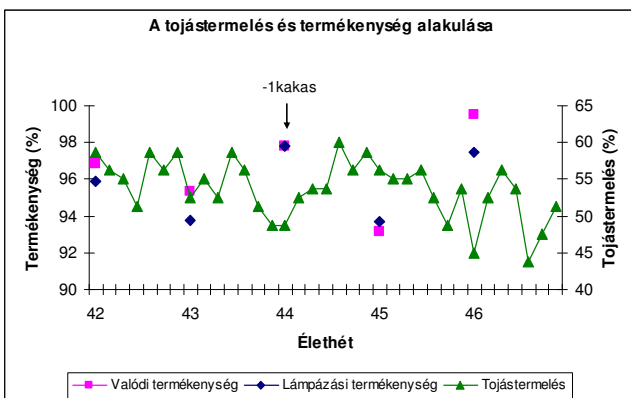


Figure 4/c) Evolution of the egg production and the fertility

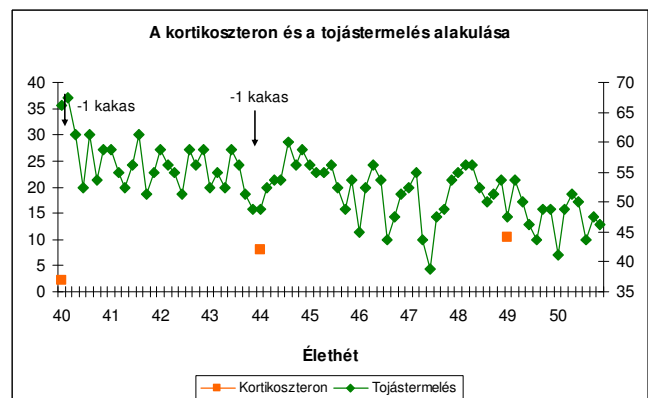


Figure 4/d) Evolution of the corticosterone concentration and the egg production

Érdekes módon a kakasok levétele (36., 40., 44. hét) is stresszt okozott az állományban, különösen az első beavatkozást követően, ami a kakasok esetében hosszabb távú és jelentősebb emelkedést okozott a kortikoszteron-szintben. Jóllehet, a tojóknál alacsonyabb szintű volt a kortikoszteron-emelkedés, mégis átmenetileg negatívan hatott a tojástermelésre és a termékenységre.



5. csoport – kakaslétszám szinten tartása, zavarásmentes állomány (kontroll)
Group 5. Group without any disturbance

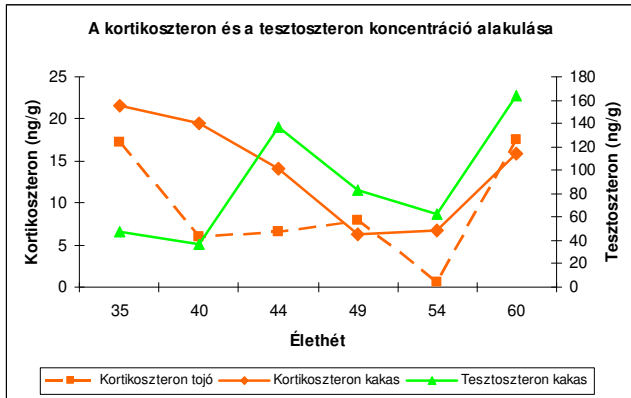


Figure 5/a) Evolution of the corticosterone and the testosterone concentrations

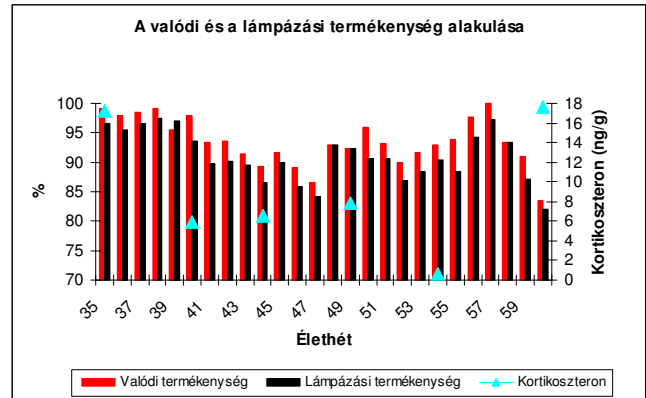


Figure 5/b) Evolution of the true and tha candling fertility

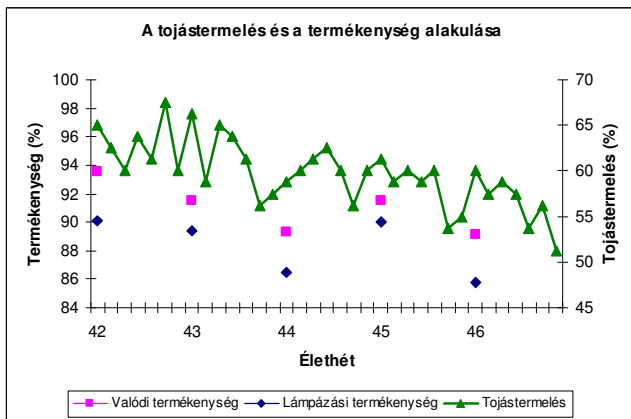


Figure 5/c) Evolution of the egg production and the fertility

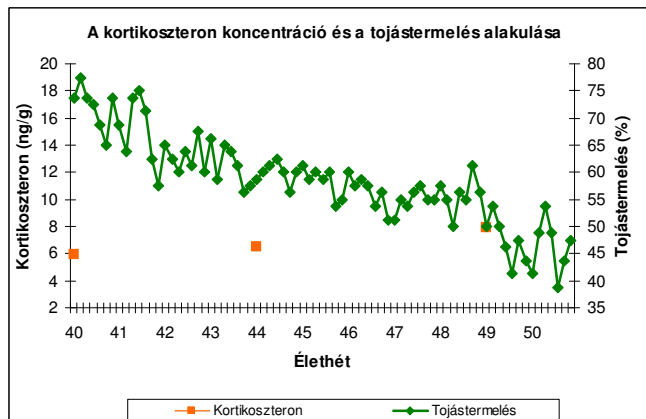


Figure 5/d) Evolution of the corticosterone concentration and the egg production

Mivel ennél a csoportnál nem volt semmilyen beavatkozás, a kortikoszteron-szintek mindkét ivarban csökkenő tendenciát mutattak. Így a tojóknban nem jelentkezett csökkenés a termelési paraméterekben. A termelés 60. hetében a kortikoszteron-értékek minden csoportnál visszatértek a fiziológias (kiindulási) értékekre, jelezvén, hogy a stressz-hatások ekkorra már megszűntek.



Jelen munkánk alapján megállapíthatjuk, hogy a kakascserék és az ivararányok megváltoztatása egyaránt stresszt okozott mindkét ivarban, melynek negatív hatása a tojástermelésben és a termékenységben is megmutatkozott. Mivel a kortikoszteron koncentráció rövid idő alatt visszaállt a fiziológiás szintre, így a termelési paraméterek csökkenése is csak átmeneti volt. A fenti eredmények azt mutatják, hogy a gyakorlatban alkalmazott kakascseré nem váltja be a hozzá fűzött reményeket. Túl azon, hogy az eljárás költség- és munkaigényes, nem javítja a termelési paramétereket oly mértékben, amely gazdaságossá tenné az alkalmazását.

Korábbi vizsgálataink (Végi és mtsai, 2005) és a fenti eredmények is igazolták, hogy további kutatások végzése szükséges, melyek során egyéb szaporítási technikák alkalmazásának vizsgálatára van szükség (pl. mesterséges termékenyítés kiegészítő alkalmazása) a termékenység perzisztenciájának meghosszabbítása céljából.

Irodalomjegyzék

- Creel, L.H., Maurice, D., Bridges, W.C. and Grimes, L.W. (1990): A model to describe and predict post-peak evolution in broiler hatchability. *J. Appl. Poultry Sci.*, 7. 85-89.
- Hocking, P.M. and Duff, S.R.I. (1989): Musculo-skeletal lesions in adult male broiler breeder fowls: their relationship with body weight and fertility at 60 weeks of age. *Br. Poultry Sci.*, 30. 777-784.
- Kelemen, K, Péczely, P, Szőke, ZS, Ladjánszky, V. (2003): A comparative methodical study of the fecal steroid analysis on birds: looking for a valid method of testosterone determination. *Acta Biol. Hung.* 54. 3-4. 285-98.
- Liptói, K., Varga Á., Hidas A., Barna J. (2004): Determination of the rate of true fertility in duck breeds by the combination of two in vitro methods. *Acta. Vet. Hung.*, 52. 227-233.
- McDaniel, G.R. (1986): Sex separate feeding of broiler parent stock. *Zootechnic Intern.*, 11. 43-58.
- Reddy, R.P, Sadjadi, M. (1990): Selection for growth and semen traits in the poultry industry: what can we expect in the future? In: Brillard JP (ed.), *Control of Fertility in Domestic Birds*. Paris: INRA; 47-60.
- Schwabl, H. (1993): Yolk is a source of maternal testosterone for developing birds. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 90. 11446-114450.
- Szőke, Zs., Váradi, É., Kelemen, K., Péczely, P. (2006): Effect of testosterone loading on the kinetic of fecal testosterone excretion in mallard. *Acta Biol. Hung.* 57. .1. 13-21.



- Végi, B., Varga, Á., Szőke, Zs., Lennert, L., Barna, J. (2005): A termékenység elemzése új in vitro technika segítségével brojler szülőpár-állományokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 3. 208-215.
- Walsh, T.J. and Brake, J. (1997): The effect of nutrient intake during rearing of broiler breeder females on subsequent fertility. *Poultry Sci.*, 76. 297-300.
- Wishart, G.J., Young, M. and Staines H.J. (2004): Weekly monitoring of broiler breeder flock mating efficiency by sperm transfer into eggs. *Br. Poultry Sci.*, 45. 3. 400-403.



SZERVES SZELÉN ÉS E-VITAMIN KIEGÉSZÍTÉS HATÁSA HÚSTÍPUSÚ TYÚK SZÜLŐPÁROK SPERMATOLÓGIAI MUTATÓIRA

Végi Barbara, Váradi Éva, Ferencziné Szőke Zsuzsanna, Barna Judit

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Baromfi Szaporodásbiológiai Laboratórium
2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.
vbarbus@katki.hu

Összefoglalás

Kísérletünk célja a spermológiai tulajdonságok változásának nyomon követése egy termelési ciklus során két hústípusú szülőpár állomány kakasaiban, valamint a szerves kötésű szelén és E-vitamin kiegészítés hatásának tesztelése a spermológiai profilra. 20-20 ROSS 308 és Hubbard fajtájú kakast 26 hetes kortól 61 hetes korukig egyedi ketrecekben tartottuk a tartástechnológiai előírások szerint. A kísérleti takarmány 0.3 ppm Sel-Plex-et és 200 ppm E-vitamint, a kontroll nyomokban szerves szelént és 100 ppm E-vitamint tartalmazott. Az ondómintákat hetente kétszer gyűjtöttük és egyszer minősítettük. A spermiumok koncentrációját fotométerrel határozzuk meg, amelyhez előzőleg az optikai denzitás mértékéhez igazított tényleges sejtszámmal egy standard görbét határoztunk meg. A spermiumok motilitását egy 0-5 terjedő skálán szubjektív pontozással határozzuk meg. A spermiumok membrán-integritásának (élő/holt sejtarány), valamint morfológiai rendellenességeinek vizsgálatához *anilin-eozin* festés alkalmazásával keneteket készítettünk és mikroszkóppal, olajimmerzió alatt határoztuk meg az egyes rendellenes sejttípusok, valamint az elhalt sejtek %-os arányát 200-200 sejt vizsgálatával. A statisztikai értékelést a Statistica 7.0 program Mann-Whitney tesztjével végeztük el. A ROSS kakasok spermatermelése a ciklus második felében romlott, míg a Hubbard kakasok a teljes termelési időszakban kiegyenlítően adtak változatlan minőségű ondót, jóllehet a Hubbard kakasok spermájának koncentrációja szignifikánsan ($p < 0,05$) alacsonyabb volt a ROSS fajtaéhoz képest. Míg a ROSS kakasok esetében a szerves szelén és E-vitamin kiegészítés szignifikánsan ($p < 0,05$) megemelte a spermiumok motilitását, a koncentrációt, és az élő, ép morfológiájú sejtek arányát, addig a Hubbard kakasoknál nem volt változás a sperma minőségében. A Ross fajtában a sikertelen spermavételek aránya kétszer annyi a kontroll csoportban (11,9 %), mint a kísérleti csoportban (5,5 %). A Hubbard fajtánál ez a tendencia sem figyelhető meg. Vizsgálataink szerint a szerves szelén E-vitaminnal javítani tudott a ROSS kakasok spermaminőségén. Vizsgálataink alapján javasolható a gyakorlatban – ROSS fajtában – a takarmány szerves szelénnel és E-vitaminnal történő kiegészítése a romló spermológiai mutatók kiküszöbölése céljából.

Kulcsszavak: spermológiai tulajdonságok, szerves kötésű szelén, E-vitamin

Effect of organic selenium and vitamin E on sperm characteristics of broiler breeder males

Abstract

Aims of the study were to test the sperm quality during the whole reproductive cycle and to find differences in the effect of inorganic and organic selenium and the higher level of vitamin E on sperm parameters in two types of broiler breeder males. 26 week old males (20-20) from ROSS 308 and Hubbard broiler breeder were placed individually until 61 weeks of age, fed and kept according to the management guides. Sperm collections were made twice a week. Concentrations were determined by spectrophotometer, motility by subjective scoring, morphology of spermatozoa and live/dead cell ratio in stained smears by aniline eosin. The food of experimental groups was supplemented with 0.3 ppm organic selenium and 200 ppm vitamin E, while in control groups with sodium selenite in traces and 100 ppm vitamin E. The 0.3 ppm organic selenium and 200 ppm vitamin E affected differently in the two types of males. While in ROSS they improved significantly the sperm motility, concentration and the ratio of live, morphologically normal spermatozoa in the second half of the production cycle, in the case of Hubbard there were no any significant improvements in sperm traits.



Significant differences were found however, between the sperm qualities of control males of the two types regarding to the sperm volumes (0.18-0.25 ml/ejaculate) and the concentrations (4.9-1.9 million/ μ L) ROSS vs. Hubbard, respectively. The spermatological performance of Hubbard seemed to be more stable – though not excellent – during the reproduction cycle and less accessible by exogenous factors.

Keywords: sperm characteristics, organic selenium, vitamin E

Irodalmi áttekintés

A humán populáció nagyütemű növekedése (80 millió fő/év) évről-évre fokozódó élelmiszer – azon belül állati fehérje – termelést igényel világszerte. A baromfiágazaton belül a vezető szerep a brojlerhús előállítására (87 %), ami az összes hústermelés 25 %-át jelenti világviszonylatban (FAO, 1998). A sikeres termelés alapfeltétele a lehető legalacsonyabb költségek mellett a legjobb minőségű termék előállítása.

Folyamatos problémát jelent napjainkban a hústípusú szülőpár állományok termékenységének csökkenése, főként a termelési ciklus második felében (McDaniel, 1986; Creel és mtsai, 1990; Walsh és Brake, 1997). Ez a probléma leginkább a testtömegre történő szelekciónak köszönhető (Reddy és Sadjadi, 1990; Barbato, 1999). A termékenység csökkenése két oldalról közelíthető meg: egyrészt a hímivar, másrészt a nőivar oldaláról. Így a termékenységi problémák megoldását is mindkét ivar oldaláról vizsgálni kell, valamint szükség van olyan módszerek kidolgozására, melyek módot adhatnak a genetikai korlátokon belül az állományok fertilitásának növelésére. Ennek egyik lehetősége a szerves kötésű szelén és az emelt dóziszú E-vitamin-kiegészítés hatásának vizsgálata a hímivar spermatológiai profiljára.

A szelén azon nyomelemek egyike, amely mint számos szelenoprotein alkotóeleme, a szervezet antioxidáns rendszerének nélkülözhetetlen alkotója. Az elmúlt évtizedben számos enzimről kiderült, hogy a szelén nélkülözhetetlen alkotórészük. Szerepe elsődlegesen az ún. szabadgyökök megkötésében van (Surai, 1999), élettani hatását a természetes antioxidánsként funkcionáló E-vitaminnal együtt, több lépcsős biokémiai folyamatban fejti ki. Az állati szervezet a szerves formáját tudja hatékonyabban hasznosítani, ezáltal tud a szövetekhez, szövetekhez eljutni és az izomszövetben, valamint a tojásban akkumulálódni. A nem megfelelő szelén ellátottságnak a baromfitenyésztésre gyakorolt hatása főként a csökkent termelési és szaporodási teljesítményben, valamint a káros stresszhatások kivédésének csökkent lehetőségében nyilvánul meg. Jóllehet, a lehetséges stresszfaktorok listája telepenként más és más, de az állapotra a szabadgyökök túltermelése és az antioxidánsok iránti szükséglet a jellemző (Surai, 2006).



A spermiumok membránjában nagy mennyiségű többszörösen telítetlen zsírsav található, ezért fokozott antioxidáns védelemre szorulnak. A szerves szelén hatására a spermiumok ellenállóbbak a lipidperoxidációval szemben (Surai és mtsai, 1998). Több kutatás arról számol be, hogy a kakasok termékenyítőképességére, az ondóminőségre pozitív hatással van a 0.3 ppm mennyiségben adagolt organikus szelén (Hansen és Deguchi, 1996; Edens, 2002). Modellszintű kísérletek bizonyították, hogy a brojler szülőpárok szaporasági problémáinak megoldásában a szerves eredetű szelénnek nagy jelentősége lehet. Az eddigi eredmények biztatóak, miszerint mind a hím-, mind a nőivarban számszerűleg kifejezhető pozitív hatása van az organikus szelénnek (Sefton és Edens, 2004).

Jelen munkánk célja két hústípusú szülőpár állomány kakasaiban a szerves kötésű szelén és E-vitamin kiegészítés hatásának tesztelése a spermatológiai tulajdonságokra.

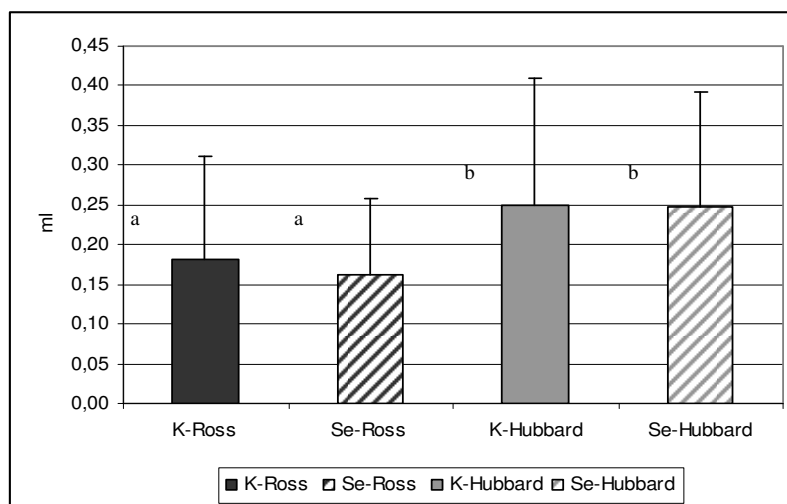
Anyag és módszer

A vizsgálatokat 20-20 ROSS 308 és Hubbard fajtájú kakason végeztük hetente. A kísérleti csoportok (Se-Ross, Se-Hubbard) takarmánya 0.3 ppm Sel-Plex-et (Alltech Ltd.) és 200 ppm E-vitamint, a kontroll csoportoké szerves szelént és 100 ppm E-vitamint tartalmazott. Az állatokat 31 hetes kortól egyedi ketrecekben, a tartástechnológiának megfelelő körülmények között, 56 hetes korukig tartottuk. Az ondómintákat hetente kétszer gyűjtöttük Burrows és Quinn (1957) módszere alapján masszázstechnikával, az értékelést hetente egyszer végeztük el (n= 4 x 250 ondóminta). Az ondóminősítésekhez mikroszkópos egyfunkciós vizsgálatokat végeztünk. A spermiumok koncentrációját fotométerrel határozzuk meg, amelyhez előzőleg az optikai denzitás mértékéhez igazított tényleges sejtszámmal egy standard görbét határoztunk meg. A spermiumok motilitását egy 0-5 terjedő skálán szubjektív pontozással határozzuk meg, amely szakirodalomban is elfogadható értékelési rendszer, ha ugyanaz a gyakorlott személy végzi a minősítést. A számítógépes motilitás-meghatározástól eltekintettünk, mivel több szerző szerint az extrém nagy hígítások következtében fals eredményeket produkálhat a gép. A spermiumok membrán-integritásának (élő/holt sejtarány), valamint morfológiai rendellenességeinek vizsgálatához anilin-eozin festés alkalmazásával keneteket készítettünk és mikroszkóppal, olajimmerzió alatt határoztuk meg az egyes rendellenes sejttípusok, valamint az elhalt sejtek %-os arányát.

Az adatok nem mutattak normál eloszlást, ezért a statisztikai értékelést a Statistica 7.0 program Mann-Whitney tesztjével végeztük el.

Eredmények és értékelés

Az 1. ábra szemlélteti az ondó átlagos mennyiségét a két fajtában (Ross-308, Hubbard), illetve a kontroll (K-Ross, K-Hubbard) és a kísérleti (0.3 ppm Sel-Plex és 200 ppm E-vitamin kiegészítés) csoportokban (Se-Ross, Se-Hubbard). A Hubbard kakasok esetében a sperma mennyisége szignifikánsan ($P \leq 0.01$) magasabb volt, mint a Ross fajta kakasaié (0.25 vs. 0.18 ml/ejakulátum), azonban a spermium-koncentráció szignifikánsan ($P \leq 0.01$) alacsonyabb volt (1.9 vs. 4.9 millió/ μ l), mely az ejakulátum magasabb ondóplazma koncentrációjára utal (2. ábra).

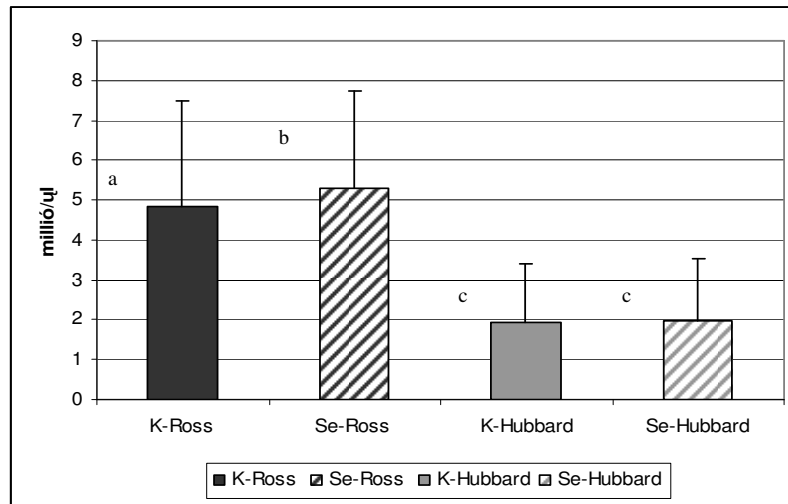


a, b = $P \leq 0.01$

1. ábra: Átlagos ondó mennyiség Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénnel kiegészített takarmányozás esetén

Figure 1. Means of sperm volumes of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups

Ha egy fajtán belül vizsgáljuk a szerves szelén és E-vitamin kiegészítés hatását, akkor megállapítható, hogy egyik fajtában sem volt különbség az ondó mennyiség tekintetében (Ross 0.18 vs. 0.16 ml/ejakulátum; Hubbard 0.25 vs. 0.25 ml/ejakulátum). A spermium koncentrációra azonban pozitív hatással ($P \leq 0.05$) volt a szerves szelén kiegészítés a Ross fajtában (4.85 vs. 5.29 millió spermium/ μ l), főként a termelési ciklus második felében, míg a Hubbard fajta esetén ez nem figyelhető meg (1.93 vs. 1.96 millió spermium/ μ l millió spermium/ μ l).



a, b= $P \leq 0,05$; a, c= $P \leq 0,01$; b, c= $P \leq 0,01$

2. ábra: A spermiumok mennyisége (millió/μl) Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénrel kiegészített takarmányozás esetén

Figure 2. Concentrations of spermatozoa (Million/μl) of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups



a, b= $P \leq 0,05$

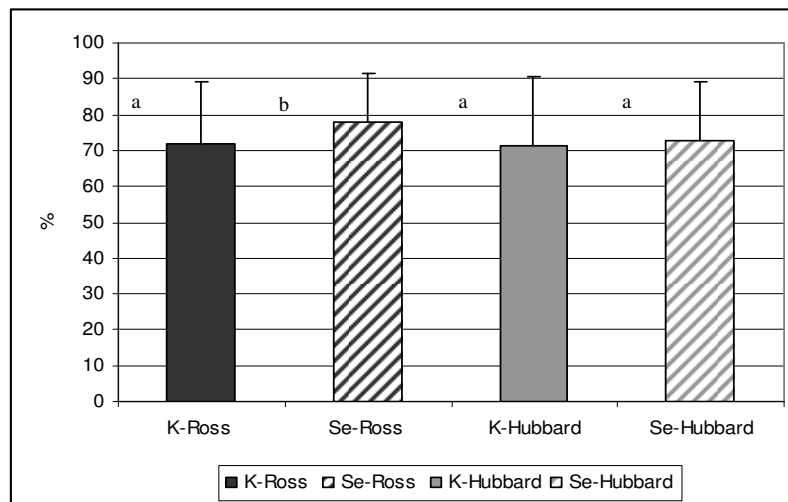
3. ábra: A spermiumok motilitása Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénrel kiegészített takarmányozás esetén

Figure 3. Motility of spermatozoa of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups



A 3. ábra mutatja a spermiumok motilitását. A Ross kakasok esetében a szerves szelén-kiegészítés szignifikánsan ($P \leq 0.05$) javította a spermiumok motilitását (3.83 vs. 4.18). A Hubbard fajtában e paraméterben sem volt különbség a kísérleti és a kontroll csoport között (4.1 vs. 4.18). A két fajtát összehasonlítva a Hubbard fajta spermiumainak motilitása szignifikánsan magasabb volt a kontroll csoportban.

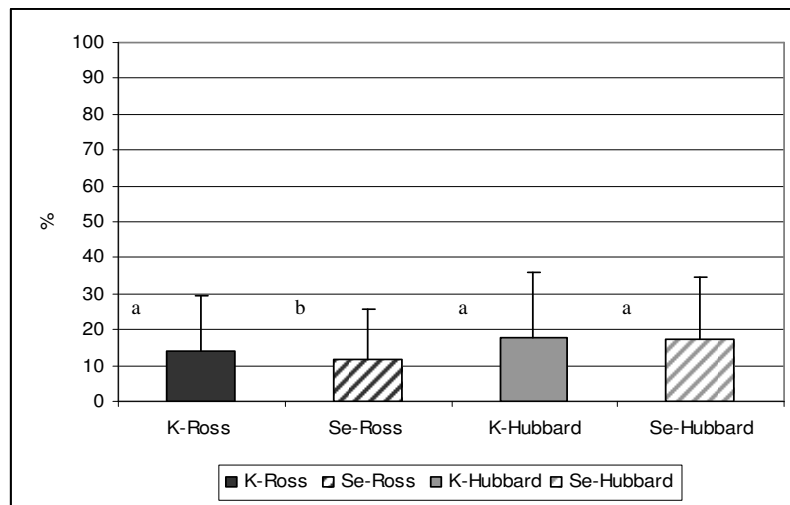
A következő három ábra az élő, ép spermiumok (4. ábra); az élő, rendellenes morfológiájú spermiumok (5. ábra) és az elhalt spermiumok (6. ábra) arányát szemlélteti. Az élő, ép spermiumok aránya (71.96% vs. 77.76%) szignifikánsan magasabbnak bizonyult a kísérleti csoportban a Ross kakasoknál ($P \leq 0.01$). Ezzel párhuzamosan alacsonyabb arányban voltak rendellenes (13.55% vs. 10.44%) és elhalt sejtek (14.04% vs. 11.76%) a mintákban a kontroll kakasok adataihoz képest. A Hubbard fajtában e tekintetben sem figyelhető meg szignifikáns különbség. A fajtákat összehasonlítva nem találtunk lényeges különbséget, viszont szerves szelén kiegészítés hatására a Ross fajta kakasainak mintáiban szignifikánsan magasabb volt az élő, termékenyítőképes spermiumok mennyisége.



a, b= $P \leq 0,01$

4. ábra: Élő, ép spermiumok aránya Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénnel kiegészített takarmányozás esetén

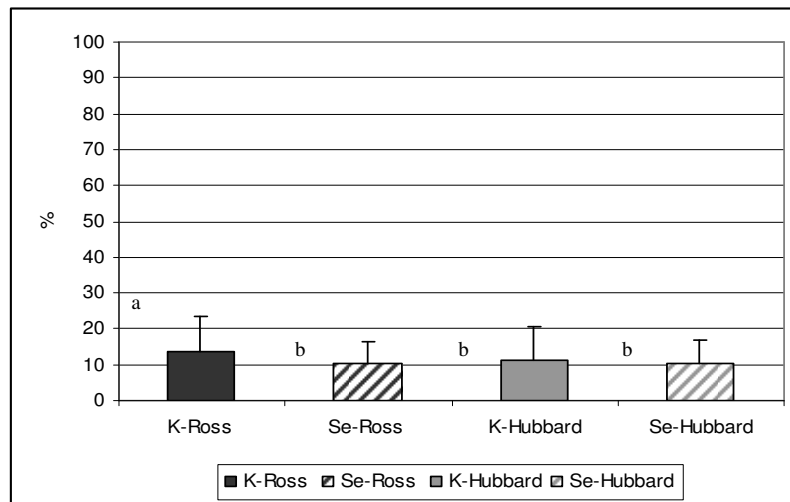
Figure 4. Live, intact sperm ratios of semen of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups



a, b= P<0,05

5. ábra: Élő, rendellenes morfológiájú spermiumok aránya Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénrel kiegészített takarmányozás esetén

Figure 5. Live abnormal sperm ratios of semen of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups



a, b= P<0,05

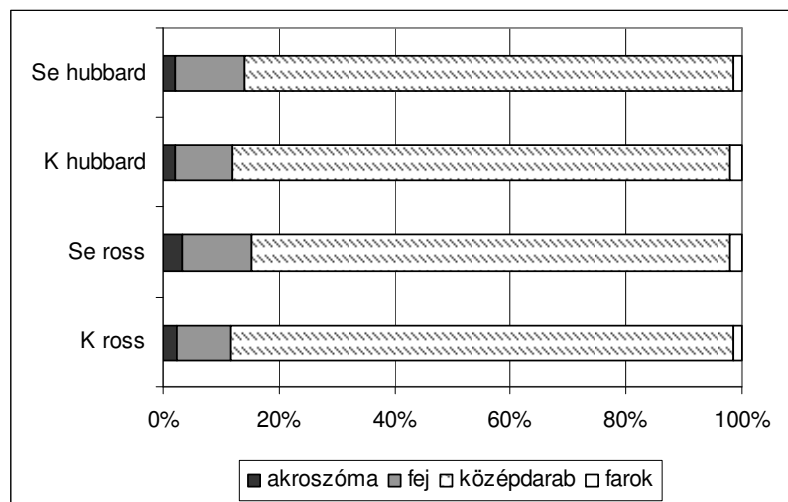
6. ábra: Elhalt spermiumok aránya Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénrel kiegészített takarmányozás

Figure 6. Dead cell ratios of semen of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups



Az élő, rendellenes spermiumok aránya a Ross fajta kontroll csoportjában volt a legmagasabb (13,55 %).

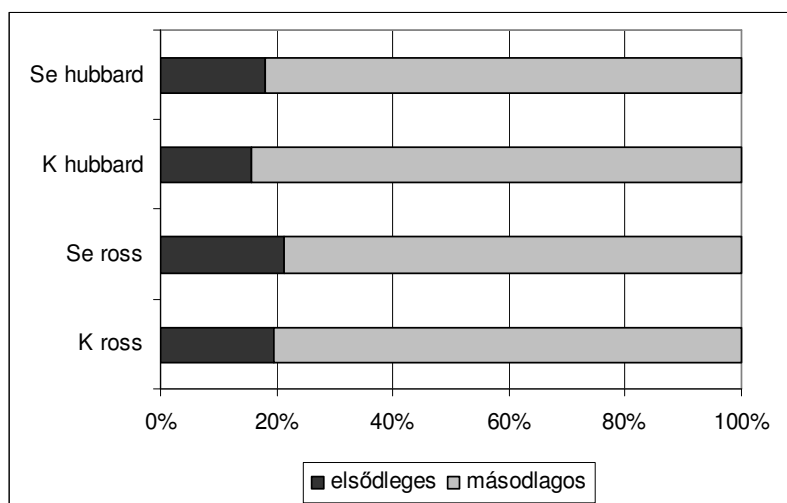
A 7. ábrán a morfológiai rendellenességek megoszlását tüntettük fel. Érdekes módon mindkét fajtánál szignifikánsan magasabb volt a feji rendellenességek aránya ($P \leq 0,001$; és $P \leq 0,05$) és alacsonyabb a közepdarab rendellenesség a szelénnel kiegészített csoportokban. Ha a rendellenességeket elsődleges (herei eredetű), illetve másodlagos (környezeti hatások) csoportokra bontva vizsgáljuk (8. ábra), hasonló következtetés vonható le, a szelén-kiegészítés a másodlagos rendellenességek arányát szignifikánsan csökkentette ($P \leq 0,05$).



7. ábra: A spermium-morfológiai rendellenességek aránya Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénnel kiegészített takarmányozás esetén

Figure 7. Ratios of various sperm abnormality in the semen of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups

A Ross fajtában a sikertelen spermavételek aránya kétszer annyi a kontroll csoportban (11,9 %), mint a kísérleti csoportban (5,5 %). A Hubbard fajtánál ez a tendencia sem figyelhető meg.



8. ábra: Elsődleges és másodlagos rendellenességek aránya Ross és Hubbard kakasoknál a kontroll, illetve szerves szelénrel kiegészített takarmányozás esetén

Figure 8. Ratios of primary and secondary sperm abnormalities in the semen of Ross and Hubbard males in the control and organic selenium treated groups

Következtetések és javaslatok

A Ross kakasok rosszabb spermaminőségét sikerült a szerves szelén kiegészítéssel szignifikánsan feljavítani, oly mértékben, hogy minőségben a Hubbard kakasok teljesítményét is felülmúlták. A Hubbard kakasok ondóminősége ezzel szemben egyik spermaparaméterben sem mutatott különbséget a szelén (0,3 ppm) + E-vitamin (200 ppm) kiegészítés hatására, azaz spermatológiai szempontból sokkal stabilabbnak bizonyult. Tehát a két szülőpár típus kakasai eltérően reagáltak a külső hatásra, jóllehet, ugyanolyan korú, ugyanolyan körülmények között elhelyezett, takarmányozott és kezelt állatokról volt szó.

Vizsgálataink alapján javasolható a gyakorlatban – ROSS fajtában – a takarmány szerves szelénrel és E-vitaminnal történő kiegészítése a romló spermatológiai mutatók kiküszöbölése céljából.

Irodalomjegyzék

Barbato, G.F. (1999): Genetic relationships between selection for growth and reproductive effectiveness. Poultry Sci., 78. 444-52.



- Creel, L.H., Maurice, D., Bridges, W.C., Grimes, L.W.* (1990): A model to describe and predict post-peak changes in broiler hatchability. *J. Appl. Poultry Sci.*, 7. 85-89.
- Edens, F.* (2002): Practical applications for selenomethionine: broiler breeder production. Proc. Of 18th Alltech's Annual Symposium, Edited by Lyons, T.P. and Jacques, K.A., Nottingham University Press, Nottingham, UK, 29-42.
- FAO, 1998
- Hansen, J.C., Deguchi, Y.* (1996): Selenium and fertility in animals and man – a review. *Acta Vet. Scand.*, 37. 1. 19-30.
- McDaniel, G.R.* (1986): Sex separate feeding of broiler parent stock. *Zootechnic Intern.*, 11. 43-58.
- Reddy & Sadjadi* (1990): Selection for growth and semen traits in the poultry industry: what can we expect in the future? In: Control of fertility in domestic birds. Edited by J.P. Brillard. Institut National de la Recherche Agronomique Editions, Versailles, 47-60.
- Sefton, A.E., Edens, F.W.* (2004): Sel-Plex improves semen quality in broiler breeder males in a cage environment. XII. World Poultry Conf. Proc. in CD.
- Surai, P.F., Blesbois, E., Grasseau, I., Chalah, T., Brillard, J.P., Wishart, G.J., Cerolini, S., Sparks, N.H.C.* (1998): Fatty acid composition, glutathione peroxidase and superoxide dismutase activity and total antioxidant activity of avian semen. *Comp. Biochem. Physiol., Part B* 120. 527-533.
- Surai, P.F., Woble, R.C., Speake, B.K.* (1999): Relationship between vitamin E content and susceptibility to lipid peroxidation in tissues of the newly hatched chick. *Br. Poultry Sci.*, 40. 406-410.
- Surai, P.F., Sparks, N.H.C., Speake, B.K.* (2006): The role of antioxidants in reproduction and fertility of poultry. EPC XII. European Poultry Conf. Proc. In CD.
- Walsh, T.J., Brake, J.* (1997): The effect of nutrient intake during rearing of broiler breeder females on subsequent fertility. *Poultry Sci.*, 76. 297-305.



A HŐKEZELÉS HATÁSA HÍMIVARÚ BAROMFIFÉLÉK SPERMATOLÓGIAI MUTATÓIRA

Végi Barbara, Váradi Éva, Szabó Zsuzsanna, Ferencziné Szőke Zsuzsanna, Kőrösiné Molnár Andrea, Barna Judit

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Baromfi Szaporodásbiológiai Laboratórium
2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.
vbarbus@katki.hu

Összefoglalás

Kísérletünkben a fiatalkori hőkezelés hatását vizsgáltuk hímivarú baromfifélék spermológiai paramétereire, landes-i típusú gunarakban, pekingi gácsérokban, valamint *Cobb* szülőpár kakasokban. A gunarak hőkezelése 4 napos korukban 38,5 °C-on, 24 órán keresztül történt, a gácséroké 24 órás korukban 40-41 °C-on, szintén 24 órán keresztül. A *Cobb* kakasok hőkezelése két csoportban zajlott, az egyik fele 3 napos korában, a másik pedig 5 napos korában kapott hőkezelést 38,5 °C-on 12 órán keresztül. Az ivaréret követően fajtánként és csoportonként 10-10 állatot egyedi ketrecekben helyeztünk el és hetente 2-szer vettünk ondót két hónapon keresztül. A spermiumok koncentrációját fotométerrel határozzuk meg, amelyhez előzőleg az optikai denzitás mértékéhez igazított tényleges sejtszámmal egy standard görbét határoztunk meg. A spermiumok motilitását egy 0-5 terjedő skálán szubjektív pontozással határozzuk meg. A spermiumok membrán-integritásának (élő/holt sejtarány), valamint morfológiai rendellenességeinek vizsgálatához *anilin-eozin* festés alkalmazásával keneteket készítettünk és mikroszkóppal, olajimmerzió alatt határoztuk meg az egyes rendellenes sejtípusok, valamint az elhalt sejtek %-os arányát 200-200 sejt vizsgálatával. A statisztikai értékelést a Statistica 7.0 program Mann-Whitney tesztjével végeztük el. A gunarak ondómennyiségében szignifikáns ($p < 0,01$) különbséget találtunk a hőkezelt és a kontroll csoport között a hőkezelték javára (0.12 vs. 0.36 ml l). A pozitív hatás a gunarak ondótermelő képességében nyilvánult meg, ugyanis szignifikánsan nagyobb mennyiségű és - a vizsgálat első felében - statisztikailag igazolhatóan magasabb koncentrációjú ondót nyertünk (0.71 vs. 0.84 millió/mikroliter, $p < 0,01$), ami összességében nagyobb spermium termelést eredményezett. Az egyéb sperma-paraméterek nem tértek el a kontroll csoporttól. Gácsérokban a hőkezelt csoport ondójának főbb értékei szignifikánsan ($p < 0,01$) meghaladták a kontroll csoport értékeit (mennyiség, koncentráció és élő-ép sejtarány). Tehát a hőkezelés a gácsérokban is pozitív hatású volt. Kakasok esetében három csoportban végeztük a vizsgálatokat. Az eredményeket tekintve a két hőkezelt csoport paramétereiben nem találtunk különbséget. A kontroll csoport a spermiumok koncentrációjában és az élő-ép sejtek arányában szignifikánsan felülmúlta ($p < 0,01$) mindkét hőkezelt csoportot, tehát ennél a fajnál nem volt kimutatható a hőkezelés pozitív hatása. Az eredményeket értékelve megállapítható, hogy *kakasok* esetében, a várakozással ellentétben, a preventív hőkezelések nem javítottak, hanem rontottak a spermológiai mutatókon a kontroll mintákhoz képest. A preventív hőkezelés a *gácsérok* ondótermelő képességére és ondóminőségére egyértelműen pozitívan hatott, amely nagyobb mennyiségű, magasabb koncentrációjú spermiumtermelésben nyilvánult meg, ahol az élő, normális - tehát a termékenyítésben ténylegesen résztvevő - spermiumok aránya is magasabb volt. Úgy tűnik, hogy a korai hőkezelésre a gácsérok - a spermiumtermelés szempontjából - jobban reagáltak, mint a gunarak. A továbbiakban tisztázandó, hogy ez a magasabb hőterhelésnek (40-41°C), vagy a neuro-endokrin szabályozás faji sajátosságainak köszönhető.

Kulcsszavak: hőkezelés, spermológiai mutatók, baromfi



Effect of heat treatment on sperm traits of various poultry species

Abstract

The aim of the study was to investigate the effect of early heat treatment on sperm traits of goose, duck and domestic fowl. Treatments were performed at 38.5°C for 24 hours at the age of 4 days in ganders, 40-41°C for 24 hours at day old drakes and 38.5°C for 12 hours in two groups of *Cobb* males either at the age of 3 or 5 days.

Semen of 10-10 males of each group were collected twice weekly for 2 months. The sperm volumes, concentration, motility, and rates of live/dead and morphologically abnormal cells were determined. In *ganders*, significantly higher sperm volumes and concentration were found in the treated group compared to control ones.

The other sperm traits did not differ from those of control group. Consequently, during the whole experimental period a higher sperm production could be determined. In *drakes*, the principal sperm parameters (volume, concentration, live/dead cell ratio) were also significantly higher in the heat treated group than in control. The higher rate of secondary sperm abnormalities in control group indicates a lower tolerance of spermatozoa against *in vitro* manipulations. Consequently, the early heat treatment had a positive effect on drakes' semen too. In domestic fowl there were no significant differences between the sperm traits of the two heat treated groups. Moreover, the concentration and the rate of live, morphologically normal spermatozoa in control group significantly surpassed the values of treated group. Thus, in this species there could not be shown a positive effect of early heat treatment.

Keywords: heat treatment, sperm characteristics, poultry

Irodalmi áttekintés

Az egész Földet érintő általános felmelegedés hatására Magyarországon is szélsőségesen meleg és száraz nyarakat regisztráltak az elmúlt 15, de különösen az elmúlt 5 esztendőben. A magas környezeti hőmérséklet szoros kapcsolatban áll gazdasági állataink, köztük a baromfik termelési mutatóival. Igazolt, hogy a baromfi esetében az optimálisnál magasabb környezeti hőmérséklet stresszorként hat, és ezáltal csökkenti a termelési paramétereket.

A gyors növekedési potenciállal rendelkező brojlercsirkék több hőt termelnek, így magas környezeti hőmérséklet esetén sokkal nehezebben adják le a hőfelesleget, amely megnövekedett testhőmérséklethez és lecsökkent termelőképeséghez vezet (Cahaner és Leenstra, 1992).

Közismert a hőstressz hatása a konkrétan a termékenység csökkentésére is (Freeman, 1983). Korábbi vizsgálatok szerint a termékenység csökkenése a lúdnál kisebb mértékű, mint a házityúknál, illetve a könnyebb fajtánál is kevésbé kifejezett, mint a nehezebbeknél. A hímivarú állatok - akár 50 %-kal - csökkent spermatermelésének és párzási aktivitásának tulajdonítják a rosszabb termékenységet (Avanzi és Mori, 1983). Hood (1999) azt tapasztalta, hogy hőstressz hatására nőtt az elhalt spermiumok aránya és csökkent a sperma minőségi index (SQI).



McDaniel és munkatársai (1995) úgy találták, hogy azoknál a tojóknál, amelyeket hőstresszelt kakasok spermájával termékenyítettek, 54 %-kal csökkent a spermium-pete interakció azokhoz a tojásokhoz viszonyítva, amelyek normál körülmények között tartott kakasok spermájával termékenyített tojóktól származtak (Hood, 1999).

A fiatal korban végzett hőkezelési technika javítja egyes baromfifajok meleggel szembeni tűrőképességét. Mivel a napos korú állatok esetében még nem teljesen fejlett a hőszabályozási visszacsatoló mechanizmus, a hőkezelés egyfajta hosszú távú „memória” kialakulását indukálhatja, melynek részeként a madár kevésbé reagál a káros hőstresszre az élete későbbi szakaszában (Yahav és Hurwitz, 1996).

Vizsgálataink célja annak tisztázása, hogy a napos korban történő preventív hőkezelés hatással van-e a hímivarú baromfifajok (házityúk, lúd, kacsa) spermatológiai paramétereinek alakulására a nyári „hőterhelt” termelési ciklusban

Anyag és módszer

Hőkezelések

1. A vizsgálatok egyik részét Cobb fajtájú szülőpár kakasokon végeztük. A hőkezelés két csoportban történt. A kakasok egy része 3 napos korában (H1 kakas), egy másik része, pedig 5 napos korában (H2 kakas) kapott 38,5°C-kos hőkezelést 12 órán keresztül, míg a kontroll csoport kakasai (K kakas) nem kaptak hőkezelést. A hőkezeléshez a keltetőgépet 38,5°C hőmérsékletre fűtöttük 60-70 % páratartalom biztosításával. Az állatok ez idő alatt *ad libitum* kapták a takarmányt és az ivóvizet, folyamatos megvilágítás és megfigyelés mellett.

A spermatológiai vizsgálatokba minden felnevelt csoportból (H1 kakas, H2 kakas, K kakas) 10-10 kakast vontunk be a 32. élethétől a 41. élethéig. Az állatokat zárt istállóban, egyedi, mélyalmos ketrecekben helyeztük el, a fajta technológiai előírásainak megfelelő körülmények között.

2. A landesi gunarak hőkezelése 4 napos korukban (H lúd) szintén 38,5°C-kon, de 24 órán keresztül történt erre a célra kialakított kabinban, teljes megvilágítás mellett. Az állatok *ad libitum* juthattak takarmányhoz és ivóvízhez. A kontroll csoport (K lúd) nem kapott hőkezelést.

Az ondó minősítéséhez a hőkezelésen átesett (H lúd), illetve hőkezelés nélküli (K lúd) 1 éves, 10-10 szürke landes-i fajtájú gunarat nyári termelési ciklusuk kezdetén egyedi ketrecekben helyeztünk el, zárt ólban, 11L – 13D 80 lux mesterséges megvilágítás mellett. Az ondóminősítést két hónapon keresztül végeztük.



3. A Szarvasi K 94 fajtájú gácsérok hőkezelése a Szarvasi Kacsafarm Kht. kacsatelepén történt. A gácsérok 1 napos korukban 40-41°C-os hőmérsékleten, 24 órán keresztül kaptak hőkezelést (H kacs) keltetőgépben. Ezen idő alatt *ad libitum* kapták a takarmányt és az ivóvizet, folyamatos megvilágítás és megfigyelés mellett.

A spermatológiai vizsgálatokhoz, hasonlóan az előzőekhez, a hőkezelésben részesült (H kacs) és kontroll (K kacs) 1 éves, 10-10 db gácsért a nyári ciklusban egyedi ketrecekben helyeztük el, zárt, ablakos istállóban, ahol a természetes fényt mesterséges megvilágítással egészítettük ki 16 órára, 80 lux erősséggel.

Spermatológiai vizsgálatok

Minden faj kísérletbe vont egyedeit, letelepítésük után, 1 hétig zavarásmentesen, a mesterséges, zárt környezethez szoktattuk.

Az ondóvétel előzetes kéthetes trenírozást követően *Burrows és Quinn (1937)* dorso-abdominális masszázsmódszerének a faji adottságokhoz módosított változatával történt, heti 2 alkalommal.

A minősítéshez vizsgált paraméterek:

- *Mennyiség* / ml
- *Motilitás*: szubjektív becsléssel 0-5-ig terjedő skálán (mindig ugyanaz a gyakorlott személy) Zeiss fénymikroszkóp, 40x nagyítás

A motilitás-vizsgálatokat a spermagyűjtés után azonnal, melegített tárgylemezen, melegített fedőlemez alatt végeztük.

- *Koncentráció*: Accucell (IMV, Franciaország) spektrofotométer használata
- *Morfológiai rendellenességek*: eozin-anilinnal festett kenetben
- *Élő/holt sejtarány*: membrán-permeabilitáson alapuló vitális festés (eozin-anilin).

A festett keneteket szintén közvetlenül a spermavétel után, az istállóban készítettük el, majd később, a szaporodásbiológiai laboratóriumban Leitz- mikroszkóppal olajimmerzió alatt bíráltuk el.

Statisztikai analízis

Az adatok statisztikai feldolgozásához *Mann-Whitney tesztet* használtunk (Statistica, Version 7.0). Kakasoknál összesen 30 egyed 10 spermavételének 300 adatából, lúdnál 20 egyed 14 spermavételének 280 adatából, míg kacsánál 20 egyed 18 spermavételének 360 adatából végeztük a feldolgozást.



Eredmények és értékelés

Kakasokkal végzett vizsgálatok

A kakasok esetében sem az ondómenyiségben (1. ábra) (0.17 ml vs. 0.16 ml vs. 0.16 ml), sem a sejtek motilitásában (2. ábra) nem találtunk különbséget a csoportok között (4.02 vs. 3.82 vs. 3.78). A kontroll csoport nagyobb mennyiségei a nagy szórás miatt nem bizonyultak szignifikánsnak. A spermiumkoncentrációt (3. ábra) (4.71 vs. 3.14 vs. 3.03 millió/mikroliter), valamint az élő, ép morfológiájú sejtek arányát (74.72% vs. 62.45% vs. 66.09%) (5. ábra) illetően a kontroll kakasok szignifikánsan ($p \leq 0,01$) jobbak voltak a kísérleti csoportoknál, a két hőkezelt csoport kakasi között viszont nem volt kimutatható különbség. Érdekes módon a rendellenes sejtek aránya (6. ábra) a H2 kakas csoport kakasainál (18.51%) volt szignifikánsan ($p \leq 0,01$) a legmagasabb, míg a holt sejtek aránya (7. ábra) a H1 kakas csoportnál (21.41%) ($p \leq 0,05$). Tehát ezekben a paraméterekben is a kontroll kakasok spermája bizonyult jobbnak.

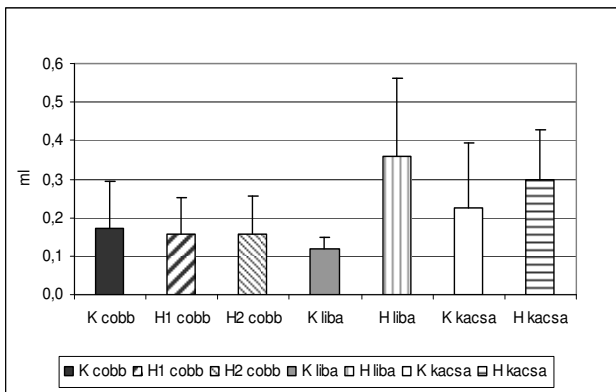
Gunarakkal végzett vizsgálatok

A 1. ábrán a két gúnárcsoporttól vett ondóminták mennyiségének átlagértékeit hasonlítottuk össze, ahol a hőkezelt csoport javára szignifikánsan ($p \leq 0,01$) magasabb értékeket kaptunk (0.12 vs. 0.36 ml). A spermiumok motilitásában (2. ábra) azonban nem volt szignifikáns különbség a két csoport egyedei között (1.8 vs. 1.96), jöllehet a hőkezelt csoportban a spermiumok valamivel élénkebben mozogtak. A spermiumkoncentrációk (3. ábra) értékeiben a teljes vizsgált időszak átlagában szintén nem lehetett statisztikailag igazolható különbséget kimutatni a csoportok egyedei között (0.73 vs. 0.79 millió/mikroliter), azonban, ha a vizsgált időszakot két részre bontjuk (4. ábra), kitűnik, hogy a hőkezelt csoport gunarai a vizsgált időszak első felében magasabb koncentrációban ($p \leq 0,01$) adtak spermát (0.71 vs. 0.84 millió/mikroliter), mint a kezeletlen kontroll állatok. Az 5. és 7. ábrából egyértelműen kitűnik, hogy sem az élő, ép spermiumok (53.16% vs. 51.5%), sem az elhalt sejtek arányában (20.03% vs. 19.96%) nem volt kimutatható különbség a csoportok egyedei között, azaz az élő/holt sejt arányt a hőkezelés nem tudta befolyásolni. A fennmaradó, kb. 30% sejtarányhoz a különböző spermiumanomáliák tartoznak. A 6. ábrán látható, hogy a spermiumrendellenesség tekintetében sincs különbség a csoportok egyedei között, jöllehet a hőkezelt csoportnál valamivel magasabb arányban találtunk rendellenes sejteket.

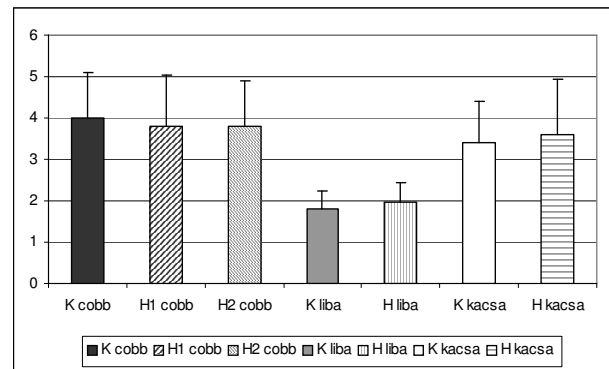


Gácsérokkal végzett vizsgálatok

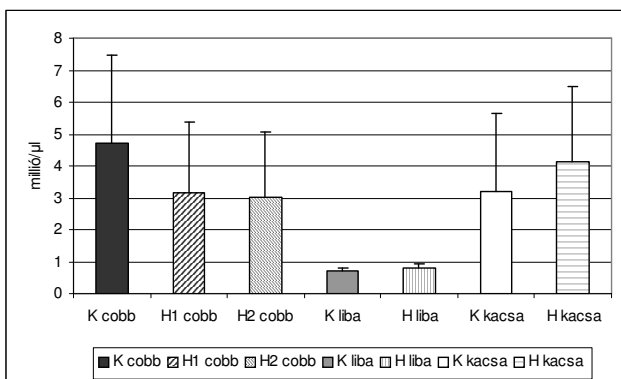
Az 1. ábrán a két gácsércsoporttól vett ondóminták mennyiségének átlagértékeit hasonlítottuk össze, ahol a hőkezelt csoport javára szignifikánsan ($p \leq 0,01$) magasabb értékeket kaptunk (0.23 vs. 0.30 ml). A spermiumok motilitásában (2. ábra) nem volt szignifikáns különbség a két csoport egyedei között (3.38 vs 3.61), jóllehet a hőkezelt csoportban a spermiumok mozgása valamivel itt is jobbnak bizonyult. A hőkezelt csoport gácsérjai szignifikánsan ($p \leq 0,01$) magasabb koncentrációban (3.19 vs. 4.11 millió/mikroliter) adtak spermát (3. ábra), mint a kezeletlen kontroll állatok, valamint az élő, ép morfológiájú sejtek aránya (57.04% vs. 64.43%) is szignifikánsan jobbnak bizonyult a hőkezelt gácsérok ondójában (5. ábra). Sem a rendellenes (6. ábra), sem az elhalt sejtek arányában (7. ábra) nem találtunk statisztikailag igazolható különbséget a két csoport ondója között.



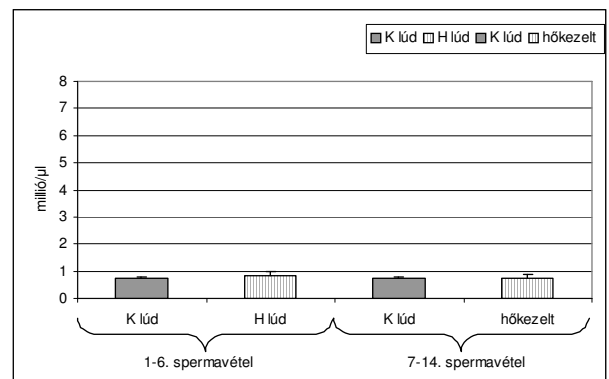
1. ábra: Átlagos ondómennyiség a három fajban
Figure 1. Means of sperm volumes in the 3 poultry species



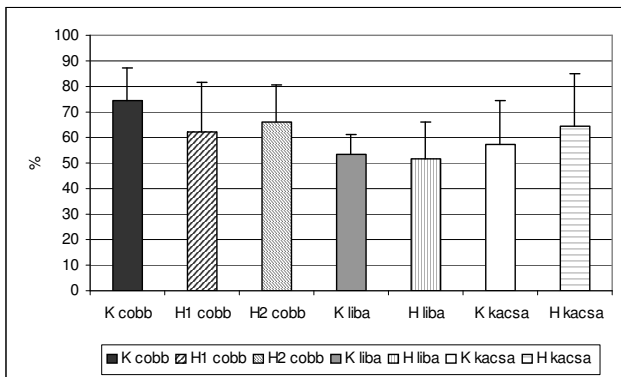
2. ábra: A spermiumok motilitása a három fajban
Figure 2. Motility of spermatozoa in the 3 poultry species



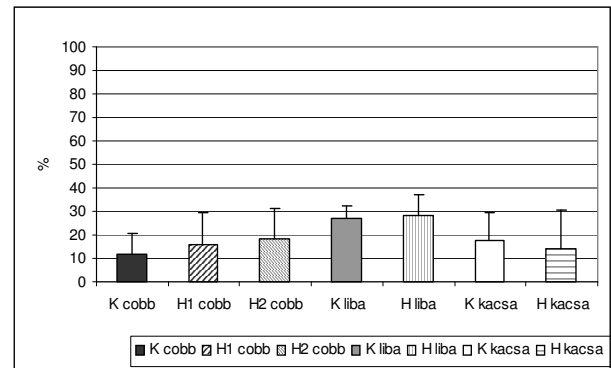
3. ábra: A spermium-koncentráció a három fajban
Figure 3. Concentrations of spermatozoa in the 3 poultry species



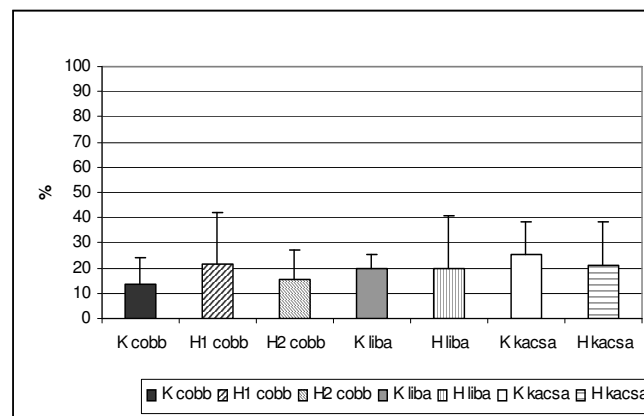
4. ábra: A spermium-koncentráció lúdban
Figure 4. Concentration of spermatozoa in gander semen



5. ábra: Élő, ép spermiumok aránya a három fajban
Figure 5. Ratios of live, intact spermatozoa in the 3 poultry species



6. ábra: Élő, rendellenes morfológiájú spermiumok aránya a három fajban
Figure 6. Ratios of live abnormal morphology spermatozoa in the 3 poultry species



7. ábra: Elhalt spermiumok aránya a három fajban
Figure 7. Ratios of dead spermatozoa in the 3 poultry species

Következtetések és javaslatok

Az eredményeket értékelve megállapítható, hogy *kakasok* esetében, a várakozással ellentétben, a preventív hőkezelések nem javítottak, hanem rontottak a spermológiai mutatókon a kontroll mintákhoz képest. Ez a kisebb sejt-koncentrációban, az alacsonyabb élő, ép morfológiájú és a magasabb rendellenes és holt sejtarányban nyilvánult meg. A kétféle hőkezelés csak a rendellenes és holt sejtarányban mutatott különbséget a két kísérleti csoportban, egyébként a többi mutatóban teljesen azonos értéken voltak.



Ezzel szemben a hőkezelés a nyári ciklus vizsgált időszakában a *gunarak* ondótermelő képességére pozitívan hatott, amely nagyobb mennyiségű, bár a kontrollal azonos koncentrációjú spermatermelésben nyilvánult meg, ami a kontroll csoporthoz képest egyértelműen nagyobb spermium-produkciót eredményezett. Mivel az egyéb spermatológiai paraméterben nem volt különbség a két csoport között, így összességében a termékenyítésben részt vevő élő, ép spermiumok mennyisége is nagyobb volt a hőkezelt csoportban.

A preventív hőkezelés a *gácsérok* ondótermelő képességére és ondóminőségére egyértelműen pozitívan hatott, amely nagyobb mennyiségű, magasabb koncentrációjú spermatermelésben nyilvánult meg, ahol az élő, normális – tehát a termékenyítésben ténylegesen résztvevő – spermiumok aránya is magasabb volt. Úgy tűnik, hogy a korai hőkezelésre a *gácsérok* – a spermatermelés szempontjából – jobban reagáltak, mint a *gunarak*. A továbbiakban tisztázandó, hogy ez a magasabb hőterhelésnek (40-41°C), vagy a neuro-endokrin szabályozás faji sajátosságainak köszönhető.

Irodalomjegyzék

- Avanzi C.F. és Mori B.* (1983): Influenza dei fattori climatici sulla fertilità e sulla schiusa dell' anatra mushiata. Riv. Avic. Bologna., 52. 25-27.
- Cahaner A., Leenstra F.* (1992): Effects of high temperature on growth and efficiency of male and female broilers from lines selected for high weight gain, favorable food conversion and high or low fat content. Poultry Sci., 71. 1237-1250.
- Freeman B.M.* (1983): Body temperature and thermoregulation. In: Freeman (ed) Physiology and biochemistry of the Domestic Fowl. Academic Press. London 4. 1115-1145.
- Hood J.E.* (1999): An attempt at alleviating heat stress infertility in male broiler breeder chickens with dietary ascorbic acid. MS Thesis. Mississippi State University, MS.
- McDaniel C.D., Bramwell R.K., Wilson J.L. és Howarth Jr. B.* (1995): Fertility of male and female broiler breeders following exposure to an elevated environmental temperature. Poultry Sci., 74. 1029-1038.
- Yahav S., Hurwitz S.* (1996): Induction of thermotolerance in male broiler chickens by temperature conditioning a tan early age. Poultry Sci. 75. 402-406.



52 ÚJ PULYKA MIKROSZATELLIT IZOLÁLÁSA ÉS TÉRKÉPEZÉSE

*Bakos Katalin^{1,2,4}, Veress Gyula^{1,4}, Korom Edit^{1,5,4}, Pinke Orsolya^{1,4}, Kovács Balázs⁴,
Varga László⁴*

Szent István Egyetem, ¹Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola, ²Állattenyésztés-tudományi Intézet,
Sertés- és Hobbiallat-tenyésztési Tanszék, ³Környezetipari Regionális Egyetemi Tudásközpont
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, ⁴Géntérképezés Állatokon Csoport, ⁵Paprika Genetikai és
Nemesítési Csoport
2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert u. 4.

Bakos.Katalin@mkk.szie.hu

Összefoglaló

A mikroszatellitok a genom kódoló és nem kódoló régiójában megtalálható egyszerű, néhány bázispáros ismétlődésekből álló szekvenciák. Nagyfokú polimorfizmusuknak köszönhetően a legismertebb és leggyakrabban alkalmazott genetikai markerek közé tartoznak, a populációgenetika és az evolúciós genetika, valamint a géntérképezés legfontosabb eszközei, ezért kimutatásuk és izolálásuk egyre nagyobb jelentőségű. A mikroszatellitok izolálásához CA-ismétlődésekkel dúsított pulyka genomi könyvtárát hoztuk létre, mivel az élővilágban a mikroszatellit típusú ismétlődések közül a CA-ismétlődés a leggyakoribb. A könyvtár készítése során random gyűjtött, HaeIII és RsaI enzimekkel emésztett pulyka DNS-ekből indultunk ki. A 3' végén biotinilált CA-primerek segítségével kétszeres, mágneses izoláción alapuló dúsítással különítettük el az ismétlődést tartalmazó fragmenteket. Kompetens sejtekbe történő transzformálás után, a könyvtárát egy, az ismétlődő szekvenciára specifikus PCR-en alapuló módszerrel szűrtük. Minden klónt két PCR-reakcióval teszteltünk, amelynek során az egyik reakcióban egy, a transzformáló vektorra specifikus primerpárral szaporítottuk fel a klónozott fragmenteket, a másik reakcióban pedig, az említett primerpár mellett egy ismétlődésre specifikus primert is használtunk. A kiszűrt 167 klónból szekvencia meghatározás alapján 136 tartalmazott mikroszatellit ismétlődést, amelyek között 109 primertervezésre alkalmas, ezek között 59 egyedi, egymással nem azonos szekvenciát találtunk. Az eredményeket génbanki adatokkal összevetve megállapítottuk, hogy az 59-ből 7 mutat egyezést korábban már leírt pulyka mikroszatellit szekvenciákkal. Elvégeztük az újonnan izolált 52 mikroszatellit polimorfizmus vizsgálatát a Minnesotai Egyetemről származó térképezési populációk DNS-ein, melynek során eddig 11 marker térképpozícióját határoztuk meg.

Kulcsszavak: pulyka (*Meleagris gallopavo*), mikroszatellit, mikroszatellit izolálás, genomi DNS könyvtár

52 new turkey (*Meleagris Gallopavo*) microsatellites: isolation and mapping

Abstract

Microsatellites are sequences present in the coding and non-coding regions of the genome, consisting of repeated units of a few base pairs. Due to their high polymorphism level, they are one of the most popular genetic markers used in the fields of population genetics, evolution genetics and genome mapping, thus their identification and isolation is of great importance. We constructed a turkey genomic library enriched for CA-repeats in order to isolate microsatellites, since CA-repeats are the most frequent repeat motifs. Randomly collected, RsaI and HaeIII digested turkey genomic DNA was used. The repeat containing fragments were isolated by a twofold enrichment procedure based on magnetic isolation, using 3'-biotinylated primers. After transforming the fragments into competent cells, the library was screened by a special PCR-technique, which consisted of two reactions: one using transforming vector-specific primers and another using an additional primer besides the former ones, specific for the repeat.



The DNA-sequence of the found 167 positive clones was determined. 136 microsatellite repeat containing sequences were found, 59 of them were unique. Comparing these with the genomic databases, we found 7 previously annotated microsatellite sequences. The newly isolated 52 microsatellites were tested on the mapping population of the University of Minnesota, and until this time the map position of 11 microsatellites was determined.

Keywords: turkey (*Meleagris gallopavo*), microsatellite, microsatellite isolation, genomic DNA library

Irodalmi áttekintés

A mikroszatellitek egyszerű, néhány bázispáros (1-6 bp) motívumokból álló ismétlődések, melyeket egyedi, az adott mikroszatellitire jellemző határoló szekvenciák fognak közre. Megtalálhatóak a prokarióta és az eukarióta szervezetek genomjában, a kódoló és nem kódoló régiókban egyaránt. Sokallélos rendszerek, nagyfokú polimorfizmussal jellemezhetők, ami az ismétlődő motívumok változó hosszabból és bázisösszetételéből adódik (Tautz és Renz, 1984, Tautz és mtsai, 1986, Litt és Luty, 1989). A legismertebb és leggyakrabban alkalmazott molekuláris genetikai markerek közé tartoznak. Számos előnyös tulajdonsággal jellemezhetők, gyorsan, pontosan és könnyen kimutathatók és jól ismételtető eredményt adnak. Mivel napjainkra a populációgenetika, az evolúciós genetika valamint a genetikai térképezés legfontosabb eszközeivé váltak, kimutatásuk illetve izolálásuk mind nagyobb jelentőséggel bír.

E kutatási projektünk középpontjában a pulyka faj áll. Integrált térképét (Reed és mtsai, 2007) a következő három korábbi kapcsoltsági térkép egyesítésével alakították ki: 1) egy cDNS és RFLP alapú térkép (Harry és mtsai, 2003, 113 marker 22 kapcsoltsági csoportban) 2) a roslini mikroszatellit alapú kapcsoltsági térkép (Burt és mtsai, 2003, 74 marker 20 kapcsoltsági csoportban) 3) az UMN elnevezésű, minnesotai mikroszatellit alapú kapcsoltsági térkép (Reed és mtsai, 2005, 314 lókuszt 29 kapcsoltsági csoportban). Ennek az integrált térképnek és a tyúk géntérképének az összevetése alapján készítették el a két faj összehasonlító géntérképét (Reed és mtsai, 2007).

Anyag és módszer

CA-ismétlődésekre dúsitott genomi könyvtár létrehozása

A pulyka mikroszatellit könyvtár készítése során random gyűjtött pulyka DNS-ekből indultunk ki. A DNS minták Rsa I. (Fermentas) és Hae III. (Fermentas) enzimmel végzett restrikciós emésztése után a 200-1000bp méretű fragmentek mindkét végéhez SuperSNX linkereket ligáltunk.



A linker-ligált DNS 3'-végén biotinilált, CA-ismétlődésekből álló primerrel ((CA)₁₈-biotin) hibridizáltattuk, majd sztreptavidinnel borított mágnesezhető szemcse (Streptavidin MagneSphere[®] Paramagnetic Particles, Promega) segítségével mágneses izoláción alapuló dúsítást végeztünk (Glenn, T.C. és Schable, N.A, 2005). Az így nyert, feltételezhetően ismétlődést tartalmazó fragmenteket pGEM-T Easy (Promega) vektorba klónoztuk, majd XL1 Blue kompetens sejtekbe transzformáltuk. A sejteket ampicillint (150 µg/ml), IPTG-t (20 µg/ml) valamint X-Gal-t (40 µg/ml) tartalmazó Luria-Bertani (LB) agarlemezekeken tenyésztettük.

A könyvtár szűrése

A kék-fehér szelekció alapján pozitívnak talált telepeket párhuzamosan, két PCR reakcióval vizsgáltuk. Az egyikben a transzformáló vektorra specifikus primerpárral ellenőriztük a transzformálás sikerességét: 2mM MgCl₂; 320nM dNTP; 1U Taq polimeráz (Roche); 200nM M13F primer (5' GGAAACAGCTATGACCATG 3'), 200nM M13R primer (5' GTAAAACGACGGCCAGT 3'), a másikban az ismétlődő szekvencia kimutatására az előbbi primerpár mellett egy az ismétlődésre specifikus primert is használtunk: 2mM MgCl (Roche); 320nM dNTP (Roche); 1 U Taq polimeráz (Roche); 200nM M13F és M13R primer, 240nM CA primer (5' ACACACACACACACACDN 3'); 4% DMSO. A reakciók templátjaként mindkét esetben a transzformáns telep szolgált. A reakciókat Applied Biosystems 9700 típusú készülékben végeztük az alábbi kondíciók mellett: 3 ciklus 95 °C 2 min., 45 °C 1 min., 72 °C 1 min. 15 s., 41 ciklus 95 °C 30 s., 45 °C 30 s., 72 °C 1 min. 15 s., valamint 72 °C 5 min. A PCR termékeket 2%-os agaróz gélen választottuk el. Ha a második PCR reakcióban egy az inszertnél kisebb méretű fragmentet (is) detektáltunk, a klónozott fragment szekvenciáját meghatároztuk.

Szekvenálás és primertervezés

A szekvencia meghatározást ABI Prism Big Dye Terminator 3.1 Ready Reaction Cycle Sequencing kit segítségével, ABI Prism 310 Genetic Analyser automata szekvenáló készülékkel végeztük. A kapott szekvenciákat először összevetettük egymással, majd az egyedi szekvenciákat az adatbázisokban leírt szekvenciákhoz hasonlítottuk (BLASTN). Az új, eddig mikroszatellitként nem ismert szekvenciákra OligoExplorer program segítségével terveztünk primert.

Polimorfizmus vizsgálat, térképbe illesztés

A PCR kondíciók optimalizálása után a markereket a Minnesotai Egyetem térképezési populációjának (University of Minnesota/Nicholas Turkey Breeding Farms, UMN/NTBF) F1 egyedek vizsgáltuk.



A populáció F1 nemzedékét egy mellhús termelő képesség tekintetében kiváló, és egy nagy szaporodóképességű vonal keresztezésével hozták létre. Ebből hozták létre a 207 utódból álló F2-t (*Reed és mtsai*, 2003). A PCR reakciókat Applied Biosystems 9700 típusú készülékben végeztük az alábbi kondíciók mellett: 1,5 mM MgCl₂ (Roche), 2 mM dNTP (Roche), 0,2 U Taq polimeráz (Roche), 720 nM forward és reverz primer, 2000 ng BSA, 2 ng DNS, 1 ciklus 94 °C 6 min., 10 ciklus 94 °C 30 s., 63-56 °C vagy 60-53 °C 30 s., 72 °C 45 s., 30 ciklus 94 °C 30 s., 56 °C vagy 53 °C 30 s., 72 °C 45 s., 72 °C 5 min. A mikroszatellit alléleket 6%-os, denaturáló poliakrilamid gélen (50×38 cm, 0,4 mm vastagságú, a denaturáló ágens urea) Sequi-Gen GT Sequencing Cell-BIORAD készülék segítségével választottuk szét, és ezüst-festéssel tettük láthatóvá (*Varga és mtsai*, 1997). A mikroszatellitek térképbe illesztését Kent Reed és munkatársai (Minnesotai Egyetem, University of Minnesota) végezték Locus map szoftver segítségével (*Garbe és Da*, 2003).

Eredmények és értékelés

A mikroszatelliteket általában genomi könyvtárból izolálják, amelyet érdemes e célra alkalmas, valamilyen rövid ismétlődő szekvenciára feldúsítani. Mivel az élővilágban a leggyakoribb mikroszatellit ismétlődés a CA motívum, ezért CA-ismétlődésre dúsított pulyka genomi könyvtárat hoztunk létre. A pulyka mikroszatellit könyvtár készítése során több forrásból származó, HaeIII és RsaI enzimekkel emésztett pulyka DNS-ekből indultunk ki. A 3' végén biotinilált CA-primerek segítségével kétszeres, mágneses izoláción alapuló dúsítással különítettük el, az ismétlődést tartalmazó fragmenteket. Kompetens sejtekbe történő transzformálás után a könyvtárat specifikus, PCR-en alapuló módszerrel szűrtük. Minden klónt két PCR-reakcióval teszteltünk, amelynek során az egyik reakcióban egy, a transzformáló vektorra specifikus primerpárral szaporítottuk fel a klónozott fragmenteket, a másik reakcióban pedig, az említett primerpár mellett egy ismétlődésre specifikus primert is használtunk. Az így kiszűrt 167 klón szekvenciáját meghatároztuk, amelyek közül 167 tartalmazott CA-ismétlődést, ezek közül 136 tartalmazott mikroszatellit ismétlődést és 109 volt primertervezésre alkalmas. A mikroszatellit ismétlődést tartalmazó szekvenciákat egymással összevetve 59 egyedi, egymással nem azonos szekvenciát találtunk. Az eredményeket génbanki adatokkal összehasonlítva megállapítottuk, hogy a 59-ből 7 mutat egyezést korábban már leírt pulyka mikroszatellit szekvenciákkal.



Az újonnan izolált 52 mikroszatellit markert az UMN/NTBF térképezési populáció F1 egyedein vizsgáltuk, és az eredmények alapján 11 mikroszatellit térképpozícióját határoztuk meg. Az informatív mikroszatelliteket és hét, a térképezési populációban csak egy allélváltozattal rendelkező mikroszatellit génbanki adatbázisban is leírtunk (1. táblázat).

1. táblázat: Az UMN térképbe illesztett, valamint a génbankban leírt mikroszatellitek eredményeinek összességé

Marker neve(1)	GenBank accession No.	Primerpárok szekvenciája (5' – 3')(2)	Allélok száma az UMN/NTBF térképezési populációban(3)	Legközelebbi kapcsolt lokusz(4)	LOD érték(5)	Pulyka kapcsoltsági csoport (UMN)(6)	Tyúk homológ(7)
MGP006	DQ 480738	GCACTCCCCTGCCTCC	1	-	-	-	-
		AACCAGGTGTTTCCTTCGC					
MGP009	DQ 526387	GGGAGACCTCCAACCACGT	1	-	-	-	-
		CCTTTTCAGCCGCTACACC					
MGP010	DQ 526388	AGTAAAAATAGGTTTGCCCGTA	2	MNT LEI070	11.74	M3	2q
		TTACGAGGCACCAGGACC					
MGP012	DQ 497633	AGGTAGCACAGCCTTATTCA	2	MNT 149	3.54	M11	4p
		ACCAAGCCTCATTACAACA					
MGP015	DQ 526395	TCTGATTTTATGGTTTCCTGAT	1	-	-	-	-
		ATCTTGCTACTCAGTGAATCTACA					
MGP018	DQ 497634	GAGCAGGCTTTGAGCAGTC	3	RHT 031	27.60	M2	3
		CAGAGATGTCCAGGTGTGTTG					
MGP019	DQ 526389	CAGTGAAAATACCAGCCGATAC	1	-	-	-	-
		ACTGGCTTTACCTCCCGTG					
MGP020	DQ 526390	CAGTTCTGCTACTCTGCGTTAC	1	-	-	-	-
		AGCTTGTGGATTGCTCCTT					
MGP022	DQ 526381	GGAGGTCAGTGAACACAGGAA	4	RHT 078	40.08	M8	6
		ACACGGGTGAGAAGGCAGT					
MGP023	DQ 526394	ATCTTATTTGAATGGTGGTGTGG	1	-	-	-	-
		ATTCTGCTGGTAGCCTTCCC					
MGP031	DQ 526391	TCAGAGCGAGCAGGCAC	2	LEI 043	4.21	M2	3
		GAGCTGGAGGGGAGGATC					



MGP035	DQ 526382	CAGGGGAGATTTCTGGAGTT	2	MNT 388	14.82	M2	3
		GTGCCAATCACTAGGACTGTCT					
MGP040	DQ 526383	GGCTGCTCCTCACCATCTG	2	RHT 138	33.71	M1	1
		GACCGCCTCACTTGGATTC					
MGP042	DQ 526384	GGCTGCCTTGATGTCCTG	1	-	-	-	-
		GATTTATGTCTGCGTGGTGC					
MGP043	DQ 526392	AGCAGGTGGAATAAAGTAGCA	2	RHT 044	22.21	M19	13
		GCTGTGGAGGGGAAAGG					
MGP046	DQ 526385	AGGCTTCAAGTGCTACCTGG	2	MNT 174	12.34	M1	1
		GCAAACAGAACATTAGTTTGTAACA					
MGP047	DQ 526393	GATGAACAGGATCTTTGGAGG	2	ADL 184	13.87	UN	18
		CACAGGCTTTGGGAAGGA					
MGP049	DQ 526386	TGGGCATCACTCATTACACAA	2	MNT 217	20.70	M2	3
		GAGAAAAGGGAAAATAATGATGAC					

Table 1. Information summary of the microsatellites incorporated to the UMN map and annotated to the GenBank Name of marker(1), sequence of primer pairs (5' – 3')(2), number of alleles in the UMN/NTBF mapping population(3), the closest locus linked (4), LOD value(5), turkey linking group (UMN)(6), hen homolog(7)

Következtetések és javaslatok

Az újonnan izolált mikroszatellitek hozzájárulnak a pulykával kapcsolatos genetikai ismeretek bővítéséhez, a pulyka kapcsoltsági térképének fejlesztéséhez, amely segítséget nyújt majd az állattenyésztés szempontjából fontos tulajdonságok (betegségekkel szembeni ellenállóképesség, termelőképesség, stb.) genetikai hátterét képező QTL-ek (Quantitative Trait Loci) térképezésében, valamint a pulyka genom szekvenálásban.

Irodalomjegyzék

Burt, D.W., Morrice, D.R., Sewalem, A., Smith, J., Paton, I.R., Smith, E.J., Bentley, J., Hocking, P.M. (2003): Preliminary linkage map of the Turkey (*Meleagris gallopavo*) based on microsatellite markers. *Anim. Genet.*, 34. 399-409.



- Garbe, K.J., Da, Y. (2003): Locusmap user manual Version 1.1. Department of Animal Science, University of Minnesota, St. Paul.
- Glenn, T.C., Schable, N.A. (2005) Isolating microsatellite DNA loci. *Methods in Enzymology.*, 395. 202-222.
- Harry, D.E., Marini, P.J., Zaitlin, D., Reed, K.M. (2003): A first generation map of the turkey genome. *Genome*, 46. 914-924.
- Litt, M., Luty, J.A. (1989): A hypervariable microsatellite revealed by in vitro amplification of a dinucleotide repeat within the cardiac muscle actin gene. *Am. J. Hum. Genet.*, 44. 397-401.
- Reed, K.M., Chaves, L.D., Garbe, J.R., Da, Y., Harry, D.E. (2003): Allelic variation and genetic linkage of avian microsatellites in a new turkey population for genetic mapping. *Cytogenet Genome Res.*, 102. 1-4. 331-339.
- Reed, K.M., Chaves, L.D., Hall, M.K., Knutson, T.P., Harry, D.E. (2005): A comparative genetic map of the turkey genome. *Cytogenet Genome Res.*, 111. 118-127.
- Reed, K.M., Chaves, L.D., Mendoza, K.M. (2007): An integrated and comparative genetic map of the turkey genome. *Cytogenet Genome Res.*, 119. 13-126.
- Tautz, D., Renz, M. (1984): Simple sequences are ubiquitous repetitive components of eukaryotic genomes. *Nucleic Acid Res.*, 12. 10. 4127-4138.
- Tautz, D., Trick, M., Dover, G. A. (1986): Cryptic simplicity in DNA is a major source of genetic variation. *Nature*, 322. 652-656.
- Varga, L., Szabó, Gy., Darvasi, A., Müller, G., Sass, M., Soller, M. (1997) Inheritance and mapping of Compact (Cmpt), a new mutation causing hypermuscularity in mice. *Genetics*, 147. 755-764.



NÉHÁNY HIPERIZMOLTSÁGRA HATÓ, MODIFIKÁTOR SZEREPRE ESÉLYES GÉN VIZSGÁLATA COMPACT EGÉREN

Bakos Katalin^{1,2,4}, Veress Gyula^{1,4}, Pinke Orsolya^{1,4}, Kovács Balázs^{3,4}, Varga László^{2,4}

Szent István Egyetem, ¹Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola,

²Állattenyésztés-tudományi Intézet, Sertés- és Hobbiallat-tenyésztési Tanszék,

³Környezetipari Regionális Egyetemi Tudásközpont

2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

⁴Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Géntérképezés Állatokon Csoport

2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert u. 4.

Bakos.Katalin@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A magyarországi *Compact vonal* – amely egy német szelekciós kísérletből származik – hiperizmoltóságát egy főgén (a miosztatin) és további modifikátor gének határozzák meg. Korábbi kísérleteink során a Compact egér és egy vad típusú, beltenyésztett egértörzs keresztezésével létrehozott F2 populációt vizsgálva azonosítottuk a főgénben található 12 bp-os deléció, ami a fenotípus kialakításáért felelős. A populációban a mutációra homozigóta egyedek fenotípusa a normál izomzatútól a hiperizmolt kategóriáig változik, ami a vizsgálati csoportban szegregáló modifikátor gének szerepére utal. A modifikátor gének azonosítása során hét kromoszómán azonosított, viszonylag tág QTL régiókat vizsgáltunk pozicionálisan esélyes gén megközelítéssel. Irodalmi adatok alapján eddig négy, modifikátor szerepre esélyes gént vizsgáltunk. Meghatároztuk a miogenin, a MyoD1 és a WFIKKNRP2 teljes genomi szekvenciáját, valamint az androgén receptor teljes cDNS szekvenciáját. Az eredményeket összevetve a konszenzus szekvenciával, a miogenin és a MyoD1 gének esetében több, a promóter régióban vagy intronokban elhelyezkedő szubsztitúciót, deléciót illetve inszerciót azonosítottunk, míg a WFIKKNRP2 2. exonjában négy, egyetlen bázist érintő szubsztitúciót találtunk. Ez utóbbi báziscserék azonban minden esetben az aminosavakat kódoló triplet harmadik bázisát érintették és egyetlen esetben sem vezettek aminosavcseréhez. A lehetséges modifikátor gének és a főgén relatív expresszióját kvantitatív real-time PCR-rel vizsgáltuk a vad típusú kontrollhoz képest. Megállapítottuk, hogy valamennyi vizsgált gén expressziója azonosnak tekinthető a vad típusú egérben található gének expressziós szintjével. Az eredmények arra utalnak, hogy az eddig vizsgált gének minden valószínűség szerint nem az általunk keresett modifikátor gének.

Kulcsszavak: miosztatin, Compact egér, pozicionálisan esélyes gén, kvantitatív real-time PCR

Analyses of some candidate modifier genes affecting hypermuscularity in the compact mouse

Abstract

The hypermuscularity of the *Hungarian Compact mouse strain* – originated from a selection experiment in Germany – is determined by a major gene (myostatin) and some modifier genes. Previously we have identified a 12 bp deletion in the major gene responsible for the phenotype by analysing the F2 of a cross of the Compact mouse to a wild-type strain. The phenotypic variation of the mice homozygous for the mutation from normal to hypermuscular categories refer to modifier genes segregating in the population. Positional candidate gene approach was used to find modifier genes in relatively large QTL regions on seven chromosomes. We selected four candidate genes on the basis of literature. The complete genomic sequence of myogenin, MyoD1 and WIKKNRP, and the complete cDNA sequence of androgen receptor were determined. Comparing the results to the consensus sequence, we found several substitutions, deletions and insertions in the introns and promoter regions of myogenin and MyoD1, whereas we found a one-base substitution in the second exon of WIKKNRP.



However, these latter occurred in the third base of the triplet and did not lead to amino-acid substitution. The relative expression of the candidate modifiers and the major gene was examined by quantitative real-time PCR according to the wild-type control, but no difference was found. According to these results, we suppose that none of the examined genes is a putative modifier.

Keywords: myostatin, Compact mouse, positional candidate gene, quantitative real-time PCR

Irodalmi áttekintés

A Compact egeret egy szelekciós kísérlet során fedezték fel Németországban (*Bunger és mtsai, 2001*). A magyarországi Compact vonal a hiperizmolt fenotípust leginkább kifejező állatokból származik. A Compact fenotípusú egyedek jóval izmosabbak a hagyományos értelemben vett laboratóriumi egereknél és nagy fokú hasonlóságot mutatnak a duplán izmolt fenotípusú háziállatokkal.

A Compact vonal genetikai analízise során kimutattuk, hogy a hiperizmoltságot egy – az egér 1. kromoszómájára térképezett – főgén és további modifikátor gének határozzák meg (*Varga és mtsai, 1997*). A főgénről bebizonyítottuk, hogy az a miosztatin (Mstn) (*McPherron és mtsai, 1997*), s a fenotípust a gén propeptid régiójában található 12 bp-os deléció (Mstn^{Cmpt-d11Abc}) okozza (*Szabó és mtsai, 1998*).

A miosztatin az izomfejlődés negatív regulátora. Növekedési és differenciálódási faktor, a TGF- β szupercsalád tagja. Az egyedfejlődés és a felnőtt élet során is jelentős szerepet tölt be a harántcsíkolt izomszövetben, hiánya hiperizmoltsághoz vezet, amely a sejtek számának (hiperplázia), valamint méretének megnövekedésében (hipertrófia) egyaránt megmutatkozik (*McPherron és mtsai, 1997*). A hiperizmoltság fokát meghatározó modifikátor gének térképezését egy az Mstn^{Cmpt-d11Abc} deléciót hordozó Compact beltenyésztett törzs (Comp9) és a *Mus musculus castaneus* alfajból kitenyésztett, „vad” típusú miosztatin allélt hordozó beltenyésztett törzs (CAST/Ei) keresztezéséből származó, az Mstn^{Cmpt-d11Abc} delécióra homozigóta, extrém (normál/hiperizmolt) fenotípusú F2 utódjain végeztük. Hét kromoszómán azonosítottunk viszonylag tág QTL (Quantitative Trait Locus) régiókat: az 1, 3, 5, 7, 11, 16 és az X kromoszómákon (*Varga és mtsai, 2003*) (*Varga és mtsai, 2005*).

Az Mstn mellett, a „pozicionálisan esélyes gén megközelítés” értelmében kiválasztottunk néhányat a modifikátor intervallumokban található, irodalmi adatok alapján az izomfejlődésben jelentős szerepet betöltő gént: MyoD1, WFIKKNRP2, androgén receptor gén, hogy ezeket részletes szekvencia és expressziós vizsgálatnak vessük alá.



A miogenin és a MyoD1 a Myo D családba tartozó, izomzatra ható szabályozó faktorok (Muscle regulatory factor, MRF). Az egér 1-es kromoszómáján található miogenin kulcsfontosságú szerepet tölt be a mioblasztok terminális differenciációjában, míg a 7-es kromoszómán található MyoD1 a miogén irányba történő „elköteleződésben” játszik fontos szerepet (Tapscott és mtsai, 1991, Edmondson és Olson, 1993). A nem mutáns miosztatin gátolja a MyoD családba tartozó gének expresszióját (Langley és mtsai, 2002). A WFIKKNRP2 az egér 11-es kromoszómáján található, a szérumban keringve az érett miosztatinhoz vagy a miosztatin propeptidhez kötődve látenciában tartja a miosztatint, valamint gátolja annak aktivációját, így gátolja a miosztatin hatást (Hill és mtsai, 2003).

Az X kromoszómán található androgén receptor nélkülözhetetlen az izomzatban is megmutatkozó szexuális dimorfizmus kialakulásában, növeli az izomtömeget, az izomerőt és serkenti a fehérjeszintézist az izomban. A miogenin expresszióját növelve serkenti az izom irányba történő differenciálódást (Lee, 2002).

Anyag és módszer

Minták

A Comp9, az Mstn^{Cmpt-d11Abc} deléció hordozó Compact beltenyésztett egértörzs egyedeitől származó mintákat vizsgáltuk a CAST/Ei, a Mus musculus castaneus alfajból kitenyésztett, „vad” típusú miosztatin allélt hordozó beltenyésztett törzshöz képest. A DNS-t farokmintából preparáltuk sós kicsapásos módszerrel, az RNS-preparálást guanidin tiocianátos módszerrel végeztük. A cDNS-t reverz transzkriptáz (Roche) enzim segítségével szintetizáltuk.

Primertervezés

A vizsgálandó DNS és cDNS-szakaszokra a szabadon elérhető OligoExplorer program segítségével terveztünk primereket. *Szekvencia vizsgálathoz használt primerek (5'-3')*: miosztatin - MSTN 1F: TGGCATTACTCAAAGCAAAAAG, MSTN 1R: CATCAATACTCTGCCAAATACCA, MSTN 2F: AAACCCATGAAAGACGGTACA, MSTN 2R: ATGACTTGGGAAGTTTCTAACCT, MSTN 3F: ATCTTGCTGTAACCTTCCCAGG, MSTN 5R: TTGGGTGTGTCTGTCACCTT, MSTN 6F: CTGTGCCGTCTTTGTCATCG, MSTN 8R: GCAGCAATCAGCATGAACAGG, MSTN 14F: CCTTTGGATGGGACTGGAT, MSTN 15R: ACTGGGAGCCACATTCATAGA, miogenin - MGENIN 1F: ATGTGCAGCAACAGCTTAGAGG, MGENIN 1R: GCCTGTAGGCGCTCAATGTAC, MGENIN 2F: CGGCTGCCTAAAGTGGAGA, MGENIN 2R: CAGGACAAAATGGGTAAGGAAGA, MGENIN 3F:



AGTCAGAGCCTCCAGCAACTTC, MGENIN 3R: GCTCTGATAGCAACCAGTCTTTATTC, MyoD1 - MyoD1 1F: ATAGCACTGCCACCGATTTCAT, MyoD1 3R: AGGAGCATCTAGGTATGAGGGAC, MyoD1 2F: CGCTCCAAGTCTCTGATG, MyoD1 4R: CACTGTAGTAGGGCGGTGTCGTA, MyoD1 5R: GCTTCATCTTTTGGGCGTGA, WFIKKNRP2 - WFIKKN 1F: GAAATGTCGCTGGTGTCTGA, WFIKKN 1R: AACTTCGGAGGCTTTACGGG, WFIKKN 2F: TCTGTCCATTCTTGCTTCCTCC, WFIKKN 2R: GTTGTTAGCCTGGGCGTCG, WFIKKN 3F: CCGTCTTAGCCCATGTGGAA, WFIKKN 3R: GGGGCAGCATTCTCATAGGT, WFIKKN 4F: GGGATAAAGGAACAGGGAAAGTG, WFIKKN 4R: ATGCCAACTGGAGCCGACA, WFIKKN 5F: GGGCTTTGGGTATGGATTAGG, WFIKKN 5R: TGCTTTTGGAGAATCTTTTCCC, WFIKKN 6F: GCTCTTGGTGTGATTACAGGGG, WFIKKN 6R: GAGAATGGCTGCTGCCTCAC, androgén receptor - ANDR 1F: GCAGGATAAGGGAATTCGGTG, ANDR 3R: GTCCCTGGTACTGTCCAAACG, ANDR 2F: TGGGACCTTGGATGGAGAAC, ANDR 4R: CCCACCTTGTTCCCTTCC, ANDR 5F: CTCAGAGCAAGAGACGAGGAG, ANDR 8R: CTACTACAAGTTCCGCTGGCT, ANDR 7F: CTCCTCAAGCCCACATCAGA, ANDR 6R: GACTCCCGCCCAATAGAACAA. *Expressziós vizsgálatokhoz használt primerek (5'-3')*: Miosztatin - MSTN 4F: GGCCATGATCTTGCTGTAAC, MSTN 4R: ACACCCAAGAGGTCCCG, miogenin - MGENIN 5F: GCGGCTGCCTAAAGTGGAGA, MGENIN 5R: GTTGCATTCACTGGGCACCAT, MyoD1 - MyoD1 6F: GCTCTGATGGCATGATGGATTA, MyoD1 7R: GTCGTAGCCATTCTGCCGC, androgén receptor - ANDR 2F: TGGGACCTTGGATGGAGAAC, ANDR 3R: GTCCCTGGTACTGTCCAAACG, β -aktin - β -aktin. 1F: TGCCGCATCCTCTTCTC, β -aktin. 1R: CCACAGGATTCCATACCCAAG. A belső kontroll génként használt GAPDH-hoz GAPDH hs primerpárt használtunk.

Szekvenálás és real-time PCR vizsgálatok

A vizsgált gének szekvencia analízisét ABI Prism Big Dye Terminator 3.1 Ready Reaction Cycle Sequencing kit segítségével, ABI Prism 310 Genetic Analyser automata szekvenáló készülékkel végeztük. A szekvenciákat összevetettük egymással valamint a megfelelő konszenzus szekvenciákkal.

Az expressziós vizsgálatokat ABI 7000 típusú real-time PCR készülék segítségével végeztük (Applied Biosystems, 2xSYBR Green PCR Master Mix, 94°C 10 min 1x; 95°C 12 s., 60°C 1 min. 40x). Belső kontroll génként GAPDH és β -aktin gént használtunk. Az eredmények matematikai feldolgozását Pfaffl módszere szerint, belső kontroll génnel kiegyenlített, efficiencia korrekcióval módosított relatív kvantifikációval végeztük (Pfaffl, 2001, Pfaffl és mtsai, 2002).

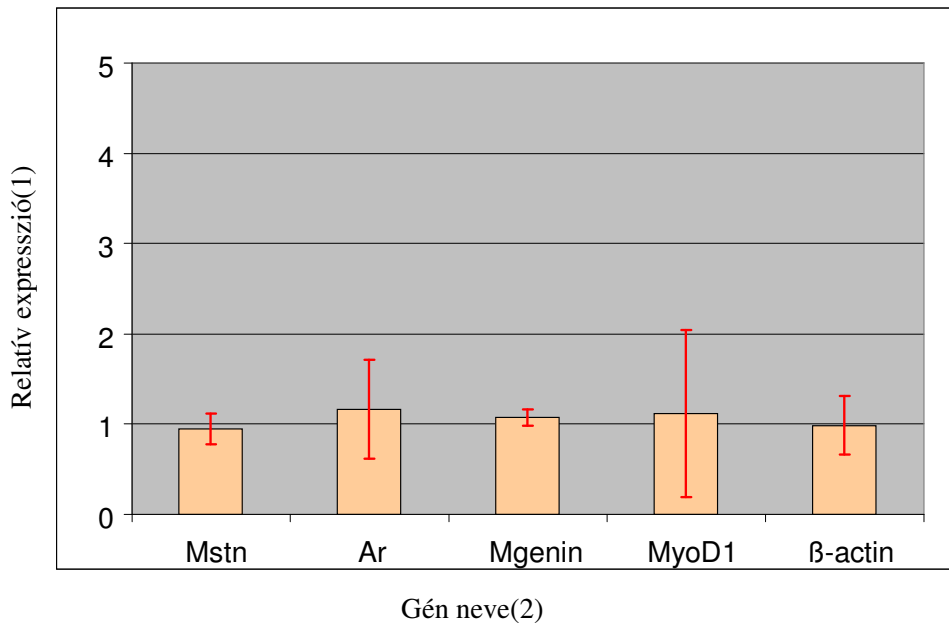


Eredmények és értékelés

A Compact fenotípus kialakulásához elengedhetetlen miosztatin gén szekvencia analízise során megállapítottuk, hogy a három exonból és két intronból álló génben a már ismert, a 2. exonban található 12 bázispáros delécióon kívül nincs eltérés a vizsgált szekvenciák között. A miogenin gén szekvenciájában, mely szintén három exonból és két intronból áll, a promóter régióban valamint az 1. exonban egy, a 2. exonban pedig két egy bázispáros szubsztitúciót azonosítottunk a Comp9 szekvenciában. A MyoD1-et három exon és két intron kódolja. A gén teljes szekvenciáját megvizsgálva a Comp9 szekvencia promóter régiójában egy bázispáros deléciót, míg a 2. exonban egy-egy bázispáros inszerciót találtunk a konszenzus szekvencához és a CAST/Ei szekvenciához képest. A két exonból és egy intronból álló WFIKKNRP2 szekvenciájának vizsgálata során a 2. exonban négy egy bázispáros szubsztitúciót detektáltunk a Compact törzs szekvenciájában.

Az androgén receptor gén vizsgálata során – mivel a gén nyolc exonból és hét intronból áll – csak az exonok szekvenciáját vizsgáltuk részletesen. Megállapítottuk, hogy a gén kódoló régiójában nincs eltérés a vizsgált törzsek és a konszenzus szekvencia között. A miogenin, a MyoD1 és a WFIKKNRP2 génszekvenciákban azonosított egybázispáros eltérések közül azonban egyik sem vezet funkcionális aminosavcserehez, azaz a vizsgált gének közül egyik sem tartalmaz a funkciót befolyásoló mutációt. Az expressziós vizsgálatok során eddig a miogenin, a MyoD1, az androgén receptor, valamint a miosztatin gén expresszióját vizsgáltuk, a WFIKKNRP2 vizsgálata még folyamatban van.

Az eredmények alapján nincs jelentős expressziós eltérés a vizsgált gének között (*1. ábra*), mivel egyik gén esetében sem tapasztaltunk kétszeres vagy annál nagyobb expressziós különbséget a mutációt hordozó Comp9 és a „vad” típusú Cast/Ei törzs összehasonlítása során. Arra következtetünk, hogy minden valószínűség szerint az eddig vizsgált gének nem az általunk keresett modifikátor gének.



1. ábra: A gének (Mstn-miosztatin, Ar-androgén receptor, Mgenin-miogenin) relatív expressziós szintje a mutációt hordozó Comp9 törzsből a „vad” típusú, Cast/Ei törzsből mért génexpresszióhoz és a GAPDH (belső kontroll gén) expressziójához viszonyítva

Figure 1. Relative expression levels (Mstn-myostatin, Ar-androgen receptor, Mgenin-myogenin) of the genes in the mutant Comp9 strain compared to that of the “wild-type” Cast/Ei strain and to the expression of GAPDH (endogenous control gene)

Relative expression(1), name of the gene(2)

Következtetések és javaslatok

Eddigi vizsgálataink során nem találtunk a Compact fenotípus kialakításáért felelős modifikátor gént.

A pozicionálisan esélyes gén megközelítés alapján a továbbiakban tervezzük még más, az izomfejlődésben szerepet játszó gének vizsgálatát. Ezen kívül a vizsgált két törzsből kialakított speciális, többgenerációs keresztezési eljárással (AIL, Advanced Intercross Lines) létrehozunk egy 11 generációs keresztezést (Pinke és mtsai, 2008). A 11. generáción genetikai térképezéssel beszűkítjük a korábban azonosított modifikátor intervallumokat. Az eredmények alapján további részletes szekvencia és expressziós vizsgálatokat tervezünk.



Irodalomjegyzék

- Bünger, L., Laidlaw, A., Bulfield, G., Eisen, E.J., Medrano, J.F., Bradford, G.E., Pirchner, F., Renne, U., Schlote, W., Hill, W.G. (2001): Inbred lines of mice derived from long-term growth selected lines: unique resources for mapping growth genes. *Mamm. Genome*, 12. 678-686.
- Dong, Kun Lee (2002): Androgen receptor enhances myogenin expression and accelerates differentiation. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 294. 408-413.
- Edmondson, D.G., Olson, E.N. (1993): Helix-loop-helix proteins as regulators of muscle-specific transcription. *J. Biol. Chem.*, 268. 755-758.
- Langley, B., Thomas, M., Bishop, A., Sharma, M., Gilmour, S., Kambadur, R. (2003): Myostatin inhibits differentiation by down-regulating MyoD expression. *J. Biol. Chem.*, 277. 49831-49840.
- McPherron, A.C., Lawler, A.M., Lee, S.J. (1997): Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF- β superfamily member. *Nature*, 387. 83-90.
- Pfaffl, M.W. (2001): A new mathematical model for relative quantification in real-time RT-PCR. *Nucleic Acids Res.*, 29. 2002-2007.
- Pfaffl, M.W., Graham, W.H., Dempfle, L. (2002): Relative expression software tool (REST) for group-wise comparison and statistical analysis of relative expression results in real-time PCR. *Nucleic Acids Res.*, 30. 1-10.
- Pinke, O., Bakos, K., Veress, Gy., Korom, E., Kovács, B., Müller, G., Varga, L. (2008): Advanced Intercross Lines kísérleti populáció kialakítása és tenyésztéseI. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok konferencia, április 11-12., Gödöllő.
- Szabó, G., Dallmann, G., Müller, G., Patthy, L., Soller, M., Varga, L. (1998): A deletion in the myostatin gene causes the compact (Cmpt) hypermuscular mutation in mice. *Mamm. Genome*, 9. 671-672.
- Tapscott, S.J., Weintraub, H. (1991): MyoD and the regulation of myogenesis by helix-loop-helix proteins. *J. Clin. Invest.*, 87. 4, 1133-1138.
- Varga, L., Müller, G., Szabó, Gy., Pinke, O., Korom, E., Kovács, B., Patthy, L., Soller, M. (2003): Mapping modifiers affecting muscularity of the myostatin mutant (Mstn^{Cmpt-d11Abc}) compact mouse. *Genetics*, 165. 257-267.
- Varga, L., Pinke, O., Müller, G., Kovács, B., Korom, E., Szabó, Gy., Soller, M. (2005): Mapping a syntetic modifier on mouse chromosome 1 influencing the expressivity of the compact phenotype in the myostatin mutant (Mstn^{Cmpt-d11Abc}) compact mouse. *Genetics*, 169. 489-493.



Varga, L., Szabó, Gy., Darvasi, A., Müller, G., Sass, M., Soller, M. (1997): Inheritance and mapping of the compact (Cmpt), a new mutation causing hypermuscularity in mice. *Genetics*, 147. 755-764.



A PROLAKTIN RECEPTOR GÉN HATÁSA A MANGALICÁK ALOMMÉRETÉRE

Gajdócsi Erzsébet, Pataki Renáta, Tempfli Károly, Bali Papp Ágnes

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
necromka@gmail.com

Összefoglalás

Számos sertésfajtánál vizsgálták, hogy a *prolaktin receptor génje* összefüggésben van-e az *alomszámmal*, és polimorfizmusa esetén melyik allélnál figyelhető meg nagyobb alomméret. Azt állapították meg a különböző sertésfajtáknál, hogy a gén polimorfizmust mutat, és az A allél (kivéve duroc, mert ott a B allél) pozitív összefüggésben van az alomszámmal. Ezt a vizsgálatot *mangalicán még nem végezték* el, ezért célunk ezen gén polimorfizmusának vizsgálata, valamint összefüggést kerestünk a különböző allélok és az alomszám alakulása között. A DNS-t fülszövetből, vérből és szőrtüszőből nyertük. A minták felsokszorozására és enzimes emésztésére a *PCR-RFLP* (Polimerase Chain Reaction – Restriction Fragment Length Polimorphism) módszert alkalmaztuk, és agaróz gélen etidium bromid segítségével tettük láthatóvá. Az adatok feldolgozása után azt tapasztaltuk, hogy az A alléllal rendelkező egyedek több malacot fialtak, mint amelyek csak B alléllal rendelkeztek. Az AA *genotípusú* egyedek esetében volt a legnagyobb az alomméret. A populációban az A allél és az AA genotípusú egyedek gyakorisága igen kicsi. Amennyiben szelekcióval növelnénk ezen allél gyakoriságát, várhatóan emelkedne a fialásonkénti malacok száma is.

Kulcsszavak: prolaktin receptor gén, alomszám, PRLR, polimorfizmus, mangalica

The effect of the gene of prolactin receptor on Mangalica pigs' litter size

Abstract

Several pig breeds were investigated whether there's a connection between *prolactin receptor gene* and *litter size*, and in case of its polimorphism which allele produces bigger litter size. Scientists stated that in different pig breeds the gene shows polimorphism, and the A allele (except in Duroc where the B allele is the one) has positive effect on litter size. This research wasn't carried out in *Mangalica pig-breed*, so our aim is studying the polimorphism of this gene and the effects of its different alleles. We gained the DNA from ear tissues, blood and bristle follicles. We used the *PCR-RFLP* (Polimerase Chain Reaction – Restriction Fragment Length Polimorphism) method for the amplification and the digestion of the samples and we made them visible with ethidium bromide in agarose gel. After we analysed the data we discovered that those gilts with *A allele* had more piglets than those which had B alleles only. The gilts which have AA genotype had the biggest litter sizes. In the population the frequency of the A allele and the AA genotype was very low. In so far as we could increase the frequency of this allele the number of piglets per farrow would probably grow.

Keywords: prolactin receptor gene, litter-size, PRLR, polimorphism, Mangalica



Bevezetés, irodalmi áttekintés

A sertések alomszámát több gén is befolyásolja, közülük a prolaktin receptor gén hatását vizsgáltuk mangalicákban, és azok duroc F1 keresztezett egyedeiben. A prolaktin receptor (PRLR) génjét a 16. kromoszómán találták meg sertéseknél (Vincent és mtsai, 1997).

A gén a különböző sertésfajtákban polimorfizmust mutat, a B allél 2 kisebb (35bp, 92bp), az A allél 1 nagyobb (127bp) fragmentet képez az enzimes emésztés során. Célunk a polimorfizmus kimutatása és az egyes allélok hatásának vizsgálata a mangalicák alomméretére, mivel ezen a fajtacsoporton még nem végezték el ezeket a vizsgálatokat.

A prolaktin receptor génjét számos sertésfajban vizsgálták már. Drogemüller és mtsai (2001) német sertésfajtákon (német landrace, duroc és hibrid: duroc X nagy fehér) végezte kísérleteit. Megállapította, hogy landrace fajtában az A allélnak volt kedvező hatása az alomméretre, míg a durocban a B allélnak volt hasonló hatása. Van Rens és Van Der Lende (2002) nagy fehér X meishan keresztezett kocákat vizsgált, és az A allél hatását találta kedvezőnek az alommérettel összefüggésben. Általában az AA genotípus magasabb malacszámmal van összefüggésben (Kmiec és mtsai, 2001, 2006; Rotschild és mtsai, 1998; Vincent és mtsai, 1998; Southwood és mtsai, 1999). Duroc esetében viszont a BB genotípus a kedvezőbb (Árnyasi és mtsai, 2001; Hamann és mtsai, 2000).

A vizsgált populációkban az A allél frekvenciája kisebb volt, ez alól a duroc állományok kivételt képeznek, és az AA genotípusú egyedek is kisebb hányadban voltak jelen (Kmiec és mtsai, 2001; Linville és mtsai, 2001).

Anyag és módszer

Szőke és vörös mangalicától, valamint ezek duroc F1 keresztezett egyedeitől vett fagyasztott fülmintákkal dolgoztunk, valamint szőrtüszőkből és vérből nyert DNS-sel. A DNS tisztítást Wizard Genomic DNA Purification Kit segítségével végeztük el. Az így kinyert mintákat polimeráz láncreakcióval (Polimerase Chain Reaction: PCR) sokszoroztuk fel Thermohybrid PX2 készülékben GoTaq polimeráz enzimmal, és a következő primerekkel:

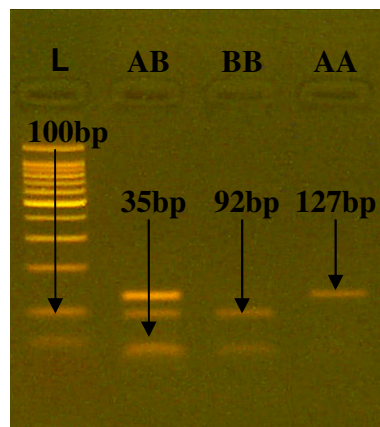
PRLR4 5' CGG CCG CAG AAT CCT GCT GC 3'

PRLR5 5' ACC CCA CCT TGT AAC CCA TCA TCC 3'



A PCR reakció összeállítása a következő volt: GoTaq polimeráz enzim 0.25 μl (5u/ μl), 5x puffer 10 μl , dNTP 1 μl (200 μM /1 μl minden nukleotid esetében), primer (XX IDT) 1 μl (1 μM / μl mindkét primer esetében), MgCl_2 2 μl (25mM), steril deionizált víz 33.75 μl , DNS 1 μl (< 0.5 μg /50 μl). A reakció sikerességét gélelektroforézissel ellenőriztük 2 %-os agaróz gélen.

Ezután ALU I. enzimmel emésztési reakciónak vetettük alá a DNS szakaszt szintén Thermohybrid PX2 készülékben, ami így 3 különböző hosszúságú fragmentre vált szét: A allél 127 bp, B allél 92 és 35 bp. Az emésztési reakció összeállítása: 0.5 μl Alu I restrikciós enzim 10u/ μl , RE 10x puffer 2 μl , 0.2 μl Acetilált BSA 10 μg / μl , 10,3 μl steril, deionizált víz, 7 μl PCR termék. A reakciók eredményeit gélelektroforézissel tettük láthatóvá etidium bromid festék segítségével 3%-os agaróz gélen (1. ábra).



1. ábra: A prolaktin receptor gén alléljainak fragmenthosszai

Figure 1. The fragment-lengths of the different alleles of the prolactine receptor gene

Eredmények

Az 1. táblázat mutatja az egyedek adatait. A 2. táblázatban foglaltuk össze a vizsgált populációk különböző genotípusainak átlagos adatait. A 3. táblázat az allél- és genotípus-gyakoriságokról ad információt.



1. táblázat: A kocák alomadatai

Sorszám(1)	Kocák genetikája(2)	Allélok(3)	Alomszámok(4)				
			1.	2.	3.	4.	5.
1.	F1	AB	9	10	8	9	9
2.	F1	BB	7	9			
3.	F1	BB	8	8			
4.	F1	AA	9	8			
5.	szőke mangalica(5)	BB	7	7	7		
6.	szőke mangalica(5)	AA	8	8	8	9	6
7.	szőke mangalica(5)	BB	8	7	8	6	7
8.	szőke mangalica(5)	BB	7	8	7		
9.	vörös mangalica(6)	BB	7				
10.	szőke mangalica(5)	BB	6	7	6	8	8
11.	szőke mangalica(5)	AB	4				
12.	szőke mangalica(5)	AB	3				
13.	szőke mangalica(5)	AB	3				
14.	szőke mangalica(5)	AB	3				
15.	szőke mangalica(5)	AB	7				
16.	szőke mangalica(5)	AB	7				
17.	szőke mangalica(5)	BB	4				
18.	szőke mangalica(5)	BB	7				
19.	szőke mangalica(5)	AB	8				
20.	szőke mangalica(5)	BB	4				
21.	vörös mangalica(6)	BB	5	6	6		
22.	szőke mangalica(5)	AB	6	7	10		
23.	szőke mangalica(5)	BB	5				
24.	szőke mangalica(5)	BB	3				
25.	szőke mangalica(5)	BB	5	8	4		
26.	szőke mangalica(5)	BB	7	3			
27.	szőke mangalica(5)	AB	6	8	10		
28.	szőke mangalica(5)	AB	6	5			
29.	szőke mangalica(5)	AB	4	5			
30.	szőke mangalica(5)	BB	7	3	6		
31.	szőke mangalica(5)	AB	4	7	6	6	
32.	szőke mangalica(5)	BB	7	4	4		
33.	szőke mangalica(5)	AB	5	2			
34.	szőke mangalica(5)	BB	4	4	6	7	3
35.	szőke mangalica(5)	BB	3	5	5		

Table 1. Litter size of each gilts

Number of list(1), genotype of sows(2), allels(3), litter sizes(4), Blond Mangalica(5), Red Mangalica(6)

**2. táblázat: Átlagos alomméret adatok az egyes genotípusoknál**

AA átlagos alomszáma(1)	8	AA nagyobb populáció átlagnál(6)	1,69
BB átlagos alomszáma(2)	6	AA nagyobb AB-nél(7)	1,59
AB átlagos alomszáma(3)	6,41	AB nagyobb BB-nél(8)	0,41
Populáció átlagos alomszáma(4)	6,31	AB nagyobb populáció átlagnál(9)	0,10
AA nagyobb BB-nél(5)	2		

Table 2. Data of average litter size of each genotypes

Average of litter size in AA(1), average of litter size in BB(2), average of litter size in AB(3), average of litter size in the population(4), AA>BB(5), AA>average of population(6), AA>AB(7), AB>BB(8), AB>average of population(9)

3. táblázat: Allél- és genotípus gyakoriságok

	F1 keresztezett egyedek(3)	Mangalica(4)
Allél frekvencia(1)	A = 37,5% B = 62,5%	A = 24,19% B = 75,81%
Genotípus gyakoriság(2)	AA = 25% BB = 50% AB = 25%	AA = 3,23% BB = 54,84% AB=41,93%

Table 3. Frequency of the different alleles and genotypes

Allele frequency(1), genotype frequency(2), F1 crossed individuals(3), Mangalica breed(4)

Következtetések és javaslatok

Megállapíthattuk, hogy mangalicában az A allél van összefüggésben a nagyobb alomszámmal. Az AA genotípusú egyedek 2 malaccal többet fialtak a BB genotípusúaknál, és a populáció átlagos alomméretét 1,69, az AB genotípusú egyedekét pedig 1,59 malaccal haladták meg. Az A allél gyakorisága (mangalicánál 24,19%, F1 állományban 37,5%), valamint az AA genotípusú egyedek (mangalicánál 3,23%, F1 egyedeknél 25%) hányada a populációban kisebb, és ez összhangban van más kutatók eredményeivel. Javasoljuk, hogy szelekcióval növeljék az A allél gyakoriságát, így várhatóan növekedni fog az alomszám is.



Irodalomjegyzék

- Árnyasi M. (2001): Molekuláris genetikai vizsgálatok a gazdasági állatfajok termelési eredményének javítása érdekében. Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények, 1. 92-96.
- Drogemüller, C., Hamann, H., Distl, O. (2001): Candidate gene markers for litter size in different German pig lines. J. Anim. Sci., 79. 2565-2570.
- Hamann, H., Drogemüller, C., Krieter, J., Presuhn, U., Wallenburg, J., Distl, O. (2000): Genetic markers for litter size in German pig breeds; 51th Annual meeting of EAAP, Haga, Netherlands.
- Kmiec, M., Dybus, A., Terman, A. (2001): Prolactin receptor gene polymorphism and its association with litter size in Polish Landrace. Arch. Tierz., 44. 547-551.
- Kmiec, M., Terman, A. (2006): Associations between the prolactin receptor gene polymorphism and reproductive traits of boars. J. Appl. Genet., 47. 139-141.
- Linville, R.C., Pomp, D., Johnson, R.K., Rothschild, M. F. (2001): Candidate gene analysis for loci affecting litter size and ovulation rate in swine. J. Anim. Sci., 79. 60-67.
- Rothschild, M. F., Vincent, A. L., Tuggle, C. K., Evans, G., Short, T.H., Southwood, O.I. (1998): A mutation in the prolactin receptor gene is associated with increased litter size in pigs. Anim. Genet. 29. 60-74.
- Southwood, O.I., Short, T. H., Plastow, G. S., Rothschild, M. F. (1999): A genetic marker for litter size in Landracebased pig lines. EAAP Zurich 22-26 August 5. 1.
- Van Rens, B.T.T.M., Van Der Lende, T. (2002): Litter size and piglet traits of gilts with different prolactin receptor genotypes. Theriogenology, 57. 883-893.
- Vincent, A.L., Wang, L., Tuggle, C. K., Robic, A., Rothschild, M.F.(1997): Prolactin receptor maps to pig Chromosome 16. Mamm. Genome, 8. 793-794.
- Vincent, A.L., Evans, G., Short, T. H., Southwood, O. I., Plastow, G. S., Tuggle, C. K., Rothschild, M. F. (1998.): The prolactin receptor gene is associated with increased litter size in pigs. Proc. 6th World Cong. Genet. App. Livest. Prod., 27. 15-18.



AZ ABCG1 TRANZSPORTER TÚLTERMELTETÉSÉNEK HATÁSA TRANZGÉNIKUS EGÉR EMBRIÓKBAN

Hoffmann Orsolya

Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont
2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert utca 4.
hoffmann@abc.hu

Összefoglalás

Az ABC (ATP-binding cassette) fehérjék minden eddig vizsgált szervezetben megtalálható, az aktív membrántranszportban elengedhetetlen szerepet játszó fehérjék, mutációik különböző örökletes megbetegedések okozói. Génjeik alkotják az egyik legnagyobb szupercsaládot, melyet nyolc alcsaládra osztanak, a bennük szereplő gének szekvencia-hasonlósága alapján. TDK munkám célkitűzése olyan transzgenikus modell létrehozása, mely túltermeli a 'White' alcsaládba tartozó ABCG1 fehérjét és katalitikus mutáns formáit. A transzgenikus modellben történő túltermeltetés segít a fehérje eddig nem tisztázott, pontos funkciójának megismerésében. Az ABCG1 hat transzmembrán és három ABC alegységből épül fel. Az ABC alegység egy ATP kötő domén. Ez a 200-250 aminosav hosszúságú szakasz az aktív transzport energianyeréséhez szükséges. Az ABCG1 fehérje első ABC motívumában létrehozott mutáció miatt az ATP aktivitás sérül, ennek következtében a fehérje elveszti funkcióját. Az általunk létrehozott DNS konstrukció és annak fent leírt mutáns formája egy erős promóter (CMV) szabályozása alatt termelteti túl minden sejtben az ABCG1 fehérjét. A DNS vektor tartalmaz egy riportert gént, mely ugyanazon sejt típusokban és ugyanolyan mértékben expresszál, mint az ABCG1. A tisztított DNS szakaszt mikroinjektálás segítségével juttattuk egysejtes egérzigóták előmagjaiba. A DNS beépülését követően több osztódáson keresztül figyelemmel kísértük az embriók fejlődési potenciálját. Előzetes eredményeink alapján a vad típusú fehérje túltermelése az embriók osztódásában zavart okoz, amit már előre jeleztek az in vitro kísérletek is. A túltermeltetett mutáns fehérje esetében ezt a hatást nem tapasztaltuk. Kutatási eredményeink lehetőséget biztosítanak egy ABCG1 fehérjét túltermelő transzgenikus egérvonal létrehozására.

Kulcsszavak: ABC (ATP-binding cassette), transzgenikus egér, mikroinjektálás, túltermeltetés

The effect of overexpression of ABCG1 in transgenic mouse zygotes

Abstract

ABC (ATP binding cassette) proteins can be found in all organisms. They play an important role in active membrane transport and their mutations cause several heritable diseases. Their genes make up one of the biggest super family that is divided into 8 subfamilies according to the similarities of gene sequences. The goal of my TDK work was to create a transgenic model that overexpresses the ABCG1 protein of the White subfamily and its catalytic mutant form. Overexpression in this transgenic model helps to understand the unexplored functions of the protein. ABCG1 has 6 transmembrane and 3 ABC units. Each ABC unit is an ATP binding domain. This unit of 200-250 amino acids is necessary for gaining energy for active transportation. Mutation in the ABC motive injures the ATP activity and because of this the protein loses its function. Our DNA construct and its catalytic mutant form overexpresses ABCG1 protein in each cell under the regulation of strong promoter (CMV). The DNA vector has a reporter gene that expresses at the same level in the same cells as ABCG1. The purified DNA fragment was microinjected into one cell stage mouse zygotes' pronuclei. The embryos' development potential was followed up throughout several divisions after DNA integration. According to previous results the overproduction of wild type proteins disturbs the division of embryos. However it was not noticed with the overexpressed mutant protein. Our results make it possible to create transgenic mouse lines overexpressing protein ABCG1.

Kulcsszavak: ABC (ATP-binding cassette), transgenic mouse, microinjection, overexpression



Irodalmi áttekintés

Az ABCG1 gén leírása a *Drosophila melanogaster white* gén homológjaként az 1990-es évek közepén látott napvilágot. A *white* gén egy ABC transzporter fehérje, amely a guanin és triptofán sejtbe jutásáért felelős a *Drosophila*-ban (Croop és mtsai, 1997). A *Drosophila white* gén megfelelőjét emberben és egérben is klónozták, ezt nevezzük ma ABCG1 (ABC8) génnek. Ez a gén szekvenciáját tekintve 55-58%-ban azonos a *Drosophila melanogaster white* génjével.

Fluoreszcens in situ hibridizáció (FISH) és polimorfizmus vizsgálatok segítségével a gént ember esetében a 21-es kromoszóma q karjának 22.3 lókusznál lokalizálták.

Klucken és mtsai (2000) kutatásaik során azokat a fehérjéket és mögöttük húzódó géneket keresték, amelyek szerepet játszanak a makrofágok lipoprotein felvételében. Azt találták, hogy az ABCG1 fehérje részt vesz a koleszterin beáramlásában, a monocitákból származó makrofágokban. Ezzel ellentétben azokban a makrofágokban, amelyek koleszterinnel telítettek, amit a koleszterin HDL3 receptor érzékel, az ABCG1 gén expressziója kevésbé kifejezett mértékű.

2004-ben jelent meg Štefková és munkatársainak (2004) cikke is, amely pontosan leírja az ABC transzporter fehérjék felépítését, szerkezetét, továbbá, hogy az ABC transzporterek nem közvetlenül játszanak szerepet szubsztrátjaik mozgásában, hanem ioncsatornák részeiként.

Magyar kutatók (Cserepes és mtsai, 2004) az ABCG1 és ABCG4 fehérjéket és ezek katalitikus mutáns alakjait termeltették rovar sejtekben. Létrehozták ezen fehérjék antitesteket, hogy segítsék a fehérjék funkciójának kiderítését, és igazolni tudják jelenlétüket a különböző membrán preparátumokban. Az Sf9 rovar sejt rendszert használták arra, hogy termeltessék, és biokémiaileg elemezzék a fehérjéket. Úgy találták, hogy ezek az egymáshoz igen közel álló fehérjék vanadát érzékeny membrán ATPáz funkcióval bírnak. Továbbá megállapították, hogy a működő ABCG fehérjék létrejöttének feltétele a dimerizáció. Valamint, hogy az ABCG1 és ABCG4 fehérjék nemcsak heterodimerként, de homodimerként is működőképesek.

Kennedy és mtsai (2005) létrehoztak egy ABCG1 „knock out” egérvonalat. A fiatal ABCG1 $-/-$ egerek nem különböztek alomtársaiktól abban az esetben, ha alaptakarmányozást kaptak. Ugyanakkor az idősebb (15-24 hetes) ABCG1 $-/-$ egerek tüdejében már észrevehető a lipid felhalmozódás. Az egereket magas koleszterin tartalmú takarmánnyal etetve a zsírháztartás egyensúlya és a sejtek zsírtartalmának szabályozása felborul. Trigliceridek, koleszterin és foszfolipidek halmozódnak fel különböző szövetekben (Kennedy és mtsai, 2005). Kutatásaik megerősítették azt az elképzelést, hogy az ABCG1 gén szerepet játszik zsírháztartás homeosztázisának fenntartásában.



Kutatócsoportunk ezekre az irodalmi adatokra támaszkodva tűzte ki azt a célt, hogy létrehozzon egy *in vivo* modelt az ABCG1 fehérje funkciójának kiderítésére.

A DNS konstrukciók létrehozása

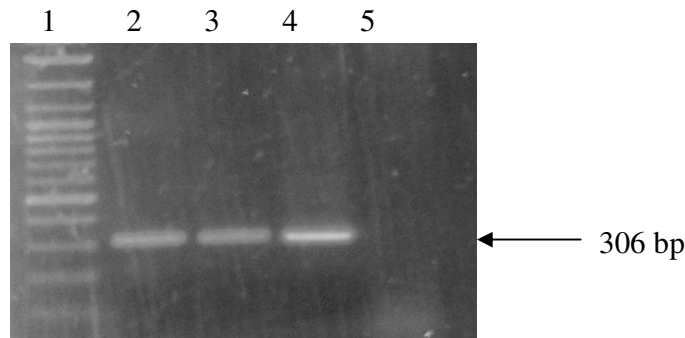
A DNS konstrukció alapját, az ABCG1 gént, Seres László bocsátotta rendelkezésünkre. Az ABCG1 gén vad és katalitikus mutáns alakját cDNS formájában kaptuk meg, plazmidba „csomagolva”. A mutáns alak csak egy pontmutációban különbözik az eredetitől, de ez a változtatás a transzporter molekula ATP-kötő képességének elvesztéséhez vezet.

A transzgén konstrukció létrehozásának első lépése volt az előbb leírt géneket tartalmazó pAcu-G1-Km és pAcu-G1-Wt plazmidok emésztése restriktív endonukleázzal, ami pontosan kivágta a megfelelő cDNS-t. Ezt ezután elektroforézissel elválasztottunk, majd a fragmentet izoláltuk. Az így megkapott cDNS-t a pIRES2-EGFP vektorba klónoztuk, majd *E. coli* DH5 α törzsébe transzformáltuk a vektort. A kultúrákból mini-, ill. maxiprep módszerekkel plazmid DNS-t izoláltunk. A plazmid DNS-t restriktív endonukleázzal emésztettük, elválasztottuk, izoláltuk és injektáló oldatot készítettünk belőle. Az injektáló oldatot, alacsony koncentrációban egysejtes egér embriók apai előmagjába juttatuk.

Mikroinjektálás

Az injektálás hatékonysága a vad típus esetében 5,2% (57 injektált embrióból 3-ban történt beépülés), míg a mutáns gént tartalmazó konstrukcióval szűrt embrióknál 3,2% (31 injektált embrióból 1-ben történt beépülés). Ez az arányt átlagosnak mondható. Sikerült megvalósítani mindkét konstrukció beépülését.

A sikeres transzgenézis miatt az UV fényben megvilágított embrió fluoreszkál. A riporter gén expressziója bizonyítja a transzgén beépülését a genomba. Természetesen ezt ellenőriztük PCR reakcióval is, melynek gélelektroforetikus képe látható az *1. képen*.



1. kép: A beépülést visszaellenőrző egycelt PCR elektroforetikus képe

(1. csatorna: 1 kb DNS létra, 2. csatorna: a 2. képen látható embrió DNS-e, 3. csatorna: pozitív kontrol (injektáló oldat), 4. csatorna: pozitív plazmid kontrol, 5. csatorna: negatív kontrol, normál egér DNS)

Picture 1. Electrophoretic analysis of the one-cell PCR to verify transgene insertion

(lane 1: 1 kb DNA ladder, lane 2: DNA of the embryo shown in Picture 2., lane 3: positive control (injection fluid), lane 4: positive plasmid control, lane 5: negative control, DNA of a normal mouse)

Eredmények

Az ABC alcsaládba tartozó ABCG1 génnel és fehérjével már sok kutató foglalkozott, de pontos szerepe máig sem ismeretes. A funkció további vizsgálatához *in vivo* modellt készítettünk.

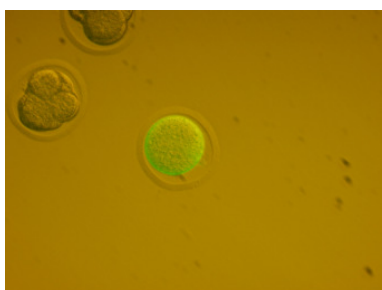
Munkánk célja a gén élő rendszerben történő vizsgálata volt. Ehhez létrehoztuk a szükséges DNS konstrukciókat az ABCG1 génből és annak katalitikus mutáns alakjából. Ahhoz, hogy az ABCG1 gén és a riporter gén expressziója együttes legyen egy bicisztronos konstrukciót állítottunk elő, és létrehoztuk a vad és a mutáns konstrukciót. A vektorokból a transzgenézishez szükséges injektáló oldatokat elkészítettük.

A mikroinjektálás módszerét választottuk a transzgénikus embriók előállításához. Sikerült létrehozni több olyan embriót, amelyekbe a transzgén beépült. A vad típusú konstrukció beépülésével az embrióban sikerült túlexpresszálni az ABCG1 gént, amely zavart okozott az embrió fejlődésében. Ez az osztódás megkezdésében nyilvánult meg, de érdekes módon nem vonta maga után az embrió elpusztulását. További két embrió mozaikosan tartalmazta a konstrukció vad típusát.

Mutáns alak beépülését is sikerült elérnünk. Két olyan embrió jött létre, amelyek mozaikosan tartalmazzák a mutáns konstrukciót. Ezek esetében az ABCG1 gén kifejeződése a normális szinten maradt, mivel a beépült mutáns alak funkcionálisan inaktív. Ezek az embriók a kísérleteink során tovább osztódtak.

Értékelés

Sikerült megvalósítani mindkét konstrukció beépülését. Az injektálás hatékonysága a vad típus esetében 5,2%, míg a mutáns gént tartalmazó konstrukcióval szűrt embrióknál 3,2%. A vad típusú ABCG1 gént tartalmazó konstrukció beépülése három esetben volt detektálható. A három sikeres transzgenézisből származó embriók egyike látható 2. képen. A sikeres transzgenézis miatt az UV fényben megvilágított embrió fluoreszkál. A riporter gén expressziója bizonyítja a transzgén beépülését a genomba. Természetesen ezt ellenőriztük PCR reakcióval is.



2. kép: Egysejtes transzgénikus embrió

Picture 2. One-cell transgenic embryo

A mikroinjektálás eredményeként létrehozott, másik kettő, szintén vad típusú konstrukciót hordozó embrió mozaikos beépülést mutatott. Az embriók eljutottak a 4 sejtes állapotig, de ott megrekedtek a fejlődésben. A mutáns ABCG1 gént tartalmazó konstrukció injektálása –melyet kontrollként használtunk- egy olyan embrió létrejöttét hozta, amelynek nem minden sejtje hordozta a transzgént. Ez az embrió blasztocisztává fejlődött.

Következtetések

Összegzésként megállapítható, hogy az ABCG1 gén és az általa kódolt ABCG1 transzporter fehérje fontos szerepet játszik valamilyen esszenciális anyagok szállításában. Irodalmi adatok (Štefková és mtsai, 2004, Kennedy és mtsai, 2005) szerint szubsztrátjai a zsírháztartás anyagai: koleszterol és foszfolipidek. Eredményeink alátámasztják az ABCG1 transzporter fehérje zavartalan működésének elengedhetetlen mivoltát.

Ha eredményeinket az irodalmi adatokkal (Štefková és mtsai, 2004, Cserepes és mtsai, 2004) összevetjük megállapítható, hogy azok megerősítik azt a feltevést, miszerint az ABCG1 gén és a róla íródó fehérje valamilyen „esszenciális út” résztvevője. Irodalmi adatokra (Klucken és mtsai, 2000) támaszkodva feltételezhető, hogy ez a fehérje a zsírháztartásban játszik szerepet.



Mivel létezik homo- és heterodimer formája is (*Cserepes és mtsai*, 2004), ezért expressziójának változása súlyos következményekkel jár (*Paragh és Harangi*, 2001). A megváltozott mértékű génkifejeződés miatt a szubsztrátok szállításában zavar következik be, amely akár súlyos fiziológiai problémákat is okozhat.

Ezt erősítik meg az általunk létrehozott vad típusú konstrukciót tartalmazó embriók is, amelyekben az ABCG1 fehérjét sikerült túltermeltetni. Ezek az embriók kivétel nélkül megrekedtek a fejlődésben. A konstrukció promotere a mögötte található géneket már korai embrionális korban „meghajtja”, így már ebben a fejlődési szakaszban megjelentek a fejlődési zavarok.

javaslatok

A kísérleti eredmények jobb alátámasztása érdekében el kell végezni a DNS integráció bizonyítását inverz PCR segítségével és a termelődő transzgénikus fehérje immunhisztokémiai vizsgálatát.

A konstrukció promotere (CMV) embrióban az igen korai, egysejtes állapotban általában még nem expresszál, kifejeződése csak az első osztódások után várható. Ez a tény nem mond ellen azzal, hogy a vad típus esetében látható az expresszió egysejtes állapotban is. Ez azzal magyarázható, hogy az adott embrió bár egysejtes állapotú volt, de kora megfelelt a 8-16 sejtes állapotnak. Ez lehetőséget biztosított a promóter bekapcsolódására. A jövőben természetesen több mikroinjektálásra van szükség az adatok részletesebb értékeléséhez.

További kísérleteinkben szeretnénk létrehozni olyan transzgénikus állatmodellt, amelyben az ABCG1 fehérje túlexpresszál. Az ilyen módon megváltoztatott fehérjearány megvilágíthatja a jövőben számunkra az ABCG1 fehérje pontos funkcióját. Elvezethet minket annak megértéséhez, hogy konkrétan az ABCG1 fehérje, illetve az ez által jobban megismert többi ABC transzporter fehérje mutációi miért okoznak súlyos megbetegedéseket az emberi szervezetben.

Köszönetnyilvánítás

Kiemelt köszönet illeti, Hiripi Lászlót (a Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont tudományos munkatársa), aki minden támogatást megadott ahhoz, hogy ez a munka elkészülhessen. A gyakorlati és elméleti megvalósításában is elengedhetetlen segítséget nyújtott.

Szeretnék köszönetet mondani Bösze Zsuzsannának (a Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont tudományos tanácsadója), a munkacsoport vezetőjének.



Köszönöm Horvainé Szabó Máriának (egyetemi docens, SZIE, Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék) a hasznos segítségét.

Továbbá köszönet illeti a laboratórium dolgozóit, akik az összes kérdésemre feleltek és mindig, mindenben a segítségemre voltak.

Seres Lászlónak szeretném megköszönni, hogy rendelkezésre bocsátotta számunkra a plazmidokat.

Irodalomjegyzék

- Croop, M.J., Tiller, E.G., Fletcher, J.A., Lux, M.L., Raab, E., Goldenson, D., Son, D., Arciniegas, S. and Wu, R.L. (1997): Isolation and characterization of a mammalian homolog of the *Drosophila white* gene. Gene, 185. 77-85.*
- Cserepes J., Szentpéteri Zs., Seres L., Özvegy-Laczka Cs., Langmann T., Schmitz G., Glavinas, H., Klein, I., Homolya L., Váradi A., Sarkadi B. And Elkind, B. (2004): Functional expression and characterization of the human ABCG1 and ABCG4 proteins: indications for heterodimerization. Biochem. Biophys. Res. Comm., 320. 860-867.*
- Kennedy, M.A., Barrera, G.C., Nakamura, K., Baldán, Á., Tarr, P., Fishbein, M.C., Frank, J., Francone, O.L. And Edwards, P.A. (2005): ABCG1 has a critical role in mediating cholesterol efflux to HDL and preventing cellular lipid accumulation. Cell Metabolism, 1. 121-131.*
- Klucken, J., Büchler, C., Orsó E., Kaminski, W.E., Porsch-Özçürümez, M., Liebisch, G., Kapinsky, M., Diederich, W., Drobnik, W., Dean, M., Allikmets, R. And Schmitz, G. (2000): ABCG1 the human homolog of the *Drosophila white* gene, is a regulator of macrophage cholesterol and phospholipid transport. PNAS, 97. 2.*
- Paragh Gy., Harangi M. (2001): The role of HDL in the prevention of cardiovascular events. Orvosi Hetilap, 142. 3. 121-6.*
- Štefkova, J., Poledne, R. and Hubáček, J.A. (2004): ATP-Binding Cassette (ABC) Transporters in Human Metabolism and Diseases. Physiol. Res., 53. 235-243.*



BÉTA-LAKTOGLOBULIN GENETIKAI POLIMORFIZMUS-VIZSGÁLATOK HAZAI AWASSI ÉS RACKA JUHOKBAN

Kerekes Andrea¹, Baranyi Mária², Nagy Sándor³, Kovács Péter³, Bősze Zsuzsanna²

¹Szent István Egyetem, 2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi A. u. 4.

³Bakonszegi Awassi Zrt., 4164 Bakonszeg, Hunyadi u. 83.

todi09@vnet.hu

Összefoglalás

Hazánkban, az európai viszonyokhoz hasonlóan, a tejelő juhállományok nagy része kettős hasznosítású. A bevételek egy része a vágó bányák értékesítéséből, másik része pedig a tej és a tejtermékekből származik. Mivel a kereslet megnövekedett a kecske- és juh-tejtermékek iránt, a gazdaságok egyik fő célja a minél nagyobb tejhozam elérése. A tej egyike a legkönnyebben hozzáférhető fehérje forrásoknak. A tejfehérjéket két nagy csoportba oszthatjuk, ezek a kazeinek (α_{S1} , α_{S2} , β , κ) és a savó fehérjék (α -laktalbumin, β -laktoglobulin). Ezen tejfehérjék genetikai polimorfizmust mutatnak, és a különböző alléltípusok a tej fizikai és kémiai tulajdonságain kívül befolyásolják a tejhozamot és a tej fehérje- és zsírtartalmát is. E munka keretében awassi és gyimesi racka juhok β -laktoglobulin genotípusát határoztuk meg tejmintából, amfolinok jelenlétében történő izoelektromos fókuszálással. Összesen 147 awassi és 203 racka egyed vizsgáltunk és meghatároztuk az adott populációra jellemző genotípus és gényakoriságokat. Az awassi fajtában a β -laktoglobulin AA genotípus 0,2313, az AB 0,4966, míg a BB 0,2721 gyakorisággal fordult elő. Rackában a gyakoriságok 0,3251 (AA), 0,5025 (AB) és 0,1724 (BB). Az A allél gyakorisága awassiban 0,4796, rackában 0,5764, a B allél pedig awassiban 0,5204, rackában 0,4236. A két fajta között szignifikánsan különbözik a BB genotípusok gyakorisága ($P=0,0343$), és az allélgyakoriságok is szignifikánsan eltérnek egymástól a két populációban ($P=0,0140$). A várt és tapasztalt genotípus gyakoriságok között nem találtunk szignifikáns különbséget, a Hardy-Weinberg törvénynek megfelelően mindkét populáció a genetikai egyensúlyhoz közelít.

Kulcsszavak: tejfehérje genetikai polimorfizmus, juh, béta-laktoglobulin, genotípus- és gényakoriságok, IEF

Beta-lactoglobulin genetic polymorphisms in Hungarian Awassi and Racka sheep

Abstract

In Hungary, similarly in other parts of Europe, the most of dairy sheep are dual purpose with incomes originating partly from meat and in about 65-75% from milk. Since there is an increase of demand for goat and sheep dairy products one of the main breeding goals is to increase milk yield. Milk is one of the main protein sources in human nutrition. The two main milk protein types are the caseins (α_{S1} , α_{S2} , β , κ) and the whey proteins (α -lactalbumin, β -lactoglobulin). These milk proteins show genetic polymorphisms, and the different genetic variants not only influence the physical and chemical properties of milk but also milk yield and protein and fat content. Within the framework of our research we studied the β -lactoglobulin genotypes of Hungarian Awassi and Gyimesi Racka sheep using individual milk samples and isoelectric focusing in the presence of carrier ampholytes. In total 147 Awassi and 203 Racka ewes were typed, and genotype and gene frequencies were calculated for both populations. In Awassi the genotype frequencies are 0.2313 (AA), 0.4966 (AB), and 0.2721 (BB), in the Gyimesi Racka breed 0.3251 (AA), 0.5025 (AB) and 0.1724 (BB). The frequency of allele A was 0.4796 in Awassi and 0.5764 in Racka, and allele B was 0.5204 and 0.4236, respectively. The β -lactoglobulin BB genotype frequencies ($P=0.0343$) and the allele frequencies ($P=0.0140$) showed significant differences between the two examined sheep populations. The observed and expected genotype frequencies showed no significant differences according to the Hardy-Weinberg law both populations approximate genetic equilibrium.

Keywords: milk protein genetic polymorphism, sheep, β -lactoglobulin, genotype and gene frequencies, IEF



Bevezetés

A világ juhállománya napjainkban lassú, de folyamatos emelkedésnek indult. A legjelentősebb juhtartó állam, Kína, mintegy 157 milliós állománnyal rendelkezik. Az európai juhtenyésztés sem elhanyagolható. A kontinens életében, különösen régen, nagy jelentőséggel bírt a juhászat. Jelenleg az európai juhállomány 137,7 millió gyedet számol. Az Európai Unió tagállamaiban összesen, mintegy 89 millió juhot tartanak számon. Az egy főre jutó juhúsfogyasztás a Földön átlagosan 2 kg/év.

Magyarországon, az európai viszonyokhoz hasonlóan, a tejelő juhállományok rendkívül nagy hányadára a kettős hasznosítás a jellemző. A gazdaságok jövedelmének 65-75%-a a tej és a tejtermékekből, a többi pedig a vágó bárányok értékesítéséből származik. Napjaink egészség centrikus világnézetének köszönhetően, megnövekedett a kereslet a kecske- és juh tejtermékek iránt, a gazdaságok egyik fő célja ezért a minél nagyobb tejhozam elérése.

A tej egyike a legkönnyebben hozzáférhető fehérje forrásoknak. Éppen ezért igen fontos a humán táplálkozásban. A főbb tejfehérjék genetikai polimorfizmust mutatnak. A különböző alléltípusok a tej fizikai és kémiai tulajdonságain kívül befolyásolják a tejhozamot és a tej fehérje- és zsírtartalmát is. Tekintettel arra, hogy a tejfeldolgozás során a tejösszetétel is lényeges szerepet játszik, mind a tejhozamot, mind a tejösszetételt célszerű a tenyésztés során figyelembe venni.

Vizsgálataink során 147 awassi és 203 gyimesi racka egyed BLG genotípusát határoztuk meg tejmintából, amfolinok jelenlétében történő izoelektromos fókuszálással. E munka egy nagyobb kutatási program részét képezi, melynek célja, hogy a kis kérődzők kutatásában elért legújabb tudományos eredményeket adaptálja a hazai állományokra, és segítséget nyújtson egy hatékonyabb tenyésztési stratégia kidolgozásához a tejhozam növelése, illetve a tejösszetétel javítása érdekében.

Irodalmi áttekintés

A tejfehérjék mintegy 90%-át, a tejmirigy alveoláris sejtjeiben termelődő hat fehérje alkotja, melyek két fő csoportba sorolhatók: kazeinek (α_{S1} -, α_{S2} -, β -, κ -kazein [CN]) és savófehérjék (α -laktalbumin [α -LA], β -laktoglobulin [BLG]). A tejfehérjék heterogenitását tovább fokozza az úgynevezett genetikai variánsok (allélok) létezése. A tejfehérjék genetikai polimorfizmusát a fehérjeláncban bekövetkezett aminosav csere vagy néhány aminosav kiesése okozza, amely az adott fehérjét kódoló DNS szakaszban az evolúció során bekövetkezett pontmutációra, ritkábban delécióra vezethető vissza. Az általunk vizsgált BLG jelenleg ismert genetikai variánsait, mind fehérje, mind DNS szinten az 1. táblázat szemlélteti.



Az irodalmi adatok azt mutatják, hogy a különböző α_{S1} -CN genotípusok a juhtej kazein tartalmát, a fehérje/zsír arányt, a kazein micellák méretét és a tejalvadási tulajdonságokat (Pirisi és mtsai, 1999a), az α_{S2} -CN a zsírhozamot (Wessels és mtsai, 2004), a β -CN genotípusok pedig a zsírtartalmat (Wessels és mtsai, 2004) befolyásolják szignifikánsan. A BLG tejhozamra illetve tejösszetételre gyakorolt hatására ellentmondásos adatok jelentek meg (Garzon és Martinez, 1992; Pirisi és mtsai, 1999b; Rampilli és mtsai, 1997; Taibi és mtsai, 1999), de a szerzők többsége az AA és AB genotípus szárazanyagra, fehérje- és zsírtartalomra, valamint tejalvadási tulajdonságokra gyakorolt pozitív hatását figyelte meg.

1. táblázat: β -lactoglobulin genetikai variánsok juhban

Gén(1)	Tejfehérje variáns(2)	DNS polimorfizmus(3)
β -laktoglobulin (BLG)	A [Tyr-38, Arg-166] B [His-38, Arg-166] C [Tyr-38, Gln-166] (Ali és mtsai, 1990; Erhardt, 1989; Kolde & Braunitzer, 1983)	A, B allél, C/T bázis csere (Schlee és mtsai, 1993; Feligini és mtsai, 1998) C allél, G/A bázis csere (Prinzenberg & Erhardt, 1998)

[] = aminosav csere típusa és pozíciója a prekursor molekulában / type and position of amino acid change in the precursor molecule

Table 1. β -Lactoglobulin genetic variants in sheep
Gene(1), milk protein variant(2), DNS polymorphism(3)

Anyag és módszer

Mintavétel

A vizsgálatok során awassi és gyimesi racka juhok tejével dolgoztunk. Az összesen 252 awassi és 218 racka tejelő állat tejmintáját Bakonszegről, az Awassi Zrt. telephelyéről szereztük be 2007 tavaszán, illetve nyarán. A mintavételhez az állatokat véletlenszerűen választottuk ki. A tejmintákat felhasználásig -20°C -on tároltuk.

Mintaelőkészítés

Felolvasztás után a tejmintákat centrifugálással zsírtalanítottuk, majd liofilizáltuk. A liofilizált tejből 0,2 g/ml-es vizes oldatot készítettünk, majd izoelektromos precipitációval (pH 4,6) elválasztottuk egymástól a kazein és savó frakciót. 60 μl savó frakcióhoz 200 μl 8 M ureát, 5 (s)% glicerint és 30 mM dithiotreitol tartalmazó minta puffert adtunk.



Izoelektromos fókuszálás (CA-IEF)

A tejminták izoelektromos fókuszálását – a *Krause és mtsai* (1988) által kifejlesztett módszer alapján – amfolinok és urea jelenlétében, 0,25 x 124 x 258 mm-es poliakrilamid gélen végeztük, egy Multiphore II elektroforézis készülék (Pharmacia) segítségével. Az IEF gélt 9,4 ml gél törzsoldat (4,85% akrilamid, 0,15% NN'-metilén-biszakrilamid, 48,05% urea, 15% glicerin) és 0,6 ml amfolin keverékéből (250 µl pH 4,2-4,9, 100 µl pH 4,5-5,4, 250 µl pH 5-6) készítettük. Az anód puffer 0,5 M foszforsav, a katód puffer 0,5 M nátrium-hidroxid. Mintafelvitel: 17 µl/cm. Előfókuszálás 25 percig 4 W-on (max. 2000 V és 15 mA), mintafókuszálás 60 percig 4 W-on (max. 2000 V és 15 mA) és 120 percig 2500 V-on (max. 5 mA és 20 W). Gélek fixálása 20 percig 12,5% triklór-ecetsav oldatban. Festés 40 percig, 25% etanolt, 10% ecetsavat, 5% réz-szulfátot és 0,1% Coomassie (Serva Blue G, Serva) festéket tartalmazó oldatban. Differenciálás 25% etanolt és 10% ecetsavat tartalmazó oldatban, amíg a háttér ki nem tisztul.

Statisztikai analízis

A genotípus-, és géngyakoriságok közötti különbségek szignifikancia vizsgálatát *Fisher-féle* teszttel végeztük (*QuickCalcs*, <http://www.graphpad/quickcalcs>).

Eredmények és értékelés

A rendelkezésre álló tejmintákból eddig 147 awassi és 203 gyimesi racka egyed BLG genotípusát határoztuk meg. Kiszámoltuk a különböző genotípus-, és géngyakoriságokat (2. táblázat). Mindkét fajtánál a leggyakoribb genotípus az AB. Az awassi populációban a genotípus gyakoriságok az AB>BB>AA, a rackánál pedig AB>AA>BB irányban csökkennek. A bakonszegi gyimesi racka populáció az eddig vizsgált juhfajták többségéhez hasonlóan (összefoglaló cikk: *Amigo és mtsai*, 2000) magasabb A allél gyakoriságot mutat. Ezzel ellentétben az awassi populációban a B allél volt a gyakoribb – az irodalmi adatok szerint ezt a tendenciát mutatja még a tejtermelésre használt olasz sarda és a cseh romanov populáció is.



2. táblázat: A vizsgált tejelőjuh populációk allél- és géngyakorisága

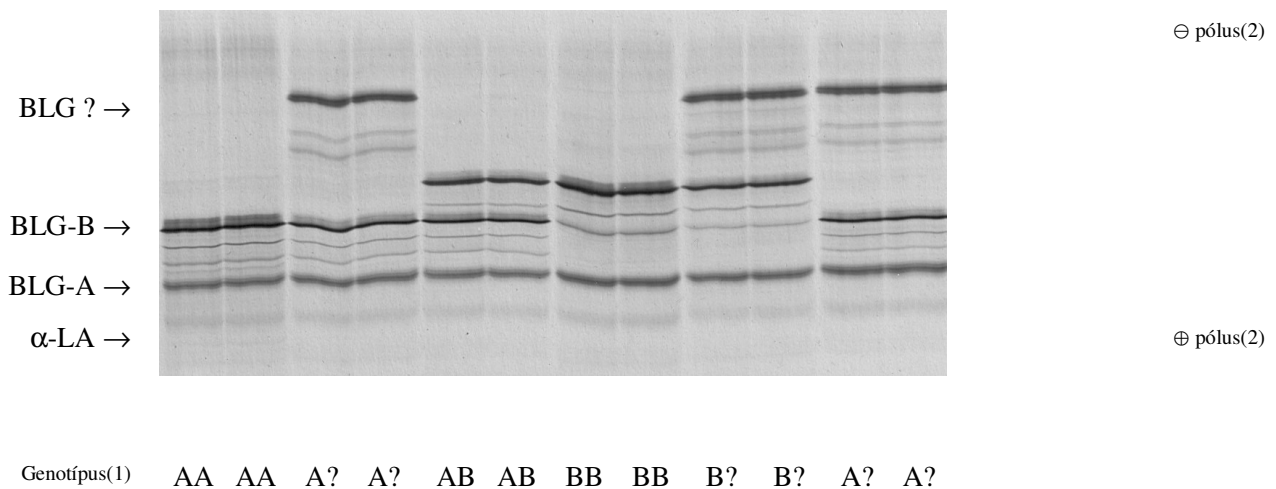
β -laktoglobulin	Awassi		Racka		P
	Gyakoriság(2)	Egyedszám(3)	Gyakoriság(2)	Egyedszám(3)	
Genotípus(1)					
AA	0,2313	34	0,3251	66	P=0,0565
AB	0,4966	73	0,5025	102	NS
BB	0,2721	40	0,1724	35	P=0,0343
Allél(4)					
A	0,4796		0,5764		P=0,0140
B	0,5204		0,4236		P=0,0140
Összes(5)		147		203	

NS = nem szignifikáns / not significant

Table 2. Genotype and gene frequencies in the examined sheep populations
Genotype(1), frequency(2), number of individual(3), allele(4), altogether(5)

A várt és tapasztalt genotípus gyakoriságok között nem találtunk szignifikáns különbséget, a Hardy-Weinberg törvénynek megfelelően mindkét populáció a genetikai egyensúlyhoz közelít.

A racka tejminták vizsgálata során 3 olyan tejmintát találtunk, amely eddig ismeretlen fehérje csíkot eredményezett a CA-IEF gélen (1. ábra). Mivel az alkalmazott mintakészítési és futtatási körülmények között gyakorlatilag csak az α -LA és a BLG látszik a gélen, jó esély van arra, hogy az ismeretlen csík egy új BLG genetikai variáns jelenlétét jelzi. Az ismeretlen gélcsík tömegspektrometriás fehérjeazonosítása ezen összefoglaló készítésekor még folyamatban van.



1. ábra: Savó fehérjék izoelektromos fókuszálása, ismeretlen fehérje csík detektálása

Figure 1. Isoelectric focusing of milk serum proteins, detection of unknown protein band
Genotype(1), pole(2)

Következtetések és javaslatok

Az elmúlt években számos adat került napvilágra arról, hogy az elkövetkezendő évezredben a világ népessége nagyfokú növekedésnek indul. Ez a helyzet jelentős változásokat okoz az élelmiszertermelésben és azon belül is leginkább az állattenyésztés területén. Ennek, és napjaink fejlődésének köszönhetően, az állattenyésztés minőségi és mennyiségi elvárásai is folyamatosan emelkednek. A több és jobb minőségű élelmiszer előállításnak a megoldása, nem az állat létszám növelésében rejlik, hanem a termelés hatékonyságának fokozásában. A termelés hatékonyabbá tételére az ágazatnak új és jobb módszereket kell kidolgoznia, majd a későbbiekben alkalmazni a tenyésztés, a takarmányozás, az állategészségügy, valamint az állat- és környezetvédelem területén. Ilyen új törekvés a termelés és a genetikai adottságok kapcsolatának vizsgálata is, melyek eredménye a későbbiekben igen nagy hatékonysággal alkalmazhatók lesznek a szelekciós eljárások során. Reméljük, hogy vizsgálatainkkal hozzá tudunk majd járulni ahhoz, hogy sikerüljön új tenyésztési stratégiákat kidolgozni a magasabb tejhozam, illetve a kedvezőbb tejösszetétel eléréséhez.



Köszönetnyilvánítás

E munkát a Kozma László TUDAS 06-HITECH07 (OMFB 00451/2007) pályázat támogatta.

Irodalomjegyzék

- Ali, S., McClenaghan, M., Simons, J.P., Clark, A.J.* (1990): Characterisation of the alleles encoding ovine beta-lactoglobulins A and B. *Gene*, 91, 201-207.
- Amigo L., Recoi I., Ramos M.* (2000): Genetic polymorphism of ovine milk proteins: its influence on technological properties of milk- a review. *Intern. Dairy J.*, 10. 135-149.
- Erhardt, G.* (1989) Evidence for a third allele at the beta-lactoglobulin (beta-Lg) locus of sheep milk and its occurrence in different breeds. *Anim. Genet.*, 20. 197-204.
- Feligini, M., Parma, P., Aleandri, R., Greppi, G.F., Enne, G.* (1998): PCR-RFLP test for direct determination of β -lactoglobulin genotype in sheep. *Anim. Genet.*, 29. 473-474.
- Garzon, A., Martinez, J.* (1992): Beta-lactoglobulin in Manchega sheep breed. Relationship with milk technological indexes in handcraft manufacture of Manchego cheese. In: XXIII Int. Conf. Anim. Genet., Interlaken g. 19. (Abstract)
- Kolde, H.J., Braunitzer, G.* (1983): The primary structure of ovine beta-lactoglobulin. 2. Discussion and genetic aspects. *Milchwissenschaft (Milk Science International)* 38. 70-72. (Abstract)
- Krause, I., Buchberger, J., Weiss, G., Pflugler, M., Klostermeyer, H.* (1988): Isoelectric focusing in immobilized pH gradients with carrier ampholytes added for high-resolution phenotyping of bovine beta-lactoglobulins: characterization of a new genetic variant. *Electrophoresis*, 9. 609-613.
- Pirisi, A., Piredda, G., Papoff, C.M., Di Salvo, R., Pintus, S., Garro, G., Ferranti, P., Chianese, L.* (1999a): Effects of sheep alpha s1-casein CC, CD and DD genotypes on milk composition and cheesemaking properties. *J. Dairy Res.*, 66. 409-419.
- Pirisi, A., Fraghi, A., Piredda, G.L.P.* (1999b): Influence of sheep beta-lactoglobulin genotypes on milk composition and cheese yield. *EAAP Publ.* 95. 553-555. (Abstract)
- Prinzenberg, E.M., Erhardt, G.* (1999): Molecular genetic characterization of ovine β -lactoglobulin C allele and detection by PCR-RFLP. *J. Anim. Breed. Genet.*, 116. 9-14.



- Rampilli, M., Cecchi, F., Giuliotti, L., Cattaneo, T.M.P.* (1997): The influence of beta-lactoglobulin genetic polymorphism on protein distribution and coagulation properties in milk of Massese breed ewes. *IDF/FIL Publ.* 9702. 311-315. (Abstract)
- Schlee, P., Krause, I., Rottmann, O.* (1993): Genotyping of ovine beta-lactoglobulin alleles A and B using PCR. *Arch. Tierz.*, 36. 519-523. (Abstract)
- Taibi, L., Pilla, F., Tripaldi, C., Annicchiarico, G., Bevilacqua, C., Napolitano, F., Dell'Aquila, S.* (1999): Influence of crossbred and beta-lactoglobulin genotype on milk yield and quality in sheep. *Zoot. Nutr. Anim.*, 25. 187-193 (Abstract)
- Wessels, G., Hamann, H., Erhardt, G., Distl, O.* (2004): Genotypeneffekte von Milchprotein-Polymorphismen auf die Milchleistung beim Ostfriesischen Milchschaaf [Genotype effects of milk protein polymorphisms on milk production in East Friesian dairy sheep]. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, 117. 414-419.



ADVANCED INTERCROSS LINES KÍSÉRLETI POPULÁCIÓ KIALAKÍTÁSA ÉS TENYÉSZTÉSE

Pinke Orsolya^{1,4}, Bakos Katalin^{1,2,4}, Veress Gyula^{1,4}, Korom Edit^{1,5,4},
Kovács Balázs^{3,4}, Müller Géza⁶, Varga László^{2,4}

Szent István Egyetem, ¹Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola, ²Állattenyésztés-tudományi Intézet, Sertés- és Hobbiallat-tenyésztési Tanszék, ³Környezetipari Regionális Egyetemi Tudásközpont, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, ⁴Géntérképezés Állatokon Csoport, ⁵Paprika Genetikai és Nemesítési Csoport, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert u. 4

⁶EGIS Gyógyszergyár Nyrt., 1165 Budapest, Bökényföldi út 116-120.

pinkeo@gmail.com

Összefoglalás

A *Compact hiperizmolt egér* és a legtöbb duplán izmolt szarvasmarhafajta fenotípusát ugyanabban a génben, a miosztatinban bekövetkezett mutációk, valamint további modifikátor gének határozzák meg. A miosztatin csoportunk az egér 1 kromoszómájára pozicionálta, és megtalálta benne a hiperizmoltságért felelős 12 bp-os deléció (Mstn^{Cmpt-d11Abc}). A Comp9 hiperizmolt homozigóta mutáns, és a normál izomzatú CAST/Ei (*Mus musculus castaneus*) beltenyésztett törzsek keresztezéséből kialakított F2 populáción végeztünk genetikai térképezést. Ennek eredményeként több kromoszómán is kaptunk tágabb régiókat, amelyek még túl sok pozicionálisan esélyes gént tartalmaztak. Az Advanced Intercross Lines (AIL) kísérleti populáció az irodalmi adatok alapján alkalmas a tág régiók szűkítésére. Az AIL egy többgenerációs intercross, amellyel jelentősen meg lehet növelni a rekombinációs események bekövetkezésének az esélyét, így a térképezés hatékonysága is jelentősen nő. A vonalapító párok az előbbieken említett F2 populáció egyedek voltak. A soron következő tenyészgenerációkat szemirandom intercross párosítással hoztuk létre, függetlenül az egyedek fenotípusától és genotípusától. F7 generációtól kezdődően viszont a vad típusú egyedeket a további tenyészgenerációk létrehozásánál mellőztük, így növelve a homozigóta mutánsok részarányát, amelyek nagy hatékonysággal használhatók fel a genetikai térképezésben. A tudatos szelekciós munka eredményeként a mintegy 3100 egyedből álló F11 térképezési generációnak már 91,1%-a homozigóta formában hordozta a Mstn^{Cmpt-d11Abc} mutációt.

Kulcsszavak: miosztatin, Compact egér, Advanced Intercross Lines (AIL), térképezési populáció

Advanced intercross lines (AIL): establishment and breeding

Abstract

The phenotype of the *hypermuscular Compact mouse* and the majority of the doubled muscled cattle breeds are determined by mutations in the same gene: the Myostatin and also additional modifier genes. Previously, we have mapped the Myostatin gene to mouse chromosome 1 and found the 12 bp deletion (Mstn^{Cmpt-d11Abc}), in that essential for hypermuscularity. We performed genetic mapping on the F2 population of an intercross between Comp9, a hypermuscular inbred line homozygous for the mutation, and CAST/EI (*Mus musculus castaneus*), an inbred line showing normal muscularity. Relatively wide regions were found on several chromosomes, incorporating a huge amount of positional candidate genes. The Advanced Intercross Lines (AIL) is a feasible tool to narrow genetic regions, according to literature. AIL is a multi-generation intercross that significantly enhances the chance of recombination, thus enhances the effectiveness of genetic mapping. The line-founder pairs were generated from individuals of the above mentioned F2. Subsequent breeding generations were generated by semirandom intercrossing without considering the individual phenotypes and genotypes.



However, from the F7 generation, the wild type individuals were excluded from breeding, thus increasing the proportion of the homozygous mutants that can be used effectively in genetic mapping. As the result of conscious selection, 91.1 % of about 3100 individuals were homozygote for the ($Mstn^{Cmpt-d11Abc}$) mutation in the F11 mapping generation.

Keywords: myostatin, Compact mouse, Advanced Intercross Lines (AIL), mapping population

Irodalmi áttekintés

A Compact egér mutáns az egész testére kiterjedő hiperizmoltságot mutat. Az általános fejlődésbiológiai és genetikai jelentőségén túl azért is kiemelkedő, mert ez a fenotípus kifejezett hasonlóságot mutat a haszonállat tenyésztésben is közismert „duplán izmolt jelleggel”, amely több háziállatfajban is előfordul, így például a szarvasmarhánál és a sertésnél is.

A Compact egér és egy normál izomzatú (Balb/c) beltenyésztett egértörzs keresztezéséből létrehozott F2 generáción végzett finomtérképezési kísérlet bebizonyította, hogy ezt a fenotípusos jelleget egy főgén, illetve modifikátorok determinálják. Kutatócsoportunk a főgént az 1. kromoszómára térképezte fel, a centromertől 27,7 cM-ra (Varga és mtsai, 1997). A miosztatin gént ezután fedezte fel egy amerikai kutatócsoport (McPerron és mtsai, 1997). Ennek a génnek a funkciója az, hogy a fajra jellemző normális izomtömeget negatív módon regulálja. Ha a gén mutáns, akkor hiperizmolt fenotípus keletkezik, mint ahogy a fehér-kék belga szarvasmarhában is tapasztalták (Kambadur és mtsai, 1997, Grobet és mtsai, 1997, McPherron és mtsai, 1997). A Compact egér esetében is ennek a génnek a mutációja történik, melyet ($Mstn^{Cmpt-d11Abc}$) csoportunk fedezett fel (Szabó és mtsai, 1998).

A modifikátorok a főgénen keresztül hatnak, a fenotípust a normál izomzattól a hiperizmoltságig képesek modulálni. A modifikátorok térképezéséhez létrehozott újabb keresztezés (Comp9 x CAST/Ei) F2 populációjának genetikai analízise kimutatta, hogy hat kromoszóma (3., 5., 7., 11., 16. és az X) is hordoz modifikátorokat tartalmazó régiókat (Varga és mtsai, 2003). Ezek az intervallumok az F2 esetében még túl tágak voltak, és túl sok gén között kellett volna keresni azon esélyes géneket, amelyek a fenotípus kialakításában részt vehetnek. Az egér esetében lehetőség van arra, hogy speciális keresztezésekkel a modifikátor intervallumokat beszűkítsük.

Az Advanced Intercross Lines (AIL) egy ilyen kísérleti populáció. Célja, hogy egy hagyományos intercross keresztezés F2 populációjából kiindulva egymás után létrehozott generációk során nagyszámú rekombinációs eseményt halmozzon fel.



Azt a generációt, amelyben a térképezést kívánjuk elvégezni, felszaporítjuk, megnövelve ezzel generáción belül is a rekombinációk számát. Az AIL létrehozásának két leglényegesebb feltétele, hogy a beltenyésztettség mértéke a minimális legyen, valamint az, hogy adott generációkon belül a családok száma ne csökkenjen 50 alá (Darvasi és Soller, 1995).

Anyag és módszer

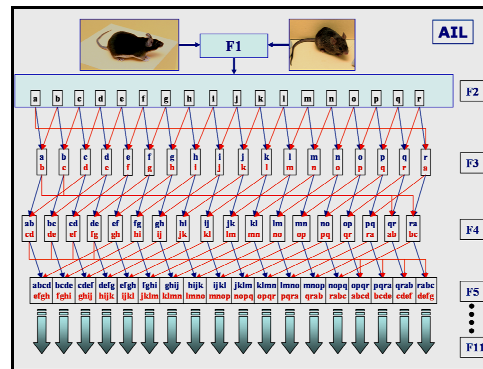
Egértörzsek

A Comp9, a mutációt ($Mstn^{Cmpt-d11Abc}$) homozigóta formában hordozó törzs hím egyedei és a CAST/Ei, a *Mus musculus castaneus*-ből származó, „vad” miosztatin allélt hordozó beltenyésztett törzs nőtény egyedek párosításával alakítottuk ki a Cross4 interszubspezifikus keresztezést.

Az állatokat standard körülmények között tartottuk, állandó hőmérséklet ($22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$), páratartalom ($55\% \pm 10\%$) és megvilágítás (12 óra világos és 12 óra sötét) mellett.

Advanced Intercross Lines

Az Advanced Intercross Lines (AIL) kísérleti populáció kialakítását a Cross4 keresztezés F2 generációjából kiindulva kezdtük meg 2002-ben, az F2 generáció továbbtenyésztésével. Az egymást követő tenyészgenerációkat a továbbiakban félig-meddig véletlenszerű (semi-random) intercross-szal hoztunk létre, a beltenyésztés maximális elkerülése mellett, ahol az első és egyik legfontosabb szempont, hogy ne forduljon elő édestestvér párosítás. Az erre a célra kidolgozott párosítási rendszerek közül körkörös rotációs párosítást végeztünk. A kiinduló F2 tenyészpárokat különböző apai nagyapától származó egyedekből hoztuk létre. A kiindulási 65 F2 tenyészpárt létrehozásuk sorrendjében betűkkel jelöltük. A megszülető utódcsoport a két szülő összesített betűjelét kapta. Tehát ha egy F2 „a” hímet a „b” nősténnyel kereszteztük, akkor az utódaik betűjele „ab” F3 generációban. Minden generációban ugyanezt az elvet követve az utódoknál először az apai, majd az anyai F2 genomhányadot jelölő betűsört tüntettük fel (1. ábra). Arra törekedtünk, hogy egy családban legalább két-két utódot nyerjünk ivaronként, ezzel biztonságossá téve a tenyésztést. Család alatt azokat a tenyészpárokat értjük amelyeknél az F2 genomhányadokat jelölő betűsor azonos sorrendben fordul elő. A tenyészpárokat az F3-F6 generációkban az ivarérettség elérése után 4-8 hetes életkorban, az F7-F10 generációkban vizuális bírálatot követően az egyedek genotípusának ismeretében 8-10 hetes korban hoztuk létre. Az F11 generációt felszaporítottuk, mivel ebben a generációban terveztük a finomtérképezést.



1. ábra: Advanced Intercross Lines tenyésztési séma

Figure 1. Advanced Intercross Lines (AIL) Breeding Strategy

Fenotípus meghatározása

A vizuális bírálattal pontozással határoztuk meg, hogy az egyedek milyen mértékben hordozzák a hiperizmolt fenotípust. Annak érdekében, hogy a lehető legpontosabb fenotipizálási eredményt érjük el, már korábban kidolgoztunk egy háromismétléses fenotipizálási rendszert. Ennek az a lényege, hogy az azonos korú egyedeket (6-8 hetes), háromszor, egymástól függetlenül szemrevételezi és pontozza mindig ugyanaz az egy személy (Müller G.). Ez utóbbi az összehasonlíthatóság szempontjából lényeges. A pontozásnál a bíráló figyeli a test és a farok hosszát, a végtagok és a hát izmoltságát. A pontszámok 1-től 5-ig terjednek. Ötös pontszámot azon egyedek kaptak, amelyek rövid, tömörebb testalakulásúak, rövid farkúak, valamint egy normál izomzatú egyedhez képest a mellső lábon, illetve a nagyháti izom és a biceps esetében jelentős hipertrófiát mutattak (Varga és mtsai, 1997). A normál fenotípusú egyedek mindkét ivarban 1-es pontszámot kaptak. Az egyedileg kapott pontszámok átlagaiból 13 fenotípusos kategória alakult ki.

A térképezésbe bevont utódcsoport-kategóriák

A térképezés szempontjából azon egyedek a leginkább informatívak, amelyek a teljes fenotípusos eloszlás két extrém kategóriájába tartoznak, ezért a szelektív genotípus meghatározás elve szerint elég ezeket a kategóriákat bevonni a térképezésbe (Darvasi és Soller, 1994). Négy extrém kategóriát alakítottunk ki az ivar (M = hím, F = nőstény), a háromszori fenotípusos bírálattal átlag (1 = normál izomzatú, 5 = hiperizmolt fenotípus) és az $Mstn^{Cmpt-d11Abc}$ genotípus ($K = Mstn^{Cmpt-d11Abc} / Mstn^{Cmpt-d11Abc}$, $H = Mstn^{Cmpt-d11Abc} / +$, $B = +/+$) alapján: M1K, M5K, F1K és F4K (ez utóbbi kategória azért 4-es fenotípus jelű mert a nőstények nem érik el a hímekre jellemző legmagasabb 5-ös szintet).



Mivel először az X kromoszómán található modifikátor régió beszűkítését kívántuk elvégezni, négy olyan vizsgálati csoportot képeztünk (G1, G2, G3, G4), amelyek egyaránt tartalmaztak M1K és M5K egyedeket. A G1 vizsgálati csoportba bevontuk az összes addig megszületett M5K egyed születési idejüknek megfelelően és kiválasztottunk hozzá annyi normál fenotípusút (M1K), hogy a csoport 120 egyedből álljon. A G2 csoport kialakításánál a családhatás elkerülése volt a cél. Ezért azon családokból már nem vontunk be M5K egyedeket, amelyek a csoport kialakításának időpontjában rendelkezésünkre álltak ugyan, de olyan családokba tartoztak, ahonnan már két, vagy annál több egyed kiválasztottunk a G1 létrehozásakor, így 19-19 új családból kerültek be egyedek az előző csoporthoz képest. A G3 és a G4 csoportok kialakításánál bevontuk a maradék extrém egyed is mind a két fenotípus kategóriából.

Eredmények és értékelés

A Compact fenotípust modifikáló gének térképezésére a $Mstn^{Cmpt-d11Abc}$ mutációt homozigóta formában hordozó egyedek használhatók fel a legnagyobb hatékonysággal. Ennek érdekében az F7 generációban újra elkezdjük a fenotipizálást és a genotipizálást. A fenotipizáláshoz elvégeztük a háromszoros vizuális bírálatot. Majd a lebírált egyedeknek meghatároztuk az $Mstn^{Cmpt-d11Abc}$ genotípusát annak érdekében, hogy a térképezési generációban minden tenyészpártól tudjunk nyerni homozigóta mutáns ($Mstn^{Cmpt-d11Abc}/Mstn^{Cmpt-d11Abc}$) genotípusú utódokat. Célunk az volt, hogy a térképezési generáció legnagyobb részben, esetleg 100%-ban homozigóta mutáns egyedekből álljon. A családok különböző arányban hordozták a $Mstn^{Cmpt-d11Abc}$ allélt, ebből következően más-más generációkban váltak homozigótává.

**1. táblázat: Fenotípus-kategóriák az F11 generációban**

Hím(1)	B		H		K		Össz(2)
	%	egyed(3)	%	egyed(3)	%	egyed(3)	
1	0	0	5,7	89	10	157	246
1,33	0	0	0	0	0	0	0
1,67	0	0	1,2	18	4,7	73	91
2	0	0	0	0	0,1	1	1
2,33	0	0	0,5	7	5,3	82	89
2,67	0	0	0	0	0,8	12	12
3	0	0	1,5	23	12	182	205
3,33	0	0	0,3	4	7,6	118	122
3,67	0	0	0,1	1	7,2	113	114
4	0	0	0,2	3	13	204	207
4,33	0	0	0	0	8,1	127	127
4,67	0	0	0	0	6,2	97	97
5	0	0	0	0	16	250	250
Össz.(2)	0	0	9	145	91	1416	1561
Nőstény(4)	B		H		K		Össz(2)
	%	egyed(3)	%	egyed(3)	%	egyed(3)	
1	0	0	8,2	125	40	612	737
1,33	0	0	0	0	0	0	0
1,67	0	0	0,1	1	8,6	131	132
2	0	0	0	0	0,1	1	1
2,33	0	0	0,1	2	10	154	156
2,67	0	0	0,1	1	0,5	7	8
3	0	0	0,1	1	19	288	289
3,33	0	0	0	0	4,5	69	69
3,67	0	0	0	0	4,2	64	64
4	0	0	0	0	4,8	73	73
4,33	0	0	0	0	0,1	1	1
4,67	0	0	0	0	0,1	1	1
5	0	0	0	0	0,1	1	1
Össz.(2)	0	0	8,5	130	92	1402	1532

Table 1. Phenotype categories in F11.

Male(1), altogether(2), individual(3), female(4)



Az F11 térképezési generáció mintegy 3100 egyedének genotípusos és fenotípusos eredménye (1. táblázat) alapján tehát jól látható, hogy a homozigóta mutáns egyedek felszaporítására irányuló tenyésztés sikeres volt. Az AIL F11 generációjában az $Mstn^{Cmpt-d11Abc}$ deléciót majdnem a teljes populáció (91,1%) homozigóta formában hordozta. Ezen egyedeknek pedig 24 %-a tartozott a normál izomzatú (M1K – 157 egyed, és F1K - 612) fenotípusos kategóriába, míg 10,5 %-a a legerősebb izmoltsági kategóriákba (M5K és F4-5K), amelyek felhasználhatóak a finomtérképezésben a szelektív genotípus meghatározás értelmében. A két ivarban jelentős a fenotípusbeli eltérést tapasztaltunk. Az F11 generációban a hímek közül 246 egyed kapott mind a három fordulóban 1-es bírálati eredményt, amelyek közül 157 egyed, az összes hím 63,82%-a volt homozigóta mutáns. A nőstényeknél az egyedszám jelentősen magasabb, 737 volt az 1-es fenotípusos kategóriában. Ezen egyedeknek a 83%-a hordozta az $Mstn^{Cmpt-d11Abc}$ deléciót homozigóta formában. A legerősebb izmoltsági kategóriába a nőstényeknél az F11 generáció egyetlen egyede tartozott, ezért a szelektív genotípus meghatározást nőstényeknél a négyes, és annál magasabb fenotípus-átlagot elért egyedeken végeztük. Ezekben a fenotípusos kategóriákban az egyedek 100%-a homozigóta mutáns genotípusú volt mind a két ivarban.

A Compact-AIL térképezési hatékonyságát először az X kromoszóma modifikátor intervallumainak pontos feltérképezésének során mértük le. Harmincegy mikorszatellit keret-marker segítségével, a G1 és G2 utódcsoportok bevonásával határoztuk be durva felbontással a legerősebb hatást mutató kromoszómaregiókat, majd ezeket tovább szűkítettük a G3-G4 csoportok hozzáadásával (Veress és mtsai, 2008).

Irodalomjegyzék

- Bünger, L., Laidlaw, A., Bulfield, G., Eisen, E.J., Medrano, J.F., Bradford, G.E., Pirchner, F., Renne, U., Schlote, W., Hill, W.G. (2001): Inbred lines of mice derived from long-term growth selected lines: unique resources for mapping growth genes. *Mamm. Genome*, 12. 678-686.
- Darvasi, A., Soller, M. (1994): Selective DNA pooling for determination of linkage between a molecular marker and a Quantitative Trait Locus. *Genetics*, 138. 1365-1373.
- Darvasi, A., Soller, M. (1995): Advanced intercross lines, an experimental population for fine mapping. *Genetics*, 141. 1199-1207.
- Grobet, L., Martin, L.J., Poncelet, D., Pirottin, D., Brouwers, B., Riquet, J., Schoeberlein, A., Dunner, S., Ménissier, F., Massabanda, J., Fries, R., Hanset, R., Georges, M. (1997): A deletion in the bovine myostatin gene causes the double-musled phenotype in cattle. *Nat. Genet.*, 17. 71-74.



- Iraqi, F., Clapcott, S.J., Kumari, P., Haley, C.S., Kemp, S.J., Teale, A.J.* (2000): Fine mapping of trypanosomiasis resistance loci in murine advanced intercross lines. *Mamm. Genome*, 11. 645-648.
- Kambadur, R., Sharma, M., Smith, T.P., Bass, J.J.* (1997): Mutation in myostatin (GDF8) in double-muscle Belgian Blue and Piedmontese cattle. *Genome Res.*, 7, 910-916.
- McPherron, A.C., Lee, S.J.* (1997): Double muscling in cattle due to mutations in the myostatin gene. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94, 12475-12461.
- Varga, L., Müller, G., Szabó, G., Pinke, O., Korom, E., Kovács, B., Patthy, L., Soller, M.* (2003): Mapping modifiers affecting muscularity of the myostatin mutant (Mstn^{Cmpt-d11Abc}) compact mouse. *Genetics*, 165. 257-267.
- Varga, L., Szabó, G., Darvasi, A., Müller, G., Sass, M., Soller, M.* (1997): Inheritance and mapping of compact (Cmpt), a new mutation causing hypermuscularity in mice. *Genetics*, 147. 755-764.
- Veress Gy., Pinke O., Bakos K., Kovács B., Müller G., Varga L.* (2008): Hiperizmoltságra ható, X kromoszómán elhelyezkedő modifikátor gének térképezése. I. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok konferencia, április 11-12., Gödöllő.



AZ MC1R GÉN POLIMORFIZMUSAINAK SZEREPE A SZARVASMARHA SZŐRSZÍNÉNEK KIALAKÍTÁSÁBAN

Radácsi Andrea, Béri Béla, Czeglédi Levente

Debreceni Egyetem, Agrár-és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaságtudományi Kar,
Állattenyésztéstudományi Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

radacsia@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Az állatok színe, speciális jegyei az állattenyésztésben igen nagy szerepet játszottak, különösen a fajták kialakításának idején. A különböző állatfajokra jellemző szőrszín-változatok genetikai hátterének megismerésére az utóbbi években jelentős kutatói törekvés irányul. Az egyes szarvasmarhafajták szőrszínének kialakításáért felelős génekről – a többi állatfajhoz képest – még viszonylag keveset tudunk. A legtöbb *szarvasmarha szőrszín-változat kialakításában* az MC1R játszik szerepet, ezért számos vizsgálat folyt a génnel kapcsolatban. Az utóbbi években egyre több szarvasmarhafajta MC1R genotípusait azonosítják a kutatók és ezen információk felhasználhatóak a termékek nyomonkövethetőségének vizsgálatára is. Az alkalmazott PCR-RFLP módszer segítségével a szarvasmarha MC1R lókuszt három alléljét (E^D , E^+ , e) sikerült elkülönítenünk. Meghatároztuk négy Magyarországon tenyésztett szarvasmarhafajta (*magyar szürke, magyartarka, charolais, holstein-fríz*) MC1R genotípusait. Várakozásainknak megfelelően, a domináns E^D allélt (mely fekete szőrzetet alakít ki) csak a holstein-fríz fajtában tudtuk kimutatni. A magyartarka és a charolais fajtákban a recesszív allél (e) rögzülését tapasztaltuk, a vad-típusú allél (E^+) pedig kizárólag a magyar szürke fajtában volt jelen.

Kulcsszavak: MC1R, szőrszín, szarvasmarha, PCR-RFLP

Role of MC1R polymorphisms in forming coat colour of cattle

Abstract

Colour and special marks of animals had always played a significant role in animal breeding, especially at the time of forming breeds. Recently, there has been a sustained research effort to unfold the genetic background of coat colour varieties characteristic to the different animal species. However, comparing to other animal species, quite less is known about the genes responsible for determining the different coat colour varieties of cattle breeds. In cattle, *MC1R gene* has been subject of several studies in order to elucidate the *biology of coat colour*. Recently, an increasing number of publications have been reporting MC1R genotypes of cattle breeds. This information can be used for product traceability. Using PCR-RFLP method, we identified three alleles (E^D , E^+ , e) of the MC1R locus. MC1R genotypes of four cattle breeds popular in Hungary (*Hungarian Grey, Hungarian Simmental, Charolais, Holstein*) were determined. Due to our previous expectations, the E^D allele (forming black coat colour) was present only in the Holstein breed. The recessive allele (e) was fixed in the Hungarian Simmental and the Charolais breeds, while the wild-type allele (E^+) was identified only in the Hungarian Grey.

Keywords: MC1R, coat colour, cattle, PCR-RFLP



Irodalmi áttekintés

Az állatok színe, speciális jegyei az állattenyésztésben igen nagy szerepet játszottak, különösen a fajták kialakításának idején. A hobbitenyésztésben ez ma is rendkívül széles körben érvényes.

A vadon élő állatok színe rendszerint barnásszürke, ún. vadszín. Ez a szín biztosítja az állat számára a mimikri révén a legjobb védelmet. A háziásítással sok fajban lépett fel színmutáció, amit az ember a kiválogatással igyekezett megőrizni. A háziállatfajták szelekciójával az ősök eredeti, többnyire nem változatos, a környezethez alkalmazkodó, legfeljebb a téli-nyári változatban létező vad színei gyakran eltűntek (Zöldág, 2004).

A különböző állatfajokra jellemző szőrszín-változatok genetikai hátterének megismerésére az utóbbi években jelentős kutatói törekvés irányul. Az egyes szarvasmarha fajták szőrszínének kialakításáért felelős génekről – a többi állatfajhoz képest - még viszonylag keveset tudunk. Ez valószínűleg összefügg azzal, hogy a szarvasmarhánál, a lóval ellentétben, a szín az utolsó évszázadban - a fajták kialakulása után- rendkívül alárendelt szerepet játszik. *Kantanen és mtsai* (2000) felhívják a figyelmet arra, hogy a törzskönyvekben meghatározott hagyományos szőrszín-típusok megőrzése és fenntartása kiemelkedő fontosságú a veszélyeztetett hagyományos háziállatfajták génmegőrzése szempontjából.

A pigmenttermelési folyamat elején a melanoszómaokban a pigmentsejtekhez melanocita stimuláló hormon receptorok (MSHR) kapcsolódnak. Az MSH receptor szinonim elnevezése a melanocortin-1-receptor gén (MC1R). A pigmentsejtek már az embrionális fejlődés során, a szöveti differenciálódás különböző szakaszaiban eloszlanak az egyes szövetekben. A melanociták differenciálódása az embrionális velőcső őssejtjeiből történik, ugyanezen sejtcsoportok a látó-és hallószerv agyi központjainak, illetve az érfali szövetek kifejlődéséhez is hozzájárulnak. Valószínűleg ezzel magyarázható, hogy az albinizmos pigmenthiány, vagy más pigmenttermeléshez kötődő zavarok idegrendszeri rendellenességekkel is együtt járhatnak (*Klungland és Vage*, 2003; *Zöldág*, 2003).

A melanocitákban alapvetően kétféle pigment termelődik: a fekete vagy barnás színű eumelanin, illetve a vöröses vagy sárga feomelanin. A fekete a sötétebb, míg a vörös a világosabb színek kialakulásáért felelős. Szintézisük eltérő anyagcsereúton zajlik (*Prota*, 1992). *Olson* (1998) kutatási eredményei is megerősítik, hogy a háziállatok kültakarójának színét alapvetően a kétféle pigment kombinálódása, eloszlása, kiterjedése, hígulása vagy a termelődés hiánya határozza meg. Az eumelanin és a feomelanin termelődését a tirozináz enzim aktivitása befolyásolja, amelynek működését az MSH receptor szabályozza.



Alacsonyabb tirozináz aktivitás a feomelanin, míg magasabb tirozináz aktivitás eumelanin termelődéséhez vezet. Az MSH receptort az Extension lókuszt kódolja. Az eumelanin termelődését a tirozináz mellett más enzimek is, így a TYRP1 (tirozináz-szerű fehérje) és a dopakróim-tautomeráz (DCT vagy más néven TYRP2) is szabályozzák (Klungland és Vage, 2003).

Az emlősök pigmentációját szabályozó gének subcelluláris, celluláris, szöveti és környezeti szinten hatnak (Sulaimon és Kitchell, 2003).

Melanocortin-1-receptor (MC1R)

A legtöbb szarvasmarha szőrszín-változat kialakításában az MC1R játszik szerepet, ezért számos vizsgálat folyt a génnel kapcsolatban. A gén pontos helyét Werth és mtsai (1996) határozták meg a 18. kromoszómán. Szarvasmarhában az első vizsgálatok (Klungland és mtsai, 1995; Jörg és mtsai, 1996) egy domináns fekete: E^D (L99P) és egy recesszív vörös: e (310delG) allélról számoltak be. E mutációk nélküli bármely kódoló szekvenciát a vad-típusú allélnak (E^+) tekintették, ami a legtöbb vörös, vörösesbarna vagy fekete variánsok kombinációjának kialakításáért felelős (Olson, 1998). Az allélek dominanciasora a következő: $E^D > E^+ > e$.

A termékek nyomonkövethetőségének vizsgálatához egyre több kutató javasolja a szőrszín meghatározásában szerepet játszó gének alaposabb megismerését. Maudet és Taberlet (2002) eredetvédett francia sajtok esetében vizsgálták a nem megengedett, de esetlegesen bekevert holstein tej jelenlétét az MC1R allélek felhasználásával. Russo és mtsai (2007) szintén a tejtermékek eredetvédelme érdekében határozták meg öt olasz tejhasznú fajta MC1R genotípusait. Az egyes szarvasmarhafajtákra jellemző MC1R genotípusok meghatározásával és más, a szőrszín kialakításában szerepet játszó gének polimorfizmusainak vizsgálatával olyan géntesztek dolgozhatók ki, melyek eredményesen alkalmazhatóak a termékek eredetvédelme érdekében. Vizsgálataink célja négy, Magyarországon tenyésztett szarvasmarhafajta (magyar szürke, magyartarka, holstein-fríz, charolais) MC1R genotípusainak meghatározása.

Anyag és módszer

A genotipizáláshoz összesen 120 egyedről (fajtánként 30) gyűjtöttünk vérmintákat. A vérminta-vétel az állatok torkolati vénájából (*vena jugularis*) történt, 5 ml mennyiségben egyedenként, EDTA véralvadásgátlót tartalmazó csövekbe. A mintákat feldolgozásig -20°C -on tároltuk. A vérből genomi DNS-t Zsolnai és Orbán (1999) módszere alapján tisztítottunk.



PCR kondíciók

18 µl PCR mixhez [9,4µl desztillált víz, 2µl (0,2 mM) dNTP (Pharmacia Biotech, USA), 0,2µl GoTaq Flexi DNA Polymerase (5u/µl, Promega, Medison, USA), 4µl (5x) puffer (Promega, Medison, USA), 2µl (25 mM) MgCl₂ (Promega, Medison, USA), 0,2µl-0,2µl forward, ill. reverse primer (10 pmol/µl, Invitrogen Corporation, California, USA)] 2µl genomiális DNS (50-100 ng/µl) adagoltunk (1. táblázat).

1. táblázat: Az alkalmazott primerek szekvenciája

Alkalmazott primerek szekvenciája (Crepaldi és mtsai, 2003)	
MC1R-M1 (forward)	5' AAG AAC CGC AAC CTG CAC T 3'
MC1R-M2 (reverse)	5' GCT ATG AAG AGG CCA ACG AG 3'

Table 1. Sequences of the primers used in the experiments

PCR kondíciók: 95°C 2 perc, 95°C 30 mp, 61°C 30 mp, 72°C 30 mp, 72°C 5 perc, 10°C ∞, 35 ciklus.

A PCR reakciókhoz GeneAmp PCR Sytem 9700 (Applied Biosystems) típusú PCR készüléket használtunk. A vegyszerek bemérése steril fülke alatt történt.

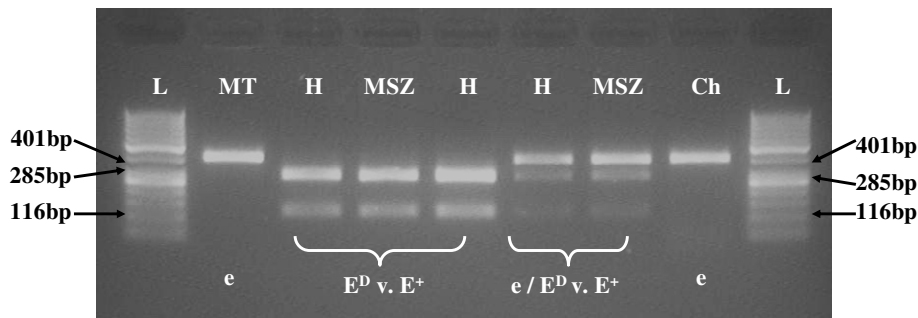
A PCR eredményeként egy 401 bp hosszúságú terméket kaptunk, mely a restrikciós enzimek felismerő helyét tartalmazza. A PCR-termék emésztése MspI és MspAII restrikciós enzimekkel (Promega, Medison, USA) történt. AZ RFLP vizsgálathoz 7µl PCR-termékhez 3 µl mixet (1,4µl dH₂O, 1,0µl 10x puffer, 0,1µl BSA, 0,5µl (10u/µl) enzim) adtunk, majd 37°C-os vízfürdőben 3 órán keresztül emésztettük. Ezt követően a mintákat 2%-os agaróz gélen futtattuk, Biocenter PSE gélfuttató kádban. A minták festése ethidium-bromiddal történt, így a különböző fragmentumok UV fényben láthatóvá válnak.

Eredmények és értékelés

Az alkalmazott PCR-RFLP módszer segítségével a szarvasmarha MC1R lókuszt három alléljét sikerült elkülönítenünk: a) a domináns E^D allélt, mely fekete szőrzetet alakít ki, b) a recesszív e allélt, mely homozigóta állapotban vörös szőrzetet eredményez és c) a vad-típusú E⁺ allélt, mely más, a szőrzet kialakításában szerepet játszó gének hatásától függően változatos színű kültakarót eredményez.



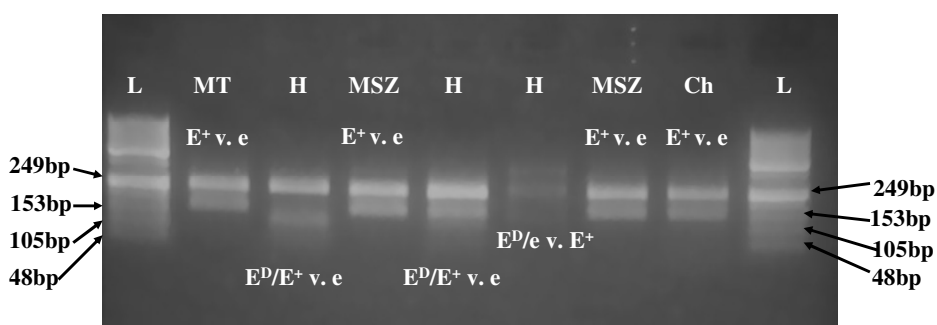
A recesszív (e) allél jelenléte esetén G deléció van a 310 pozícióban. Az Msp1 enzim felismerő helye nincs jelen, ezért az enzim nem vág és 401 bp hosszúságú fragmentet kapunk. Amennyiben nincs jelen ez a mutáció (vagyis E^+ vagy E^D allél van jelen), akkor 285 és 116 bp hosszúságú fragmenteket kapunk (1. kép).



1. kép: Msp1 emésztés gélképe L: 50 bp DNS létra, MT: magyartarka, H: holstein-fríz, MSZ: magyar szürke, Ch: Charolais, e: recesszív allél (vörös szín), E^D : domináns allél (fekete szín), E^+ : vad-típusú allél (változatos szín)

Picture 1. Results of digestion with Msp1 enzyme L: 50 bp DNA ladder, MT: Hungarian Simmental, H: Holstein, MSZ: Hungarian Grey, Ch: Charolais, e: recessive allele (red colour), E^D : dominant allele (black colour), E^+ : wild-type allele (various colours)

Az E^D allél T/C helyettesítést jelent 296 pozícióban. Az MspA1I enzim segítségével az E^D allél különíthető el a vad-típusú (E^+) és a recesszív (e) allélektől. E^D allél jelenléte esetén 249, 105 és 48 bp hosszúságú fragmenteket kapunk, míg az E^+ vagy a e allél jelenlétét 249 és 153 bp hosszúságú fragmentek jelzik (2. kép).



2. kép: MspA1 emésztés gélképe L: 50 bp DNS létra, MT: magyartarka, H: holstein-fríz, MSZ: magyar szürke, Li: limuzin, e: recesszív allél (vörös szín), E^D : domináns allél (fekete szín), E^+ : vad-típusú allél (változatos szín)

Picture 2. Results of digestion with MspA1I enzyme L: 50 bp DNA ladder, MT: Hungarian Simmental, H: Holstein, MSZ: Hungarian Grey, Ch: Charolais, e: recessive allele (red colour), E^D : dominant allele (black colour), E^+ : wild-type allele (various colours)



A vizsgált szarvasmarhafajták közül a várakozásainknak megfelelően kizárólag a fekete-tarka szőrszínű holstein-fríz esetében tudtuk kimutatni a domináns (E^D) allélt. Eredményeink megerősítik a korábbi vizsgálatok (Jörg és mtsai, 1996; Rouzaud és mtsai, 2000; Maudet és Taberlet, 2002; Crepaldi és mtsai, 2003; Rolando és Di Stasio, 2005; Russo és mtsai, 2007) megállapításait. Mindegyik vizsgált holstein-fríz egyed fekete-tarka szőrszínű volt, vagyis legalább egy E^D alléllal rendelkezett.

Ugyanakkor az is ismert tény, hogy a recesszív (e) allél jelen van a fajtában. Russo és mtsai (2007) 0,11 allélgyakorisági értékkel mutatták ki az olasz holstein állományban. Az általunk vizsgált (kisebb létszámú) állományban kisebb gyakorisággal (0,02) fordult elő a recesszív allél (2. táblázat).

2. táblázat: A vizsgált fajták MC1R allélgyakorisági értékei

Fajta(1)	Szőrszín(2)	Vizsgált elemszám(3)	MC1R allélek gyakorisága(4)		
			E^D	e	E^+
magyar szürke(5)	szürke(9)	30	-	-	1,00
magyartarka(6)	vörös-tarka(10)	30	-	1,00	-
holstein-fríz(7)	fekete-tarka(11)	30	0,98	0,02	-
charolais(8)	krémszínű(12)	30	-	1,00	-

Table 2. MC1R allele frequencies of the different cattle breeds

1: breed, 2: coat colour, 3: number of analysed samples, 4: allele frequencies, 5: Hungarian Grey, 6: Hungarian Simmental, 7: Holstein, 8: Charolais, 9: grey, 10: red and white, 11: black and white, 12: cream-coloured

A magyartarka fajtában a recesszív allél (e) rögzülését tapasztaltuk. Az olasz szimmentáli esetében Crepaldi és mtsai (2003) és Maudet és Taberlet (2002) is az e allél fixálódást jelentették, Russo és mtsai (2007) azonban 0,029 allélgyakorisági értékkel a vad-típusú (E^+) allélt is kimutatták. A vörös szín hígult változatával rendelkező charolais fajtában szintén csak a recesszív (e) volt kimutatható.

A vad-típusú allélt (E^+) a hazai tenyésztésű fajták közül csak a magyar szürke fajtában tudtuk kimutatni. Több kutatócsoport is vizsgálta a magyar szürke rokonsági körébe tartozó fajták (piemonti, chianina, romagnola) MC1R genotípusait. A felsorolt fajták kültakarójának színe nagymértékben hasonló a magyar szürkééhez, igaz a romagnola és a chianina esetében e színváltozat hígult változatait találjuk. Rolando és Di Stasio (2005) az E^+ allél fixálódását jelentette a piemonti fajtában, ugyanakkor Russo és mtsai (2007) 0,08 allélgyakorisági értékkel kimutatták a recesszív allél jelenlétét is.



Irodalomjegyzék

- Crepaldi, P., Marilli, M., Meggiolaro, D., Fornarelli, F., Renieri, C., Milanese, E., Ajmone-Marsan, P.* (2003): The MC1R gene polymorphism in some cattle breeds raised in Italy. *Pigment Cell Res.*, 16. 578.
- Jörg, H., Fries, H.R., Meijerink, E., Strazinger, G.F.* (1996): Red coat color in Holstein cattle is associated with a deletion in the MSHR gene. *Mamm. Genome*, 7. 317-318.
- Kantanen, J., Olsaker, I., Brusgaard, K., Eythorsdottir, E., Holm, L-E., Lien, S., Danell, B., Adalsteinsson, S.* (2000): Frequencies of genes for coat colour and horns in Nordic cattle breeds. *Gen. Sel. Evol.*, 32. 561-576.
- Klungland, H., Vage, D.I., Gomez-Raya, L., Adalsteinsson, S., Lien S.* (1995): The role of melanocyte-stimulating hormone (MSH) receptor in bovine coat color determination. *Mamm. Genome*, 6. 636-639.
- Klungland, H., Vage, D. I.* (2003): Pigmentary switches in domestic animal species. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 994. 331-338.
- Maudet, C., Taberlet, P.* (2002): Holstein's milk detection in cheeses inferred from melanocortin 1 receptor (MC1R) gene polymorphism. *J. Dairy Sci.*, 85. 707-715.
- Olson, T.A.* (1998): Genetics of colour variation. R. Fries, A. Ruvinsky (eds), *The Genetics of Cattle*. CABI Publishing, Wallingford, 33-53.
- Prota, G.* (1992): Melanins and melanogenesis. New York: Academic Press, 1-290.
- Rolando, A., Di Stasio, L.* (2005): MC1R gene analysis applied to breed traceability of beef. Short communication. *Ital. J. Anim. Sci.*, 5. 87-91.
- Rouzaud, F., Martin, J., Gallet, P.F., Delourm, D., Goulemot- Leger, Amigues, Y., Menissier, F., Leveziel, H., Julien, R., Oulmouden, A.* (2000): A first genotyping assay French cattle breeds based on a new allele of the extension gene encoding the melanocortin-1 receptor (MC1R). *Gen. Sel. Evol.*, 32. 511-520.
- Russo, V., Fontanesi, L., Scotti, E., Tazzoli, M., Dall'Olio, S., Davoli, R.* (2007): Analysis of melanocortin 1 receptor (MC1R) gene polymorphisms in some cattle breeds: their usefulness and application for breed traceability and authentication of Parmeggiano Reggiano cheese. *Ital. J. Anim. Sci.*, 6. 257-272.
- Sulaimon, S.S., Kitchell, B.E.* (2003): Review article. The biology of melanocytes. *Vet. Derm.*, 14. 57-65.
- Zöldág, L.* (2003): A kültakaró pigmentációs zavarainak genetikai alapjai. *Magy. Állatorv. Lapja*, 9. 561-571.



- Zöldág, L. (2004): A kültakaró színöröklése háziállatokban 1. A pigmentképződés. *Kistermelők Lapja*, 4. 37.
- Zsolnai, A., Orbán, L. (1999): Accelerated separation of random complex DNA patterns in gels: comparing the performance of discontinuous and continuous buffers. *Electrophoresis*, 7. 1462-1468.
- Werth, L.A., Hawkins, G.A., Eggen, A., Petit, E., Elduque, C., Kreigesmann, B., Bishop, M.D. (1996): Rapid Communication: Melanocyte Stimulating Hormone Receptor (MC1R) maps to bovine chromosome 18. *J. Anim. Sci.*, 74. 262.



GÍMSZARVAS EGYEDEK GENETIKAI ÚTON TÖRTÉNŐ AZONOSÍTÁSA AUTOSZÓMÁLIS STR MARKEREKKEL

Szabolcsi Zoltán, Egyed Balázs, Zenke Petra, Borsy Adrienn, Zöldág László, Pádár Zsolt,
Pásztor Erzsébet, Raskó István, Buzás Zsuzsanna, Orosz László

Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK, Genetika Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/c.
Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert u. 4.
Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-
tudományi Intézet, Állattenyésztési és Genetikai Osztály, 1078 Budapest, István u. 2.
Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet, Hemogenetikai Szakértői Osztály, 1087 Budapest, Mosonyi u. 9.
szabzoltan@gmail.com

Összefoglalás

A magyarországi gímszarvas (*Cervus elaphus hippelaphus*) populáció vadgazdálkodási szempontból jelentős értéket képvisel hazánkban. A gímszarvas egyedek genetikai úton történő azonosítása állattenyésztési, kriminalisztikai valamint természetvédelmi szempontból is igen fontos tényezővé vált. Hazánkban egyre inkább terjednek a zártrendszerű vadgazdaságok, melyek keretei között kialakított gímszarvas tenyésztést jelentős mértékben elősegítheti egy olyan DNS alapú genotipizálási rendszer, amely nemcsak egyedek azonosítására alkalmazható, hanem ezzel együtt a tenyészállatok közötti rokonsági kapcsolatok is feltárhatók. Ugyanakkor az egyre gyakoribb orvvadászat elleni védekezés egyik fontos eszköze lehet az egyedazonosítás lehetőségének megteremtése.

Együttműködésünk célja egy olyan tetranukleotid mikroszatellita marker-készlet kialakítása volt, mely alkalmas lehet a mikroszatelliták hossz-polimorfizmusán alapuló, az egyes egyedre jellemző egyedi DNS-profil felállítására. Az alkalmazott marker készlet alapját a szakirodalomban publikált, öszvérszarvasból (*Odocoileus hemionus*) és amerikai vapatiból (*C. e. ssp.*) izolált tetramer mikroszatelliták képezik. Mindeztől 15 marker polimorfizmusát teszteltük referencia állatok vizsgálata alapján. A felmérés szerint leginkább polimorfnek bizonyult lokuszokból egy multiplex-PCR rendszer és lokuszonkénti alléllétra összeállításával, fluoreszcens detektálással egy automatizált módon működtethető, gímszarvas minták DNS-profil alkotására alkalmas vizsgálati rendszer alakítható ki.

Kulcsszavak: gímszarvas (*Cervus elaphus hippelaphus*), STR marker, genetikai azonosítás

Genetic identification of Red Deer using autosomal STR Markers

Abstract

The primary application of STR markers is going to be a tool of high fidelity in forensic genetics, for instance identifying the cognate animal from traces. The microsatellite marker set also helps the protection of red deer stocks from poaching in Hungary. Moreover, increasing interests of red deer farms have appeared to develop DNA based diagnostics for pedigree analysis, which makes possible to detect the descent lines of breeding animals. To achieve this goal a parentage control kit is being developed in Hungary in cooperation with academic and governmental institutes.

15 tetranucleotide microsatellite markers derived from elk (*Cervus elaphus ssp.*) and mule deer (*Odocoileus hemionus*) libraries have been sequenced. After sequencing, specific primers to *C. e. hippelaphus* have been designed in order to increase sensitivity of amplification methods. The polymorphisms of the involved microsatellite will be tested and characterized by a set of reference animals. 250 non-related samples from the Hungarian red deer populations have already been collected. The samples are derived from different kind of animal traces, shed antler, hair, blood, and other tissue types. The most polymorphic loci will be multiplexed and will be 5' fluorescently labelled. As a result of this we will make an effective STR profiling system identifying red deer specimen from different samples.

Keywords: Red Deer (*Cervus elaphus hippelaphus*), STR marker, genetic identification



HIPERIZMOLTSÁGRA HATÓ, X KROMOSZÓMÁN ELHELYEZKEDŐ MODIFIKÁTOR GÉNEK TÉRKÉPEZÉSE

*Veress Gyula^{1,4}, Pinke Orsolya^{1,4}, Bakos Katalin^{1,2,4},
Kovács Balázs^{3,4}, Müller Géza⁵, Varga László^{2,4}*

Szent István Egyetem, ¹Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola, ²Állattenyésztés-tudományi Intézet,
Állatnemesítési, Sertés-, Baromfi és Hobbiállattenyésztési Tanszék,

³Környezetipari Regionális Egyetemi Tudásközpont, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

⁴Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Géntérképezés Állatokon Csoport
2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert u. 4.

⁵EGIS Gyógyszergyár Nyrt, 1165 Budapest, Bökényföldi út 116-120.

Összefoglalás

Egy korábban végrehajtott F2 keresztezés genetikai analízise során kimutattuk, hogy a Compact egér mutáns hiperizmoltságát egy főgén: a miosztatin, valamint további, az 1, 3, 5, 7, 11, 16 és X kromoszómán elhelyezkedő modifikátor gének együttesen határozzák meg. Mivel a duplán-izmolt szarvasmarha fajták legtöbbszörében ugyancsak miosztatin mutációra vezethető vissza a fenotípus kialakulása, de ugyanakkor a modifikátor hatás is jelentős például a fehér-kék belga esetében, így a modifikátorok felderítése mezőgazdasági szempontból fontos lehet. Az egyik legnagyobb térképezési erővel rendelkező egér keresztezési elrendezés a többgenerációs AIL (Advanced Intercross Lines), ezért létrehoztuk a Compact AIL-t és a legerősebb modifikátor hatást mutató Chr X vizsgálatát ezzel az elrendezéssel kezdtük meg. Az első F2 keresztezésben a rekombinációs események detektálására elég volt csak 9 mikroszatellit markert vizsgálni, de az F2 elrendezés csak egy nagyobb kromoszóma intervallum meghatározására volt alkalmas, amely a legerősebb modifikátor hatást a Chr X közepén mutatta ki. Az AIL elrendezés 11. generációjában végrehajtott térképezés a felhalmozódott rekombinációs események folytán sokkal pontosabb modifikátor intervallum beszűkítést eredményezett a kromoszóma hosszában egyenletesen elhelyezett 31 marker segítségével. Az F2-es esélyes intervallummal szemben, annak a két oldalán határozott meg két esélyes intervallumot (XA és XB) kezelhető számú génnel.

Kulcsszavak: miosztatin, Compact egér, X kromoszóma, modifikátor gén, genetikai térképezés

Mapping hypermuscularity modifiers on chromosome X

Abstract

In the course of a genetic analysis carried out on an F2 cross we have shown, that hypermuscularity of the Compact mouse is determined by a major gene: myostatin and by additional modifier genes residing on chromosomes 1, 3, 5, 7, 11, 16 and X. Since in most of the double-muscled cattle breeds the phenotype can be attributable to a myostatin mutation, but at the same time the modifier effect is also significant for example in case of Belgian Blue, thus the discovery of modifiers is important from an agricultural aspect. The multi-generation AIL (Advanced Intercross Lines) is one of the mouse crossing schemes of the greatest mapping power, so we established the Compact-AIL, and began the examination of Chr X showing the strongest modifier effect. In the first F2 cross it was enough to use only 9 microsatellite markers to detect the recombination events, but at the same time this F2 scheme was suitable only for the detection of larger chromosome intervals. The strongest modifier effect was detected in the middle of Chr X. Mapping in the 11th generation of the AIL resulted the much precise narrowing down of the modifier intervals with the evenly spaced 31 markers along Chr X. In contradiction to the F2 candidate interval, in the AIL two candidate intervals were shown on the two sides of the F2 interval (XA and XB) with limited number of genes.

Keywords: myostatin, Compact mouse, Chromosome X, modifier gene, genetic mapping



Irodalmi áttekintés

A Compact egér hiperizmoltságát alapvetően a miosztatin (Mstn) génben bekövetkezett 12 bázispáros deléció ($Mstn^{Cmpt-dl1Abc}$) eredményezi (Varga és mtsai, 1997; Szabó és mtsai, 1998), de az izmoltság mértékét további modifikátor gének is jelentősen befolyásolják.

Egy korábban végrehajtott F2 keresztezés (Cross-4) genetikai analízise során több olyan kromoszómaregiót is feltérképeztünk az 1 (Varga és mtsai, 2005), 3, 5, 7, 11, 16 és X kromoszómákra, amelyek feltehetőleg hordoznak modifikátor géneket. E régiók közül a legerősebb hatást az X kromoszómán tapasztaltuk. Az F2 elrendezés csak egy nagyobb kromoszóma intervallum meghatározására volt alkalmas, amely a modifikátor hatást a Chr X közepén mutatta ki (Varga és mtsai, 2003).

Ahhoz, hogy a feltételezett modifikátor géneket pontosan fel tudjuk térképezni, még a kísérletes munkák korai fázisában hozzáfogtunk egy - az F2 populációból kiinduló - többgenerációs AIL (Advanced Intercross Lines) keresztezés: a Compact-AIL kialakításához. Ilyen populációból csupán néhány létezik, mert egyrészt viszonylag új a keresztezési elképzelés (Darvasi és Soller, 1995), másrészt a létrehozása hosszadalmas, körültekintő tenyésztést igényel (Pinke és mtsai, 2008), viszont az AIL térképezési ereje kimagaslóan nagy.

Anyag és módszer

Állatok

A Comp9 (Compact beltenyésztett törzs) és a CAST/Ei (*Mus musculus castaneus*-ből kialakított beltenyésztett törzs) keresztezéséből (Cross-4) kiinduló F2 generációban csak a homozigóta mutáns egyedeken térképeztünk és a szelektív genotípus meghatározás értelmében csak az izmoltság szempontjából extrém egyedeket, a populációnak összesen 8%-át használtuk fel. A Compact-AIL tenyészgenerációit úgy szelektáltuk a vonal kialakítása során, hogy az egyedek az F11 generációra teljes mértékben homozigótává váljanak az $Mstn^{Cmpt-dl1Abc}$ mutációra, így a populációnak már a 32%-a vált alkalmassá a térképezése. Az X kromoszóma genetikai analíziséhez az X inaktiváció miatt csak a hím csoportokat használtuk: összesen 155 M1K és 248 M5K egyed (M = hím, 1 = normál izomzatú egyed, 5 = hiperizmolt egyed, K = homozigóta $Mstn^{Cmpt-dl1Abc}$ mutáns). A ChrX térképezéséhez szükséges genotipizáláshoz a következő technikai csoportokat hoztunk létre az extrém hím F11 utódokból: G1 csoport: 33 M1K + 77 M5K = 110; G2 csoport: 61 M1K + 59 M5K = 120; G3 csoport: 24 M1K + 96 M5K = 120; G4 csoport: 37 M1K + 16 M5K = 53.



Markerek

A vizsgálatokba a következő keret-markereket (FWM = framework marker) vontuk be a megfelelő fizikai térkép pozíciókkal (Marker név: Ensembl, Built34 fizikai pozíció Mbp, aláhúzás = az adott marker az F2 térképezésben is keret marker volt): DXMit101: 4.42, DXMit124a: 7.57, DXMit85: 11.64, DXMit56: 15.15, DXMit90: 20.9, DXMit101: 4.42, DXMit124a: 7.57, DXMit85: 11.64, DXMit56: 15.15, DXMit90: 20.9, DXMit81: 30.82, DXMit50: 35.35, DXMit105: 44.5, DXMit83: 45.45, DXAbc54: 49.83, DXMit75: 51.82, DXMit126: 54.97, DXMit87: 61.32, DXMit94: 66.68, DXMit45: 71.74, DXMit111: 75.76, DXMit93: 81.73, DXMit128: 87.92, DXMit96: 93.83, DXMit40: 98.75, DXMit214: 105.27, DXMit39: 110.4, DXMit172: 116.43, DXMit149: 121.42 (ez a marker a DXMit116 helyett szerepelt), DXMit130: 127.31, DXAbc32: 128.86, DXMit37: 131.23, DXMit4: 133.02, DXMit181: 136.26, DXMit152: 141.18, DXMit10: 144.86, DXMit178: 149.73, DXMit99: 153.31, DXMit21: 157.15, DXMit100: 162.54.

Térképezés

Minden egyes marker genotípus gyakoriságát meghatároztuk a kiválasztott M1K és M5K utódokra. A két csoport gyakorisági értékeit összevontan kezeltük a következő hipotézis szerint: ahhoz, hogy egy egyed az M5K csoportba kerülhessen, a számára kedvező, a hiperizmoltság irányába ható modifikátor allélnak Comp9 (K) eredetűnek kell lennie, míg ahhoz, hogy egy egyed az M1K csoportba kerüljön, számára a normál izomzat kialakulásának kedvező CAST/Ei eredetű allél (B) a kedvező. A legnagyobb modifikátor hatást tehát azoknál a markereknél várhatjuk, ahol az M5K csoport a Compact és az M1K csoport a CAST/Ei allélt hordozza szignifikánsan nagyobb frekvenciával, mint az ellentétes allélt, s ezért a két értéket össze is vonhatjuk: $FAV = M5K-K + M1K-B$ és $UNFAV = M5K-B + M1K-K$. A χ^2 próbát úgy végezzük, hogy az adott markernél kapott FAV és UNFAV értékeket összevetjük a várt egyenlő arányú allélgyakorisági értékekkel. Az X kromoszóma mentén, a fizikai pozíciójuk szerint elhelyezett markerek χ^2 értékeit logaritmikus skálán feltüntetve kapjuk meg a modifikátor hatást érzékelhető χ^2 görbét.

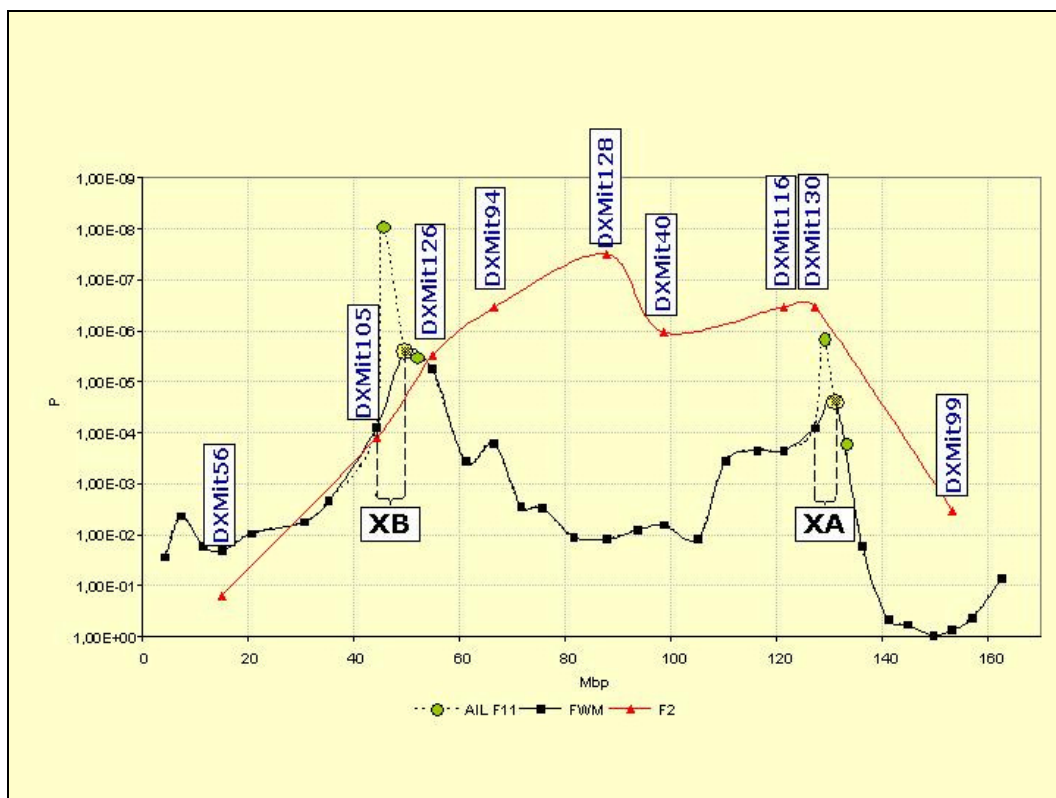
Eredmények és értékelés

Az X kromoszóma térképezéséhez a következő lépést a genetikai markerek összeválogatása jelentette. Az AIL modell-kísérletek tanulsága szerint az AIL térképezéshez ~5x annyi marker kell, mint az F2 térképezéshez, az egymást követő generációkon keresztül felgyülemlett rekombinációs események pontos detektálása végett.



Míg az AIL populáció kiindulási pontját jelentő Cross4 kísérletünk F2 generációjának térképezésekor összesen csak 9 mikroszatellit markert használtunk, addig az AIL-F11 térképezéséhez e markerek mellé még további 24 ismert markert (Mit jelű markerek) választottunk, illetve alakítottunk ki (Abc jelű markerek) úgy, hogy azok ~5 Mbp térközökkel fedjék a Chr X-et, függetlenül a genetikai távolságoktól és az egyes területek génekben való gazdagságától. Végül így létrejött az a 33 markeres FWM háló, amelyben a markerek közötti átlagos távolság jelenleg 4.94 Mbp, miközben a legnagyobb távolság 6,52 Mbp a legkisebb pedig 3,15 Mbp. Ezeket a FWM-eket első lépésben nem az összes kiválasztott egyedre, hanem csak a G1+G2 csoportokra genotipizáljuk, összesen 94 M1K + 136 M5K = 230 egyedre. Jelenleg 31 FWM marker (lásd Markerek) G1+G2 genotípus vizsgálata készült el.

A FAV-UNFAV összevont χ^2 módszerrel kapott hatásgörbe, az X kromoszóma proximális végétől számított 49,83 Mbp-nál lévő DXAbc54 markernél és 131,23 Mbp-nál elhelyezkedő DXMit37 markernél két csúcsot detektált erősen szignifikáns $2,45E-06$, illetve $2,44E-05$ értékekkel.



1. ábra: Az X kromoszóma XA és XB régiója

Figure 1. The XA and XB regions of chromosome X



Ugyanakkor összehasonlítva ezeket az eredményeket a Cross4 F2-ben kapottakkal, kitűnik, hogy míg ott a legmagasabb értéket 90 Mbp körül kaptuk, addig itt ugyanebben a pozícióban a szignifikancia szint alatti érték mutatkozott. Mindkét csúcs esetében egy-egy további markert vontunk be mind proximális mind disztális irányban a legerősebb modifikátor hatás leszűkítése végett. Ebben a szakaszban a G1-G2 utódcsoport mellett már G3-G4 csoportokat is bevontuk a genotipizálásba. A DXMit37 marker disztális oldalán bevont DXMit4 markernél csökkent a Chi^2 érték, viszont a proximális oldalon elhelyezkedő DXAbc32 markernél $1,41\text{E}-06$ értéket detektáltunk. Ez a legmagasabb csúcsa a DXMit130-DXMit37 markerek által szegélyezett, XA-nak elnevezett régióknak. Ennek hossza 3,92 Mbp az Ensembl Built34 adatai szerint és ~60 gént foglal magába.

A DXAbc54 markernél ugyancsak a disztális oldalon csökkent a Chi^2 érték a DXMit75 markernél, viszont nőtt a proximális oldalon elhelyezkedő DXMit83-as markernél $8,55\text{E}-09$ értékig. Ez az DXMit105 és DXAbc54 markerek által közrezárt XB régió jelenlegi legmagasabb pontja. E régió 5,33 Mbp (Ensembl Built34) hosszú és ~30 gén helye ismert benne.

Következtetések és javaslatok

Ez az eredmény igazolta azt a feltételezésünket, hogy nem egy, hanem két egymással szomszédos erőteljes hatású modifikátor gén helyezkedik el a ChrX-en. Az AIL vizsgálat képes volt szétbontani ezt a kettős hatást bizonyítva azt, hogy az F2 analízis által megjelölt helyen valójában nincs is jelentős hatás (ghost-QTL).

Mind az XA, mind az XB intervallumban a CAST/Ei-vel elindított keresztezés jóvoltából még van számos további informatív marker az előzetes polimorfizmus vizsgálatainknak megfelelően, így jó esély van arra, hogy az ezekben a régiókban feltételezett modifikátor géneket már genetikailag, más módszerek bevonása nélkül is rendkívül pontosan fel tudjuk térképezni az AIL keresztezésben felgyülemlett rekombinációs események következtében.

Irodalomjegyzék

Darvasi A. és Soller M. (1995): Advanced Intercross Lines, an Experimental Population for Fine Genetic Mapping. *Genetics*, 141. 1199-1207.



- Pinke O., Bakos K., Veress Gy., Korom E., Kovács B., Müller G. és Varga L. (2008)* Advanced intercross lines kísérleti populáció kialakítása és tenyésztése. I. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok konferencia, április 11-12., Gödöllő.
- Szabó, Gy., Dallmann, G., Müller, G., Patthy, L., Soller, M., and Varga, L. (1998).* A deletion in the myostatin gene causes the compact (Cmpt) hypermuscular mutation in mice. *Mamm. Genome* 9. 671-672.
- Varga, L., Müller, G., Szabó, Gy., Pinke, O., Korom, E., Kovács, B., Patthy, L., and Soller, M. (2003).* Mapping Modifiers Affecting Muscularity of the Myostatin Mutant (MstnCmpt-dl1Abc) Compact Mouse. *Genetics*, 165. 257-267.
- Varga, L., Pinke, O., Müller, G., Kovács, B., Korom, E., Szabó, G., and Soller, M. (2005).* Mapping a syntenic modifier on mouse chromosome 1 influencing the expression of the myostatin mutant MstnCmpt-dl1Abc) Compact mouse. *Genetics*, 169. 161-173.
- Varga, L., Szabó, Gy., Darvasi, A., Müller, G., Sass, M., and Soller, M. (1997).* Inheritance and Mapping of Compact (Cmpt), a New Mutation Causing Hypermuscularity in Mice. *Genetics*, 147. 755-764.



EGYEDAZONOSÍTÁS ÉS SZÁRMAZÁSELLENŐRZÉS HIPERPOLIMORF MIKROSZATELLITA MARKERREL KUTYÁBAN

Zenke Petra, Leposa Tamás, Pádár Zsolt, Zöldág László

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laborállattudományi Intézet, Állattenyésztési és Genetikai Osztály
1078 Budapest, István u. 2.
Zenke.Petra@aotk.szie.hu

Összefoglalás

Világszerte egyre nagyobb igény mutatkozik a háziállatok, köztük a kutyák genetikai információ alapján történő egyedi azonosítására, illetve származásuk meghatározására. Egy gyors, pontos és költséghatékony módszerrel, a WILMS-TF (tumor faktor) génben lokalizálódó hiperpolimorf mikroszatellita marker használhatóságát vizsgáltuk, 52 különböző- illetve 48 labrador retriever fajtájú kutyából álló populációkban. A vér- ill. nyálminták DNS-tartalmának kinyerése után a WILMS lokuszt monoplex PCR reakcióval felszorzoztuk. A PCR fragmensek kapilláris elektroforézissel történő elválasztását és detektálását ABI Prism® 310 genetikai analizátorral a GeneScan® 3.1.2 szoftver (Applied Biosystems) segítségével végeztük. Genotipizáláshoz a szekvenálással hitelesített allélok előállított alléllétrát és a Genotyper® 2.5.2 szoftvert (Applied Biosystems) használtunk. Az allélok elnevezésénél a nemzetközi gyakorlathoz igazodva az ismétlődő egységek számát vettük alapul. Két esettanulmányban ill. populációstatisztikai analízissel igazoltuk a hiperpolimorf WILMS mikroszatellita marker alkalmazhatóságát fajtatizta egyedek származás-ellenőrzésénél, azonban a megbízható egyedi azonosításhoz több genetikai marker vizsgálata is szükséges.

Kulcsszavak: kutya (*Canis familiaris*), egyedazonosítás, származásellenőrzés, mikroszatellita marker, Wilms lokusz

Individual identification and parentage control using a hyperpolymorphic microsatellite marker in dog

Abstract

Demand of the quick, correct and cost effective genetic based individual identification and parentage control is having increased importance in domestic animals, like dogs as well. In our study the applicability of a hyperpolymorphic microsatellite marker – which localized in the WILMS-TF (tumor factor) gene – in mixed (n=52) and purebred Labrador Retriever (n=48) canine populations was examined. Blood and buccal swabs were taken and the WILMS locus was amplified with monoplex PCR reaction following organic DNA extraction. The amplified fragments were separated and detected with capillary electrophoresis on ABI Prism® 310 Genetic Analyzer using GeneScan® 3.1.2 (Applied Biosystems) software. Allelic ladder – constructed from sequence verified fragments – and Genotyper® 2.5.2 software (Applied Biosystems) were applied for genotyping. The nomenclature for allele calling based on repetition structures is suitable for international comparisons. Our two casework studies and population-statistical analysis also justified the potential use and efficiency of hyperpolymorphic WILMS microsatellite marker in parentage control, however the requirement of extended set of loci in highly inbred canine population is still exist.

Keywords: dog (*Canis familiaris*), individual identification, parentage control, microsatellite marker, Wilms locus



Bevezetés

Az élőlények egyedi azonosításához azon tulajdonságaik vizsgálatára van szükség, melyek az egyed fiziológiás állapotától és életkorától függetlenek, nem változnak meg, ugyanakkor megfelelő mértékben polimorfak ahhoz, hogy az egyedek között különbséget lehessen tenni. Az egyedszintű azonosításhoz felhasznált genetikai markerek esetén rendkívül lényeges tényező a polimorfizmus foka (alléltípusok száma, előfordulásuk gyakorisága).

A származás ellenőrzésének igénye a szülő(k) pontos ismeretének hiányában merülhet fel. Több lehetséges apa esetén illetve mesterséges termékenyítésnél – pl. fajtagyőztes kutyák lefagyasztott spermájából – a kölykök egyedi származásának biztos meghatározása csak a genetikai profilok segítségével igazolható.

Anyag és módszer

A fajtapopulációs vizsgálatokhoz 48 db genetikailag közeli rokonságban nem lévő labrador retriever egyedtől biztosított szőr- ill. nyálminta szolgált, míg a vegyespopulációs vizsgálatokhoz 52 különböző fajta kiperparált DNS mintáját használtuk. A DNS feltárását proteolitikus sejtlyízis, szerves extrakció és ultraszűrés-koncentráció (Microcon-100, Amicon, Millipore) segítségével végeztük (Comey és mtsai, 1994).

A WILMS mikroszatellitát PCR eljárással monoplex formában sokszorosítottuk fel, majd a kapott fragmenseket kapilláris elektroforézissel *ABI Prism*[®] 310 genetikai analizátoron elválasztottuk, a NED elnevezésű fluorofórral jelölt primer lézergérsztett detektálását *GeneScan*[®] 3.1.2 szoftver (Applied Biosystems) használatával végeztük.

A potenciális allélként felsokszorozott termékeket méretük alapján csoportosítottuk, majd ezekből a csoportokból egy ill. több allél bázissorrend meghatározására került sor. A szekvencia vizsgálatokkal igazolt, ismert méretű allélok összekeverésével alléllétrát állítottunk elő. Az ismétlődő egységek számán alapuló allélnevezéktant a nemzetközi összehasonlításra is alkalmas módon alakítottuk ki (Eichmann és mtsai, 2004). Az allélok típusának félautomata meghatározása – genotipizálás – *Genotyper*[®] 2.5.2 szoftverrel (Applied Biosystems) történt.

A lokuszon megfigyelhető allélgyakoriságok ismeretében kiszámítottuk a várt- és megfigyelt heterozigotitást ($H_{(exp)}$ és $H_{(obs)}$), a kizárási- és megkülönböztető erőt (PD és PE), a polimorfizmus információ tartalom értékét (PIC), valamint becsültük a beltenyésztettséget (F).



Labrador retriever, valamint cane corso fajtatenyésztők megkeresésére a fenti módszert alkalmazva megállapítottuk a lehetséges nemző kanokat - mindkét esetben az anya, a két lehetséges kan valamint két kölyök szájnyalkahártya-törletéből tisztított DNS mintából.

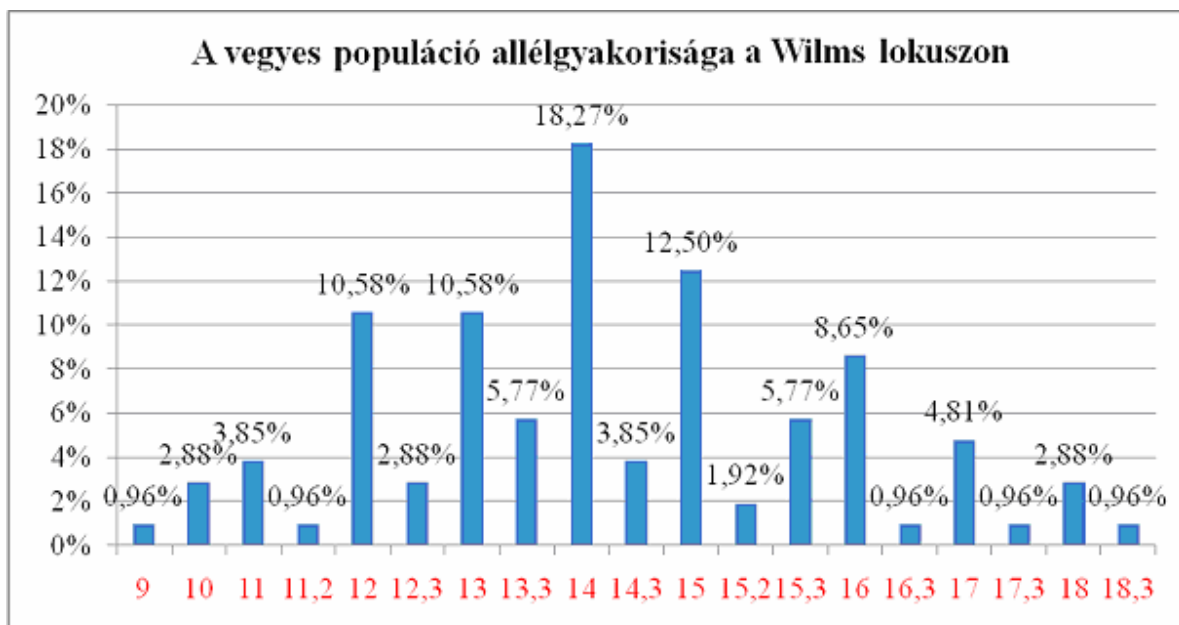
Eredmények és értékelés

A Wilms lokusz polimorfizmus vizsgálata

Az allélhosszúságok alapján történő csoportosítással potenciális alléltartományokat kaptunk, melyekből kiválasztottuk az alléllétrát alkotó fragmenseket és ezek méretét szekvencia analízissel igazoltuk. A populációs minták genotípusának pontos megállapítását az alléllétra segítségével végeztük, melynek során a Wilms lokuszon a vegyes populációban 19, a labrador retriever fajtapopulációban 10 alléltípust figyeltünk meg.

Populációstatisztikai elemzések

A Wilms lokuszon megfigyelt fragmens-típusokból az elvégzett szekvencia analízisek során 19 allélvariáns volt kimutatható. A megfigyelt allélgyakorisági értékek tartománya a vegyes populációban 0,96% és 18,27% (1. ábra), a labrador retriever populációban 1,04% és 30,21%, között változott. Mindkét csoportban leggyakrabban a 14-es allél előfordulását figyeltük meg.



1. ábra: A vegyes populációban megfigyelt allélgyakoriság

Figure 1. Observed allele frequency in mixed population



A vegyes- ill. a labrador retriever populációra vonatkozó heterozigotitási, kizárási- és megkülönböztető erő értékeket, valamint a beltenyésztettségi koefficiens értékét a fajtapopulációban az 1. táblázatban tüntettük fel.

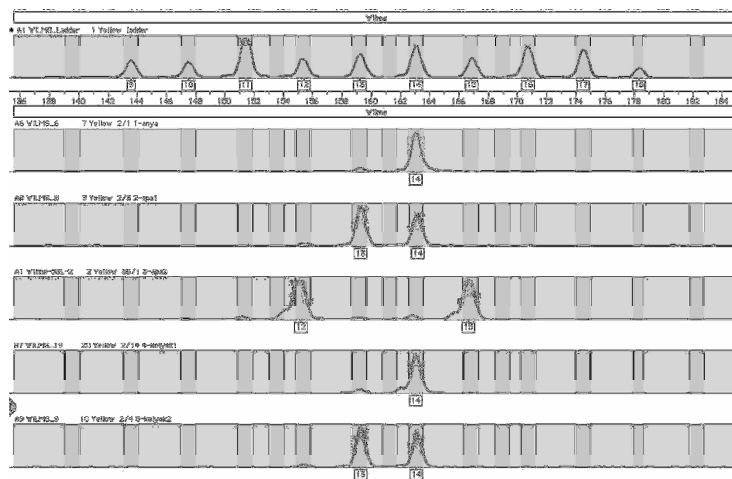
1. táblázat: A vegyes és fajtapopuláció főbb populáció genetikai adatai

Vegyes populáció(1)	Labrador r. populáció(2)
$H_{(exp)} = 0,915$	$H_{(exp)} = 0,802$
$H_{(obs)} = 0,769$	$H_{(obs)} = 0,646$
PE = 0,812	PE = 0,604
PD = 0,968	PD = 0,914
PIC = 0,899	PIC = 0,766
	F = 0,195

Table 1. Main population statistic data of mixed and Labrador retriever population
Mixed population(1), Labrador r. population(2)

Esettanulmányok

A két – cane corso és labrador retriever (2. ábra) – származásvizsgálat során 5-5 egyed Wilms lokuszon lokalizálódó alléljait határoztuk meg. A vizsgálatok eredménye alapján mindkét esetben egyértelműen kizárható volt az egyik kan biológiai apasága.



2. ábra: Alomellenőrző vizsgálat labrador retriever állományban

Fönről lefelé: Wilms alléllétra, anya, két lehetséges nemző kan, két kölyök

Figure 2. Parentage control in Labrador retriever stock

From above: Wilms allelic ladder, mother, two possible males, two puppies



Következtetés és javaslatok

A Wilms marker jellemzése

Az általunk alkalmazott polimorf STR marker jól definiáltnak, egyértelműen meghatározhatónak bizonyult, valamint megfelelően magas fokú polimorfizmussal rendelkezik. Technikai szempontból megfelelően érzékeny – szőrszálak gyökérhüvelyi sejtjeinek sikeres genotipizálása –, és az esettanulmányok kapcsán is bizonyította gyakorlati alkalmazhatóságát.

Populációstatisztikai elemzések

A vegyes populációban megfigyelt 19 allél, ill. a labrador retriever populációban megfigyelt 10 allél jól összemérhető a külföldi eredményekkel (*Eichmann és mtsai*, 2005), ahol 131 véletlenszerűen kiválasztott kutyában, 24 alléltípust közöltek. Nekünk ezek közül összesen 18-at sikerült kimutatnunk, valamint a 9-es allélt, amely a hivatkozott munkában nem szerepel.

A labrador csoporton belül megfigyelt 0,646-os heterozigotizációs érték összehasonlítva más magyarországi kutyapopulációkban kapott egyéb polimorf lokuszok értékeivel – $H_{(obs)}=0,177-0,878$ (*Pádár*, 2006) – megfelelően magasnak bizonyult. A vegyes- és a fajtacsoport heterozigotizációs értékeinek eltérései (*I. táblázat*) összefüggésben lehetnek a vizsgálatba vont fajta- és egyedszámok különbözőségével, valamint a beltenyésztettség mértékével. A várt és megfigyelt heterozigotizáció között észlelt szignifikáns különbség a genetikai egyensúly hiányára utal mindkét populációban.

A két kutyapopulációban kapott PE-, PD-értékek az azonos elvű humán igazságügyi értékeléshez viszonyítva kellőképpen magasak. A genetikai diverzitás jellemzésére szolgáló polimorfizmus információ tartalom értéke alapján a Wilms lokusz hazai ($PIC=0,548-0,875$) és külföldi ($PIC=0,889$) eredményekkel (*Eichmann és mtsai*, 2004, *Pádár*, 2006) való összehasonlításában is igen polimorfnak ($PIC=0,899$) mondható a vegyes populációban. Ez feltehetően szerkezetbeli összetettségének és nagyszámú – 19-ből 9 – intermedier alléljának valamint azok viszonylagosan egyenletes eloszlásának is köszönhető.

Az irányított és korlátozott szaporítás a megnövekedett homozigóta aránnyal rendelkező beltenyésztettség kialakulását segíti elő. A vizsgált labrador populációban is igen magas beltenyésztettségi koefficiens számítottunk ($F=0,195$) más hazai kutyapopulációk értékeihez képest (*Zenke és mtsai*, 2006). Ennek okaként az állomány valós beltenyésztettsége mellett az is valószínűsíthető, hogy a rokonsági kapcsolatokat csak a szülő-utód, illetve testvérek szintjén zártuk ki, de a pontos törzskönyvi adatok hiányában az esetleges távolabbi kapcsolatok nem kerülhettek kiszűrésre.



Esettanulmányok

Amint azt esettanulmányaink is mutatják, a Wilms mikroszatellita gyakorlati alkalmazásával gyors, egyszerű és pontos módon volt eldönthető a kérdéses apaság, még az erősen beltenyésztett labrador állományban is.

Összességében a vizsgálat bizonyította, hogy a Wilms mikroszatellita marker származásellenőrzés céljából történő felhasználásra jó alternatíva lehet, egyedi azonosítás esetén, a megbízhatóbb eredmények érdekében, kiegészíthető más polimorf rendszerekkel (pl. PEZ6, PEZ8, ZUBECA).

A vizsgálatokat a tenyésztőkkel történő összehangolt munkával lehetne az egyes fajtakörökre kibővíteni, ily módon akár egy fajtaklub számára hasznos információkat nyújthatnánk a populáció genetikai, beltenyésztettségi állapotáról. Megfelelő adatbázis létrehozásával pontos nyilvántartást lehetne létrehozni, amellyel a rokonsági kapcsolatokat az egyes almok esetében teljes mértékben bizonyítani lehetne.

Megfelelő számú, Wilms-tumorról diagnosztizált minta összegyűjtése a marker és a betegség közti kapcsoltság vizsgálatokat tenne lehetővé (MAS – Marker Assisted Selection), mellyel egy szűrési rendszer bevezetésére is sor kerülhetne. A vizsgálat spektrumát szélesítve más, a betegségben érintett háziállatfajt bevonására is sor kerülhetne.

Irodalomjegyzék

- Comey, C.T., Koons, B.W., Presley, K.W., Smerick, J.B., Sobieralski, C.A., Stanley, D.M., Baechtel, F.S.* (1994) DNA extraction strategies for amplified fragment length polymorphism analysis. *J. Forensic Sci.*, 39. 1254-69.
- Eichmann, C., Berger, B., Parson, W.* (2004): A proposed nomenclature for 15 canine-specific polymorphic STR loci for forensic purposes. *Int. J. Legal. Med.*, 118. 5. 249-266.
- Eichmann, C., Berger, B., Steinlechner, M., Parson, W.* (2005): Estimating the probability of identity in a random dog population using 15 highly polymorphic canine STR markers. *Forensic Sci. Int.*, 151. 37-44.
- Pádár, Zs.* (2006): Kutya eredetű anyagmaradványok igazságügyi genetikai vizsgálata. PhD értekezés.
- Zenke P., Pádár Zs., Zöldág L.* (2006): Molekuláris genetikai és kutyatenyésztés. 2006. *Magy. Állatorv. Lapja*, 9. 128. 544-550.



A SZAPORASÁG GENETIKAI ALAPJAI EMLŐS HÁZIÁLLATOKBAN (IRODALMI ÁTTEKINTÉS)

Zöldág László

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laborállat-tudományi Intézet, Állattenyésztési és Genetikai Osztály
1078 Budapest, István u. 2.
Zoldag.Laszlo@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A Szerző az emlős háziállatokban feltárt fontosabb genetikai hátterű szaporasági géneket és markereket ismerteti. A lóban, elsősorban egyes telivér kancavonalakban öröklődő ikerellés a lótenyésztésben nem kívánatos kóros jellegnek minősül. A szarvasmarha ikerellése a húsmarha előállításban gazdaságilag hatékony értékmérő lehet. Az ovulációs rátára végzett szelekció ezért eredményes, és a módszerrel az állományok ikerellési gyakorisága akár 35%-ra is növelhető. Szarvasmarhában, több kromoszómán is (BTA1, BTA5, BTA7, BTA9, BTA10, BTA11, BTA12, BTA15, BTA19, BTA23), génműködések (IGF1 lokusz polimorf alléljai) és mikroszatellitákat lokalizáltak az ikerovulációval és a szaporasággal kapcsolatban. Juhokban az iker és a többes ellésekért autoszomális (6-os kromoszómán) és X-hez kötött öröklődésű nagyhatású polimorf génmutációk (BMP15, BMPR-1B) a felelősek. A szaporasági géneket eredményesen alkalmazzák az új szapora juhtípusok és fajták előállításában. Sertésben az alomszám sokgénés mennyiségi jelleg, amelyre a gyenge öröklődhetőség miatt a szelekció csak kis hatékonysággal működik. A sertés számos kromoszómáján a nagyobb alomszámmal összefüggésben több DNS-markert (SSC4, SSC8, SSC13, SSC15) és nagyhatású szaporasági gént (ösztrogén-ESR, prolaktin-PRLR, GnRHR receptor, eritropoetin lokuszokat, SSC1, SSC16) mutattak ki.

Kulcsszavak: Ikerellés, szaporaság, háziállatok, szaporasági gén, reprodukciós marker

Genetic aspects of prolificacy in mammalian domestic animals

Abstract

The most significant major genes and markers of prolificacy are reviewed in mammalian domestic animals. Twinning in horse breeding, occurring mainly in several thoroughbred broodmare lines, seems to be of hereditary nature and is regarded as an undesired pathological trait. Economically the twinning in beef production might be an efficient characteristic. Therefore, selection for ovulation rate is successful, and using this method the population frequency of twinning may be increased up to 35% as well. In cattle several major genes (polymorphic alleles of IGF1 locus) and DNA markers were localized related to twin ovulation and prolificacy on several chromosomes (BTA1, BTA5, BTA7, BTA9, BTA10, BTA11, BTA12, BTA15, BTA19, BTA23). In sheep autosomal (6. chromosome) and X-linked polymorphic major gene mutations (BMP15, BMPR-1B) are responsible for higher twinning rate and multiple births. Fecundity genes are successfully used in breeding of new prolific sheep breeds and types. Litter size of sows is a typical quantitative trait inherited by numerous genes for which the selection has only a poor response due to its low heritability. On numerous porcine chromosomes several DNA-markers (SSC4, SSC8, SSC13, SSC15) and prolificacy major genes (estrogen-ESR and prolaktin-PRLR, GnRHR receptor, erythropoietin loci, SSC1, SSC16) were located in association for higher litter size.

Keywords: twinning, prolificacy, domestic animals, prolificacy gene, reproduction marker



Irodalmi áttekintés

A szaporaság jellemzően *nőivar által meghatározott*, de hímek által is örökített mennyiségi jelleg, öröklődhetőségi értéke a legtöbb fajban közismerten alacsony. A hústermelési értékmérők a szaporasággal általában negatív korrelációban állnak.

Az utóbbi évek kutatásai a szaporaság genetikai alapjainak meghatározottsága tekintetében, egyes háziállatokban nagyhatású szaporasági géneket, másokban sokgénés DNS alapú markereket (QTL-eket) tártak fel, amelyekre végzett szelekció a gyorsabb genetikai előrehaladás lehetőségét kínálja.

A ló ikervemhessége

Az *ikervemhesség és -elés* a telivér, a quarterhorse, más melegvérű és félvér lófajták, és nagyon ritkán a pónik, valamint hidegvérű lovak tenyésztésének napjainkban is reális gondja, jelentős pre- és perinatális veszteséget okozó *genetikai terheltség*. A jellemzően unipara lóban az ikerelés egyértelműen nemkívánatos, kóros tulajdonság. Kivételesnek minősülő esetekben (10–30%-ban) az ikercsikókat a kanca kihordhatja, legtöbbször azonban az ikervemhesség szabályos vemhességként észrevétlen marad és csak a vetélés ill. a koraellés hívja fel rá a figyelmet. A kihordott és megszületett ikercsikók kis hányada életben maradhat, fölnevelhető, sőt több éves kort is elérhetnek és akár tréningbe is foghatók, versenypályán azonban jelentős eredményt csak kivételesen érhetnek el. Azon ritka esetekben, amikor mindkét csikó élve megszületik, többnyire mindkettő alulfejlett, össztömegük alig haladja meg a normális csikóét és az ikerk egyike vagy mindkettő, az ellést követően rövid időn belül rendszerint elpusztul.

A legtöbb ikervemhességi hajlamot mutató kanca genetikai és verseny- ill. sportteljesítmény alapján értékesnek tekinthető, ezért a legtöbb tenyésztő legalább egyszer egy kiugró csikót szeretne tőle nyerni. Így magától értetődő a hajlamot hordozó gének megőrzése és fenntartása a telivér állományokban. A telivértenyésztés hazájában, Newmarketben (Anglia) nagyon magas, 7,2%-os az ikervemhességi arány. A világ legnagyobb telivértenyésztői közé tartozó Ausztráliában 7,8%-os ikerellést írtak le, Lengyelországban 3,3%, Németországban 2,5%-os a gyakoriság. Magyarországon a volt Szenttamási Ménesben az ikerelés 4%-os gyakorisággal jelentkezett és az összes vetéléseken belül 23 % volt az ikervetélések aránya (Zöldág és mtsai, 2001). A kanca aszinkron vagy szinkronzajló kettős ovulációból produkál különpetéjű ikreket (Cassady és mtsai, 2001).



Csak mintegy minden ötödik ikerovuláció ismerhető fel később ikervemhesség, vagy ikermagzatok vetélése, esetleg ellése formájában. A genetikai lehetőség már a vemhesség kezdetén, közvetlenül a megtermékenyülés körüli és az intrauterin migráció időszakában közel egyötödére csökken (Ginter, 1989).

A *kimérizmus* és a *freemartinizmus* az ikercsikóknál nem jellemző. A genetikai hajlam mellett az ikervemhesség *környezeti tényezőkkel, főleg takarmányozási és anyai hatásokkal* (intrauterin táplálással, méhkapacitással), és életkorral is összefügg. Ezek közül a legnagyobb szerepe a kanca minőségi takarmányozásának (plusz energia, flushing) van. A lótenyésztők alkalmazzák a flushing jótékony hatását, így egyben esélyt adnak a tulajdonságot genetikailag hordozó kancáknak az ikerovuláció és az ikervemhesség kialakulására.

Az ikervemhesség kancacsaládokon belüli öröklődése pedigre-diagrammok vizsgálata alapján nagyon jól nyomon követhető, DNS-markereit napjainkban sem ismerjük. Ellene, értékes kancáknál, genetikai (szelekciós) és nem genetikai módszerekkel (szaporodásbiológiai gondozással, abortáltatással, embriólezúzással) eredményesen védekezhetünk.

A szarvasmarha ikervemhessége

A szarvasmarha ritka (1-4% közötti) ikerellését *számos környezeti tényező* (elsősorban takarmányozási, klimatikus és szezonális) *befolyásolja*. Tavaszi és őszi hónapokban ill. a kor előrehaladtával és a laktációk számának növekedésével gyakoribb az ikerellés, az üszők 1%-os ikerellése, az idősebb teheneknél akár a 10%-ot is elérheti. A legtöbb ikerborjú kettős és többes ovulációból származó különpetéjű iker. A spontán embriófeleződésből adódó egypetéjű klónikrek szarvasmarhában is ritkák, arányuk 10% alatt marad (Cady és Van Vleck, 1978, Gregory és mtsai, 1977, Gregory és mtsai, 1990). A nagy tejtermelés (felfokozott anyagcsere, minőségi takarmányozás, fokozott ösztadiol és FSH termelődés) és az ikerellés között szignifikáns összefüggést állapítottak meg (Fricke és Wiltbank, 1999, Komisarek és Dorynek, 1996, Wiltbank és mtsai, 2000). Az ikerborjak több mint 90%-ában kimérizmus, a különmeműeknél *freemartinizmus* jelentkezik (Kovács, 1996).

Az ikervemhesség a tejtermelő állományokban nem kívánatos, míg a hústermelő állományokban sok helyütt üdvözölt tulajdonság, mivel a *hústermelés hatékonyságát* mintegy 24%-kal *növelheti*.

Az ikerellés *számos hátránnyal is jár*, ezek: a gyakoribb nehézellés, az éretlen *magzatburok visszatartása és a méhgyulladás*, a magasabb elléskörüli *borjúelhullás*, az elhúzódó méhinvolúció, üresen állás, *szerviz periódus* és a későbbi *újrafogamzás*.



Az ikerborjak gyakran, mintegy hét nappal korábban jönnek a világra (*koraellés*), ezért *gyengébb életképességűek* (tüdejük éretlen), *kisebbs* és csak nagyobb gondossággal nevelhetők fel. Az ikerborjakat hordó tehenek hajlamosabbak a spontán abortuszra is (Gregory és mtsai, 1977, 1900, 1996).

Az ikerellések aránya húsmarhában *szelekcióval* 1-4%-ról akár 20-25%-ra is növelhető. Szoros (0,75–1,0 közötti) korrelációt mutattak ki az ikerovulációs hajlam és az ikerellések között, az ovulációs ráta ezért alkalmazható az üszők és az üszőutódaiban többes ovulációt hozó tenyészbikák tenyészértékének a meghatározásában. (ikerellés h^2 : 0,01–0,09; ovulációs szám h^2 : 0,34–0,38).

A húsmarhák ovulációs rátára végzett indirekt szelekciójával évi 2%-kal növelhető az ikerellések aránya és húsz év után elérheti ill., meghaladhatja a 35%-ot (Cady és Van vleek, 1978, Gregory és mtsai, 1977, 1900, Van Vleck és mtsai, 1991).

DNS-markerek kimutatása és az ezekre alapozott szelekció (MAS) növelheti a genetikai előrehaladást. A szarvasmarha ikerellésének (ovulációs rátájának) QTL-jeit több kromoszómán (BTA1, BTA5, BTA7, BTA9, BTA10, BTA11, BTA12, BTA15, BTA19, BTA23) is kimutatták ki. Érdekesnek a növekedési hormon egyik közvetítője, a polimorf IGF1 (insulin-like growth factor, somatomedin C) és receptorainak (IGFBP-1, -2, -4, -5, IGF-binding protein) szerepe (Blattman és mtsai, 1996, Kirkpatrick és mtsai, 2000, Komisarek és Dorynek, 1996, Liens és mtsai, 2000, Echterkamp és mtsai, 1990). Az IGF szintézise és szekréciója a növekedési hormon és receptorának kapcsolódásával expresszáldódik, pl. a petefészek tüszőiben (téka- és granulózasejtjeiben) és a sárgatestekben. Az IGF1 lokuszát a szarvasmarhában a BTA5-ös kromoszómán mutatták ki. Napjainkban igazolták, hogy szarvasmarhában, juhban és sertésben, a petefészekben zajló tüszőfejlődést és atréziát egy a növekedési hormonból (STH) és receptorából (STHR) ill. az IGF és BMP (bone morphogenetic protein) polimorf növekedési faktorokból álló összetett génműködési rendszer irányítja (<http://ovary.stanford.edu/4>). Az IGF1 a granulózasejtek osztódását és a szteroidok (ösztrogének, progeszteron) bioszintézisét serkenti, a BMP géncsalád és receptora pedig az érett tüsző- és ovulációs számot növelik. Az *ikerellő húsmarha* előállítása napjaink egyik legjelentősebb genetikai és állattenyésztési teljesítményét jelentheti.

A juh iker- és többes ellése

Juhfajták keresztezéseiben (iker- és többes ellő populációkban, többnyire helyi fajtákban) több mendeli öröklést mutató *domináns* szaporasági gént is kimutattak, ezek molekuláris szinten is feltárták. Hatásukat a granulózasejtekben zajló inhibin- és a 17-béta-ösztradiol-szintézis elnyújtásával (mitózis szabályozásával), az FSH termelés elhúzóásával, ill. többszörös tüszőnövekedés és repedés serkentésével, közvetetten fejtik ki.



A többszörös tüszőrepedés gyakorlatilag bárányalom születését eredményezi, mivel a juh méhe több magzat kihordására is alkalmas. (Davis, 2005, Davis és mtsai, 1982, 1991, Galloway és mtsai, 2000, Hanrahan és mtsai, 2004, Souza és Mac Dougal, 2001, Wilson és mtsai, 2001).

Autoszomális szaporasági gén (fekunditás booroola, FecB, BMP-receptor, BMPR-1B, OOA6). A FecB^B gén autoszomális domináns öröklődéséről fenotípusos szinten az ausztrál merinó juhajtában a Booroola farm alomadatai alapján már 1980-ban beszámoltak (Davis és mtsai, 1982, 1991). A szapora merinó anyák gyakran 2–5-ös báránymot is világra hoznak, a bárányok súlya, számuktól függően kisebb (1,5–2,5 kg) és vitalitásuk is gyengébb, ezért felnevelésük nagyobb technológiai fegyelmet igényel. A gént ma már molekuláris módszerekkel, közvetlen géntesztel is vizsgálják.

A heterozigóta jerekben az ovulációs ráta növekedésével ivarzásonként plusz másfél petesejt leválása és ellésenként plusz egy bárány várható. A homozigóták mintegy három extra petesejtet és másfél extra bárányt hoznak (pozitív dózishatás). A génhatást az indiai garole (bengáli törpe) és a szapora jávai merinóban is kimutatták.

X-kromoszómához kötött szaporasági gén (FecX, BMP15, vagy GDF9B, growth differentiation factor). Szapora romney juhajtától származó inverdale állományban (FecX¹) figyeltek fel először a különleges szaporaságra, ahol a heterozigóták szaporák (mintegy 0,6-tal több bárány), a homozigóták a tüszőfejlődés teljes blokkolásával, negatív dózishatás miatt terméketlenek és ovarialis meddőek (10, 18). Más ír és új-zélandi juhajták (ír belclare és galway, új-zélandi inverdale, romney és hanna) szaporaságának és ikerelési hajlamának vizsgálatakor kiderült, hogy az X-hez kötött BMP15 génnek a FecX¹ mellett, további alternatív mutánsai (FecX^B FecX^G FecX^H allélek) is léteznek, amelyek hasonló módon fejtik ki hatásukat. A BMP15-ös génre kezdetben 80-90%-ban megbízható markerteszteket, majd 100%-os pontosságú közvetlen DNS-teszteket dolgoztak ki. A mutáns allélek kombinációi alapján a „kettős heterozigóták” is meddőek. A BMP15-ös és a BMPR-1B génkombinációjú, két eltérő génhelyen valódi kettős heterozigóta anyajuhok viszont nagyon jó szaporaságot, négy fölötti ovulációs számot mutatnak (Davis, 2005, Hanrahan és mtsai, 2004).

További különleges mutáns a szapora coopworth ill. a woodland fajában megtalált mutáció, a FecX2^W gén, amely anyai *genomiális imprintinget* (géninaktiválódást, géncsendesítést) mutat és a szaporaság (kb. 0,25-tel több bárány) csak a gént átörökítő kosok jerke utódaiban mutatkozik meg. A kos homozigóta jerkeutódai is szaporábbak (nem meddőek), mivel az allélek bevérsődésük szerint eltérőek (Davis és mtsai, 2001).



Szapora juhajtókban további szaporasági géneket is kimutattak, pl. a thoca izlandi juhban (FecI^L), a lacaune francia húsjuh változatban (FecL^L), az olkuska lengyel és a belle-ile francia fajtában. Ezek közül egyik-másik azonos lehet a fentiek valamelyikével, de az is lehetséges, hogy általuk újabb szaporasági géneket ismerhetünk meg (Davis, 2005).

Napjainkban, a fenti gének bevitelével, több országban alakítanak ki szapora juhállományokat. Leggyakrabban génhordozó (keletfríz és booroola merinó) kosokkal végeznek cseppvér-keresztezéseket, a szaporaság már az F₁ heterozigóta jerkeállományban megmutatkozik.

A sertés szaporasága és alomszáma

Jó szaporaságú lapály és nagy fehér fajtókban, alomszámra végzett direkt szelekcióval elérhető évi genetikai előrehaladás a legtöbb vizsgálat szerint gyenge (0,03–0,06 malac/alom). Az ilyen jellegeknél a molekuláris markerszelekció (MAS) növelheti a hatékonyságot.

A szaporasággal és az alomszámmal összefüggésben a különféle kromoszómákon (SSC1, SSC4, SSC8, SSC13, SSC15, SSC16) azonosítottak mikroszatellita-markerral vizsgálható QTL-eket (Nezer és mtsai, 1999, Rathje és mtsai, 1997, Rohrer és mtsai, 1999), az ismertebbek:

Ösztrogénreceptorgen (ESR, SSC1): alomszám növelhetőségével összefüggésben, az eddigi vizsgálatok szerint, átlagosan +0,21 malactöbbletet jelenthet. A meishan és a különféle nagy fehér és lapály fajtók keresztezéseiben a szerzők nagyon szélsőséges, 0,4–2,3 közötti plusz malac/alom eredményekről számoltak be (Drogemuller és mtsai, 1998, Short és mtsai, 1997).

Prolaktinreceptorgen (PRLR): szignifikánsan növeli a megszületett malacsámot, additív genetikai hatása +0,1 – 0,8 malac. Alomszámra gyakorolt hatása ellentmondásos, a nagy szórást -0,15 és +1,8 közötti többletmalac/alom értékben adják meg a koca ismétlődő alomszámainak vizsgálatával (Short és mtsai, 1997, Van Rens és mtsai, 2000).

Retinolkötő fehérje4 (RBP4): A vemhesség fennmaradásáért felelős, a retinol szállításával és kiegyenlítésével befolyásolja a génátírást, a sejtosztódást és differenciálódást (Rothschild és mtsai, 2000).

Osteopontin (OPN): Az ovulációs ráta QTL-je, az alomnagyság egyik nagyobb hatású génje, de jól ismert tumormarker is. Sertésekben javítja az in vitro fertilizáció eredményességét is (Monaco és mtsai, 2007).

Hemopoetin: A méhkapacitásért felelős, a méh malacbefogadó és tápláló génműködése.



A fenti szaporasági markerek a különféle sertésfajtákban (meishan, nagy fehér, yorkshire, lapály) és ezek keresztezéseiben mind a mai napig nem hoztak megnyugtató eredményt és hatékonyan nem is alkalmazhatók a nagyobb alomszámú és ugyanakkor jó húsminőséget és jó takarmányhasznosulást mutató sertésvonalak előállításában. Az almok eltéréseit, a nutritív tényezők mellett, a nagyobb ovulációs szám, az eltérő mértékű embrionális veszteség (atrófia), a nagyobb számú beágyazódott embrió, a jobb embrió túlélés, a nagyobb méhkapacitás, vagy akár az eltérő és hatékony placentaméret is okozhatják (Wilkie és mtsai, 1999, Wilson és mtsai, 1999). A szaporasági gének léte és az ezekre végzett indirekt markerszelekció hatékonysága sertésben még nem eléggé egyértelmű, és napjaink tenyésztői gyakorlatában eredményesen nem is alkalmazható.

Irodalomjegyzék

- Blattman A.N., Kirkpatrick B.W. és mtsai (1996): A search for quantitative trait loci for ovulation rate in cattle. *Anim. Genet.*, 27. 157–162.
- Cady R.A., Van vleek L.D. (1978): Factors affecting twinning and effects of twinning in Holstein dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 46. 950–956.
- Cassady J.P., Johnson R.K. és mtsai (2001): Identification of quantitative trait loci affecting reproduction in pigs. *J. Anim. Sci.*, 79. 623–633.
- Davis, G.H. (2005): Major genes affecting ovulation rate in sheep. *Genet. Sel. Evol.*, 37. 11–23.
- Davis G.H., Montgomery G.W. és mtsai (1982): Segregation of a major gene influencing fecundity in progeny of Booroola sheep. *N. Z. J. Agric. Res.*, 25. 525–529.
- Davis G.H., McEwan J.C. és mtsai (1991): Evidence for the presence of a major gene influencing ovulation rate on the X-chromosome of sheep. *Biol. Reprod.*, 44. 620–624.
- Davis G.H., Dodds K.G. és mtsai (2001): Evidence that an imprinted gene on the X chromosome increases ovulation rate in sheep. *Biol. Reprod.*, 64. 216–221.
- Davis G.H., Galloway S.M. és mtsai (2002). DNA tests in prolific sheep from eight countries provide new evidence on origin of the Booroola (FecB) mutation. *Biol. Reprod.*, 66. 1869–1874.
- Drogemuller C., Thieven U., Harlizius B. (1998): An Aval and a MspIA11 polymorphism at the porcine estrogen receptor I(ESR) gene. *Anim. Genet.*, 28. 59.



- Echternkamp S.E., Gregory K.E. és mtsai* (1990): Twinning in cattle: II. Genetic and environmental effects on ovulation rate in puberal heifers and postpartum cows and the effects of ovulation rate on embryonic survival. *J. Anim. Sci.*, 68. 1877–1888.
- Echternkamp S.E., Spicer L.J. és mtsai* (1990): Concentrations of insulin-like growth factor-I in blood and ovarian follicular fluid of cattle selected for twins. *Biol. Reprod.*, 43. 8–14.
- Fricke P.M., Wiltbank M.C.* (1999): Effect of milk production on the incidence of double ovulation in dairy cows. *Theriogenology*, 52. 1133–1143.
- Galloway S.M., McNatty K.P. és mtsai* (2000): Mutations in an oocyte-derived growth factor gene (BMP15) cause increased ovulation rate and infertility in a dosage-sensitive manner. *Nat. Genet.*, 25. 279–283.
- Ginther, O. J.* (1989): Twin embryos in mares I: from ovulation to fixation. *Equine Vet. J.*, 21. 166–170.
- Ginther, O. J.* (1989): Twin embryos in mares II: post fixation embryo reduction. *Equine Vet. J.*, 21. 171–174.
- Gregory K.E., Bennett G.L. és mtsai* (1977): Genetic and environmental parameters for ovulation rate, twinning rate, and weight traits in a cattle population selected for twinning. *J. Anim. Sci.*, 75. 1213–1222.
- Gregory K.E., Echternkamp S.E., Cundiff L.V.* (1996): Effects of twinning on dystocia, calf survival, calf growth, carcass traits, and cow productivity. *J. Anim. Sci.*, 74. 1223–1233.
- Gregory K.E., Echternkamp S.E. és mtsai* (1990): Twinning in cattle: I. Foundation animals and genetic and environmental effects on twinning rate. *J. Anim. Sci.*, 68. 1867–1876.
- Gregory K.E., Echternkamp S.E. és mtsai* (1990): Twinning in cattle: III. Effects of twinning on dystocia, reproductive traits, calf survival, calf growth and cow productivity. *J. Anim. Sci.*, 68. 3133–3144.
- Hanrahan, J.P., Gregan, S.M. és mtsai* (2004): Mutations in the genes for oocyte derived growth factors GDF9 and BMP15 are associated with both increased ovulation rate and sterility in Cambridge and Belclare sheep (*Ovis aries*). *Biol. Reprod.*, 70. 900–909.
- Kirkpatrick B.W., Byla B.M., Gregory K.E.* (2000): Mapping quantitative trait loci for bovine ovulation rate. *Mamm. Genome*, 11. 136–139.
- Komisarek, J., Dorynek, Z.* (1996): Genetic aspects of twinning in cattle. *J. Appl. Genet.*, 2002 43. 55–68.
- Kovács A.* (1996): Chromosome investigations of bulls in Hungary. *Arch. Zootec.*, 45. 195–197.
- Liens S., Karlsten A. és mtsai* (2000): A primary screen of the bovine genome for quantitative trait loci affecting twinning rate. *Mamm. Genome*, 11. 877–882.
- Maijala, K., Osva, A.* (1990): Genetic correlations of twinning frequency with other economic traits in dairy cattle. *J. Anim. Breed. Genet.*, 107. 7–15.



- Monaco, E., Lima, A. és mtsai (2007): Osteopontin gene expression in immature and mature swine cumulus cells and oocytes (abs). *J. Anim. Sci.*, 85. 529.
- Nezer C., Moreau L. és mtsai (1999): An imprinted QTL with major effect on muscle mass and fat deposition maps to the IGF2 locus in pigs. *Nat. Genet.*, 21. 155–156.
- Rathje T.A., Rohrer G.A., Johnson R.K. (1997): Evidence of quantitative trait loci affecting ovulation rate in pigs. *J. Anim. Sci.*, 75. 1486–1494.
- Rohrer G.A., Ford J.J. és mtsai (1999): Identification of quantitative trait loci affecting female reproductive traits in a multigenerational Meishan-White composite swine population. *J. Anim. Sci.*, 77. 1385–1391.
- Rothschild M.F., Messer L. és mtsai (2000): Investigation of the retinol-binding protein 4 (RBP4) as a candidate gene for increased litter size in pigs. *Mamm. Genome*, 11. 75–77.
- Short T.H., Rothschild M.F. és mtsai (1997): Effect of the estrogen receptor locus on reproduction and production traits in four commercial pig lines. *J. Anim. Sci.*, 75. 3138–3142.
- Souza C.J., Mac Dougal C. (2001): The Booroola (FecB) phenotype is associated with a mutation in the bone morphogenetic receptor type 1 B (BMPRII) gene. *J. Endocrinol.*, 169. 1–6.
- Te Pas, M.F.W. (2004): Candidate genes for meat production and meat quality – the MRF genes. *Anim. Sci. Papers and Reports*, 22. 115–118.
- Van Rens B.T., Hazeleger W., Van Der Lende T. (2000): Perioovulatory hormone profiles and components of litter size in gilts with different estrogen receptor (ESR) genotypes. *Theriogenology*, 53. 1357–1387.
- Van Vleck L.D., Gregory K., Echternkamp S.E. (1991): Ovulation rate and twinning rate in cattle: heritability and genetic correlation. *J. Anim. Sci.*, 69. 3213–3219.
- Wilkie P.J., Paszek A.A. és mtsai (1999): A genomic scan of porcine reproductive traits reveals possible quantitative trait loci (QTL's) for number of corpora lutea. *Mamm. Genome*, 10. 573–578.
- Wilson M.E., Biensen M.J., Ford S.P. (1999): Novel insight in the control of litter size in pigs, using placental efficiency as a selection tool. *J. Anim. Sci.*, 77. 1654–1658.
- Wilson, T., Wu Xi-Yang és mtsai (2001): Highly prolific Booroola sheep have a mutation in the intracellular kinase domain of bone morphogenetic protein IB receptor (ALK-6) that is expressed in both oocytes and granulosa cells. *Biol. Reprod.*, 65. 1225–125.
- Wiltbank M.C., Fricke P.M. és mtsai (2000): Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 83. 2998–3007.
- Zöldág L., Partali CS., Eszes F. (2001): Angol telivér kancák ikervemhességének megelőzési lehetőségei. *Magy. Állatorv. Lapja*, 123. 360–365.



HATÉKONYSÁG VIZSGÁLATA ELTÉRŐ TECHNOLÓGIÁK ALKALMAZÁSA ESETÉBEN AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBN (EGY VIZSGÁLAT FELEMÁS EREDMÉNYEI)

Alvincz József

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár
alvinczj@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A mezőgazdaság – és így az állattenyésztés – erőforrásainak hasznosításában a hatékonyság javításának egyik lehetséges eszköze a technológiai hatékonyság növelése. A lehetőségek feltárása során összehasonlító vizsgálatok lefolytatása indokolt az egyes állattenyésztési üzemágak tekintetében az azonos végterméket előállító, eltérő tartási, takarmányozási technológiákra, illetve fajtákra/keresztezésekre vonatkozóan. Ezt a feladatot hozamérték függvény-számításokkal kívántuk megoldani. A kapott eredmények nem nevezhetők megnyugtatónak. Az esetenként nehezen értelmezhető tényezőhatások magyarázatául az egyes vizsgálati csoportok, illetve az azokat alkotó gazdaságok számának alacsony reprezentációs fokát, az egyes gazdaságok költségelosztási sajátosságait (pontatlanságait), valamint a termelési tényezők (vélt) „túlادagolását” említhetjük elsősorban meg.

Kulcsszavak: állattenyésztési technológiák, hatékonyság, fedezeti hozzájárulás, termelési függvények, hozamérték függvények

Investigating effectiveness of different technologies adapted in animal husbandry (Ambiguous result of an investigation)

Abstract

Technology improvement is one of the applicable means to raise/increase economic effectiveness of resource allocation and utilization - in agriculture as well as animal husbandry. To reveal potentialities (alternatives) in case of the production lines, it is reasonable to pursue comparative studies – concerning different technologies producing the same outputs of animal husbandry (including species, cross-breedings, keeping and nutrition of animals). We intended to carry out this difficult task through returns function calculations/diagrams. Results are not satisfying. By way of explanation concerning difficulties in interpretability of factorial effects, we could mention the followings: low number of farms forming the groups involved into investigations, peculiarities (inexactnesses) in distribution of costs at farms, (supposed) overdosage of production factors.

Keywords: animal husbandry technologies, effectiveness, profit contribution, production diagrams, return function diagrams



Anyag és módszer

A feladat elvégzéséhez az *Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) Tesztüzemi Rendszerének* ágazati költség – jövedelem számítási adatbázisát használtuk fel. Ennek keretében kiválasztottuk azokat a különböző profilú gazdaságokat, amelyeknél csak egy adott állatfajt tartanak/tenyésztenek. Ilyen értelemben az egyes gazdaságok tiszta profilúaknak tekinthetők, ami egyben azt is jelenti, hogy azokban csak egyféle tevékenység folyik (Tehát például, egy adott gazdaságban csak tejelő tehenészettel, vagy csak broiler csirkével stb. foglalkoznak.).

A gazdaságsor összeállításánál szempont volt, hogy lehetőleg minél több fajta, illetve keresztezés (esetenként hibrid), tartási és takarmányozási mód szerepeljen. Ezen szempontok alapján, az AKI Tesztüzemi Rendszerének 2005. évi teljes adatbázisát figyelembe véve összesen 112 gazdaságot sikerült a vizsgálati körünkbe bevonni.

Munkánk során először megvizsgáltuk a *fedezeti hozzájárulás* csoportképző ismérvek szerinti alakulását – tehát állatfajonként, és azon belül fajtánként, illetve tartási és takarmányozási mód szerint – majd elvégeztük a *hozamérték számításokat*.

Eredmények és értékelés

A fedezeti hozzájárulás alakulása

A gazdaságok száma, valamint a fedezeti hozzájárulás az egyes állatfajok, illetve hasznosítási irányok tekintetében a következőképpen alakult.

Sertésenyésztés

Két takarmányozási módot (nedves, száraz), valamint három fajtát, - illetve keresztezést (lapály, magyar nagy fehér, lapály x magyar nagy fehér) és azok (kölcson) hatásait vizsgáltuk a fedezeti hozzájárulás alakulására vonatkozóan (*1. táblázat*).

**1. táblázat: Fedezeti hozzájárulás a sertésenyésztésben**

Fedezeti hozzájárulás (Ft/kg)(1)		
Nedves darás tak. techn.(2)	lapály x magyar nagy fehér (n= 4)(4)	103,43
	lapály (n= 2)(5)	74,18
	magyar nagy fehér (n= 4)(6)	60,28
Száras darás tak. techn.(3)	lapály x magyar nagy fehér (n= 10)(4)	79,51
	lapály (n= 3)(5)	62,27
	magyar nagy fehér (n= 17)(6)	76,13

Table 1. Profit contribution in the pig breeding

Profit contribution(1), feeding technology with wet grits(2), feeding technology with dry grits(3), Landrace x Hungarian Large White(4), Landrace(5), Hungarian Large White (6)

A lapály x magyar nagy fehér húsertés és a tisztavérű lapály sertés a nedves darás takarmányozási technológia mellett magasabb fajlagos fedezeti értéket mutat, mint a száraz darás takarmányozási technológia alkalmazásakor.

Valamennyi variációs eset tekintetében a legmagasabb fedezeti hozzájárulás a lapály x magyar nagy fehér keresztezés esetében mutatkozik (103,43 Ft/kg), míg ugyanez a takarmányozási technológia eredményezi a legalacsonyabb FH-t a magyar nagy fehér fajta esetében.

Hízómarha-tartás

Két tartástechnológia fedezeti hozzájárulásra (FH) gyakorolt hatása került elemzésre két fajta tekintetében (magyartarka, holstein-fríz) (2. táblázat).

2. táblázat: Fedezeti hozzájárulás a hízómarha-tartásban

Fedezeti hozzájárulás (Ft/kg)(1)		
Kötetlen tartás(2)	magyartarka (n= 4)(4)	40,2
	holstein-fríz (n= 3)(5)	51,8
Kötött tartás(3)	magyartarka (n= 3)(4)	10,8

Table 2. Profit contribution in the fattening cattle housing system

Profit contribution(1), loose housing system(2), tied housing system(3), Hungarian Flekvieh(4), Holstein Friesian(5)



Kötött formájú hízó marhatartás esetében a holstein-fríz FH-ja (51,8 Ft/kg) lényegesen magasabb, mint a magyartarkáé. Az elmondottakra szakmai alapon valójában racionális okokat igazából nem lehet találni. Az eredmények magyarázatául egyedül a kis elemszám (4, illetve 3 gazdaság) szolgálhat. Kötetlen tartásnál a magyartarka FH értéke csak 20%-kal alacsonyabb, mint a holstein-fríz fajtáé (szemben a kötött tartásban tapasztalt 80%-os eltéréssel), de szakmai szempontból ez is elfogadhatatlannak tűnik.

Baromfitartás (hús hibridek)

A mélyalmos tartástechnológia hatását vizsgáltuk két broiler csirke hús hibrid (hybro, ross) fedezeti hozzájárulására (3. táblázat).

3. táblázat: Fedezeti hozzájárulás a baromfitartásban

Fedezeti hozzájárulás (Ft/kg)(1)		
Mélyalmos tartás (rendszer)(2)	hybro (n= 5)	29,99
	ross (n= 20)	17,98

Table 3. Profit contribution in the poultry housing system

Profit contribution(1), deep litter housing system(2)

Az eredményekből nem állapítható meg, hogy a hybro kedvezőbb fedezeti pozíciója a genetikai konstrukciójának önmagában a következménye, illetve, hogy ez a hibrid a mélyalmos tartástechnológiára megfelelőbb, mint a ross. (Figyelembe véve azonban azt a tényt, amely szerint a broiler csirke tartása gyakorlatilag kizárólagosan csak mélyalmos rendszerben történik, a hangsúly az eltérő hibridkonstrukcióra helyeződik.)

Tejelő szarvasmarha-tartás

Három tartástechnológia hatását elemeztük két szarvasmarha-fajtára (HF, MT) (4. táblázat).

A HF fajta rendelkezik a legmagasabb FH értékkel kötött tartástechnológia esetében, viszont ha ugyanezt a fajtát kötött+kötetlen tartástechnológiák kombinációjában tartjuk, akkor a vizsgálatunk során a legalacsonyabb értéket kapjuk meg.

**4. táblázat: Fedezeti hozzájárulás a tejelő szarvasmarha-tartásban**

Fedezeti hozzájárulás (Ft/egyed)(1)		
Kötetlen tartástechnológia(2)	tejelő HF (n=10)(4)	209782,8
	tejelő MT (n=3)(5)	215749,3
Kötött tartástechnológia(3)	tejelő HF (n=10)(4)	266004,2
	tejelő MT (n=12)(5)	185421,2
Vegyes tartástechnológia (kötött, kötetlen)(4)	tejelő HF (n=2)(4)	182952,5

Table 4. Profit contribution in the dairy cattle housing system

Profit contribution(1), loose housing system(2), tied housing system(3), Mixed housing system (tied, loose)(4), dairy Holstein Friesian(4), dairy Hungarian Flekvhie(5)

Bár elvileg a 112 gazdaság nem tűnik kevésnek, egyes esetekben, így például a hízó marhák tekintetében nyilvánvalóan az alacsony elemszámnak tudható be az a nehezen elfogadható helyzet (adat), amely szerint például a kötetlen tartású magyar tarka hízó bikák esetében a fedezeti hozzájárulás kedvezőtlenebbül alakul, mint a kötött tartású holstein-fríz fajta tekintetében.

Hozamérték-függvények alkalmazása eltérő termeléstehnológiák hatékonyságának elemzésében

A mezőgazdaság erőforrásainak hasznosításában a hatékonyság javításának egyik lehetséges eszköze a technológiai hatékonyság növelése. Ennek érdekében összehasonlító vizsgálatok lefolytatása indokolt az azonos végterméket előállító, eltérő tartástechnológiákra vonatkozóan. Ezt a feladatot hozamérték függvény-számításokkal kívántuk megoldani.

A *hozamérték-függvény* a hozamokat a ráfordítások függvényében meghatározó termelési függvényektől annyiban különbözik, hogy hozamértéknek (támogatásoktól mentes bruttó termelési értéknek) és az alakulására ható költségeknek a kapcsolatát írja le. A hozamérték függvény tehát gyakorlatilag „forintosított” termelési függvény. Előnye a naturáliákban (természetes mértékegységben) kifejezett hozamokkal és ráfordításokkal operáló termelési függvénnyel szemben egyrészt, hogy az azonos mértékegységben kifejezett ráfordítások összemérhetőbbek, másrészt a modellben specifikált ráfordítások köre teljesebb lehet, miután az eredmény kimutatásban szereplő költségek mindegyike szerepeltethető az egyenletekben.



(A módszer alkalmazható olyan formában is, hogy a hozamértéket a fedezeti hozzájárulással cseréljük ki, és a költségtényezők közül értelemszerűen csak azokat vesszük figyelembe, amelyek arra hatással vannak. Mi az eredmények jobb értékelhetősége végett az egyes, korábban említett szempontok alapján – „csoportképző ismérvek szerint” – figyelembe vett állat csoportokra vonatkozóan végzett számításoknál ez utóbbi módszert választottuk.)

A vizsgálat lefolytatása

Számításainkhoz az *Agrárgazdasági Kutató Intézet* kezelésében lévő *Tesztüzemi Információs adatbázis* 2005. évi ágazati költség és jövedelemadatait használjuk fel. Az adatbázis részletes költségnyilvántartása az alábbi elkülönített költség csoportok hozzáférését teszi lehetővé:

- takarmányköltség
- gépköltség, elsősorban üzemanyag (hajtó- és kenőanyag)
- állománypótlás költsége
- egyéb közvetlen változó költség
- állategészségügyi költségek
- fenntartó tevékenység költsége
- munkaráfordítás értéke
- értékcsökkenési leírás
- ágazati általános költség
- gazdasági általános költség

Az említett adatbázis az EU egységes tesztüzemi adatbázisának (Farm Accountancy Data Network, rövidítve: FADN) nem része, elsősorban nemzeti agrárpolitikai célokat szolgál, hiszen nem üzemi pénzügyi adatokat, hanem ágazatokra vonatkozó információkat tartalmaz. (De a „merítési kör” – az adatok gyűjtése – megegyezik a tesztüzemekével.) A tesztüzemi minta magas reprezentativitásáról jelentős módszertani apparátus és „felkészült” szakértői gárda gondoskodik. Ez a körülmény ad felbátorítást számunkra ahhoz, hogy a termeléstechológiai részmintákra – esetenként alacsony elemszámaik ellenére is – támaszkodjunk.

Ha a hozamérték helyén a *Standard Fedezeti Hozzájárulás* (SFH) értékét szerepeltetjük, értelemszerűen a magyarázó változók között - a felsoroltak közül – csak a közvetlen változó költségeket vesszük figyelembe.



Számításainkat vállalati/gazdasági közelítésben, és az egyes termékek (pl. 1kg vágósertés, hízott marha, broiler csirke), illetve a tejtermelés esetében a vetítési alapul szolgáló termelő egységre, egy tehenre vonatkozóan is elvégeztük.

Hozamfüggvényeinkben először a hozamértékek alakulását a költségeknek a rendelkezésünkre álló legteljesebb körével kíséreltük meg leírni. Ez a közelítési mód azonban nem bizonyult sikeresnek. Ezért függő változóként (y érték) a már említett fedezeti hozzájárulást vettük figyelembe és az azt befolyásoló független változók közül értelemszerűen azokat, amelyek a fedezeti hozzájárulás alakulását egyértelműen befolyásolják (x értékek).

Számításaink során a legtöbb esetben egy meglehetősen sajátos képpel találkoztunk. Amint azt a fedezeti érték mutatók alakulása is szemlélteti, azok valamennyi esetben pozitívak. Ugyanakkor a független változók termelési rugalmasságának értékei – amelyek esetünkben azt mutatják, hogy az egyes termelési tényezők egységnyi növelése hogyan befolyásolná a fedezeti érték alakulását – a legtöbb esetben negatív irányba történő elmozdulást mutatnak. Ennek oka minden bizonnyal a Tesztüzemi Rendszer adta lehetőségek maximális kihasználása mellett is kicsinek nevezhető egyedesszámmal – a valódi reprezentáció hiányával – függnek össze. Ezt a nézetet támasztja alá a már korábban említett hízott marha példa is.)

Az alábbi táblázatban az SFH - értékfüggvény magyarázó változóiként figyelembe vett termelési tényezők termelési rugalmasságait láthatjuk. Alattuk zárójelben a t -értékek találhatóak. Az „n.é.” jelöléssel a nem értékelhető eredményeket jelöltük.

Az eredmények – az alapadatok hitelességét körülölelő bizonyos fokú bizonytalansági érzet mellett is – azt érzékeltetik, hogy van észrevehető, többnyire szignifikánsnak is tekinthető eltérés a vizsgált ágazatok eltérő tartástechnológiái között az egyes termelési tényezők egységnyi ráfordításai „SFH - előállítási” képességeinek mértékében. Ilyen értelemben az elgondolás – nevezetesen, hogy hozam-érték, illetve SFH - érték függvényeket alkalmazzunk a tartástechnológiák különbözőségeinek kimutatására – helyesnek bizonyult. A probléma – a már említett keresztugalmasságok, amelyek tényező növelése eredményeképpen SFH- csökkenést fejeznek ki – a kapott összefüggés gazdasági racionalitásának a hiányára vezethető vissza.

Legvalószínűbb okként a reprezentativitás mértékére kell gondolnunk, bár a 30-60 elemű – elég nagynek mondható – minta esetében ez a lehetőség már nem annyira nyilvánvaló.

Elképzelhető – bár inkább csak gazdaságméleti okoskodásnak tekinthetjük – hogy a gazdaságok a vizsgált ágazatok mindegyikében a hatékonyság olyan stádiumában vannak, amelyben termelési volumenük már jóval túlhaladta az egyes termelési tényezők úgynevezett „technológiai maximumával” jelzett állapotot, amelyben a legtöbb tényező ráfordítás növelése – a várthoz képest ellentétes hatást vált ki – csökkentőleg hat a hozamok alakulására.



Ez – az angolszász szakirodalomban „congestion inefficiency”-nek nevezett – „tényező-túladagolási” állapot ugyan ismert a közgazdaságban, de a hazai gazdaságok forráshiányos helyzetében nehezen elképzelhető, különösen olyan mértékben, mint amelyet vizsgálati eredményeink mutatnak ki. Kisebb mértékben a hozzáértés nem kellő mértéke okozhat ilyen túladagolást, de valószínűsíthetően esetünkben nem erről lehet szó. (Annál is inkább nem, mivel a Tesztüzemi Rendszerben szerelő gazdaságok valamennyien árutermelést folytatnak, és az ő esetükben a szakértelem megléte a létfeltételük alapja.)

Felvetődhet, de szintén csak elméleti lehetőségként, hogy az eltérőnek látszó termelési stratégiák mindegyike mögött racionális gazdasági döntések húzódnak meg, és mindegyik gazdaság számára kifizetődő az adott termelési tényező „túladagolása”. Ekkor viszont azt kellene feltételeznünk, hogy a piac, amelyik a termékeiket felveszi, nem homogén, vagyis, hogy más-más felvásárlási árak érvényesek a hazai – egymástól csak kilométerekre lévő - lokális piacokon. Ennek azonban az uniós árfelzárkózási tendenciák gyökeresen ellentmondanak.

További – és legvalószínűbbnek tűnő - lehetséges magyarázat, hogy a megkérdezett termelők nehezen tudták felosztani létező költségeiket az egyes ágazataik között, és azoknak a hitelességét az adatgyűjtést végző könyvelőirodák sem vizsgálják. (Ez a megállapítás egyben a hazai Tesztüzemi Rendszer ágazati adatgyűjtésének a kritikájaként is értelmezhető.)

Számításaink módszertani ellenőrzése céljából – kísérletképpen – összevontuk a takarmányon kívüli összes SFH elemet (az x - tengelyen elhelyezkedő független változókat). Ez az egyenlet ebben a formában nem sok információt tartalmaz, de a modell valóságosságának az ellenőrzésére megfelel. Amint az a 2. táblázat adataiból kitűnik, a szakmai szempontból elfogadhatatlannak tekinthető negatív rugalmassági értékek továbbra is megmaradnak. Viszont a rugalmasságok mértéke (abszolút értékben) már „életszerűvé” vált. Az eredmények statisztikai megbízhatósága nagyon erős (R^2 és t -értékek). Tehát a tényezők aggregálásával a modell értékei statisztikai értelemben javulnak, de agrárgazdasági értelemben nem. Más megközelítésben ez azt jelenti, hogy a tényezők (x értékek) számának a bővítése az eredmények irrealitását növeli. A tényezők számának összevonással történő csökkentése következtében ugyanis az esetenkénti szélsőséges értékeknek a hozamérték függvényre gyakorolt hatásai tompulnak. Az elmondottak alapján megállapítható tehát, hogy a gazdasági nonszensznek nevezhető eredmények okát nem a modellspecifikációban kell keresni.



A termelők és az adatgyűjtést végző könyvelő irodák – alkalmazott adatközlési, adatgyűjtési/adatellenőrzési eljárása hagy még kívánnivalót maga után. Azonban ezek a költségek a számviteli nyilvántartásaik aggregát szintjén „szemmel láthatóan” nem ellentmondásosak, ezért a vizsgálatainkhoz szükséges mértékű költségrészletezés technikájának nehézségeivel ez ideig nem kellett szembesülniük sem a gazdálkodóknak, sem az adatokat begyűjtőnek, valamint az azokat megrendelőnek. Vizsgálataink így, ha nem is a kívánt eredményeket hozták, rávilágítottak egy eddig még meg nem oldott üzemgazdasági és adatértékelési problémára.

Irodalomjegyzék

- Béládi K., Kertész R. (2006): A főbb mezőgazdasági ágazatok költség – és jövedelemhelyzete 2005.-ben. Agrárgazdasági Információk. 2006. 7. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Budapest.*
- Horn P. (szerk.) (2000): Állattenyésztés I – III. Mezőgazda Kiadó Budapest.*
- Keszthelyi Sz. (2006): A Tesztüzemek 2005. évi gazdálkodásának eredményei. Agrárgazdasági Információk. 2006. 6. sz. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Budapest.*
- Koppányi M. (szerk.) (1990): Mikroökonómia. Aula Kiadó, Budapest.*
- Steinhauser, Langbehn és Peters (1982): Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre Allgemeiner Teil. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.*

**Mellékletek****5. táblázat: A standard fedezeti hozzájárulás keletkezésében szerepet játszó termelési tényezők termelési rugalmasságai**

Ágazat	Tartás- technológia	Konstans	Alapanyag költség	Saját takarmány költség	Vásárolt takarmány költség	Állategész- ségügyi költség	Tekjesít- mény- vizsg.ktg.	Közvetlen marketing költség	Közvetlen biztosítási költség	Egyéb közvetlen változó költség
Broiler csirke										
(32 gazdaság)	mélyalmos	93.342	-0.794	-18.805	-0.213	-1.944	n.é.	45.919	-0.165	-0.844
		(18.4)	(-12.7)	(-8.4)	(-5.8)	(-14.7)		(16.4)	(-0.3)	(-13.3)
	egyéb	272.534	-0.011	-24.321	-2.358	10.929	13.420	13.375	n.é.	-1.891
		(37.2)	(-0.1)	(-16.4)	(-22.4)	(15.3)	(1.9)	(1.9)		(-22.3)
Sertés										
(60 gazdaság)	nedves	373.350	-1.755	-0.958	-1.238	-1.372	n.é.	n.é.	n.é.	-1.069
		(36.6)	(-35.9)	(-39.3)	(-17.2)	(-5.7)			(-0.3)	(-19.4)
	száraz	201.971	-0.685	-0.312	-0.525	-0.671	-5.182	-4.897	-21.336	-0.662
		(160.2)	(-57.9)	(-50.4)	(-74)	(-7.6)	(-31.9)	(-27.6)	(-20)	(-17.7)
Hízó marha										
(14 gazdaság)	kötött	514.379	-0.404	-0.317	-5.055	n.é.	0.799	-4.294	n.é.	n.é.
		(29.6)	(-34)	(-14.6)	(-39.3)		(0.2)	(-1.1)		
	kötetlen	361.796	-0.315	-0.085	-3.555	-33.370	1.480	-5.989	-13.919	n.é.
		(35.8)	(-44.4)	(-8.3)	(-51.6)	(-61.5)	(0.5)	(-1.9)	(-4.8)	
Tejelő szarvasmarha										
(38 gazdaság)	kötött	-50798.625	7.744	0.526	0.792	4.146	-3.887	23.884	-5.982	-3.447
		(-4.1)	(16.8)	(25.9)	(20.6)	(9.9)	(-2.7)	(3.5)	(-4.3)	(-27.9)
	kötetlen	-14477.673	2.980	0.439	-0.117	-12.093	11.036	34.666	n.é.	2.695
		(-0.8)	(1.4)	-16	(-2.6)	(-2.9)	(3.8)	(3.9)		(6.1)

Forrás: AKI Tesztüzemi Rendszerének ágazati költség-jövedelem adatbázisa



6. táblázat: A standard fedezeti hozzájárulás keletkezésében szerepet játszó termelési tényezők termelési rugalmasságai
(aggregát változat)

Sertéstenyésztés tartástechnológia	Konstans	Saját takarmány költség	Vásárolt takarmány költség	Egyéb közvetlen változó költség
nedves darás etetés	400.005	-1.372	-1.211	-1.776
	(6.4)	(-3.5)	(-3.6)	(-6.1)
száraz darás etetés	252.358	-0.752	-0.839	-0.903
	(13.1)	(-6)	(-5.8)	(-8.7)



AZ ÉLELMISZERFOGYASZTÁS TENDENCIÁINAK VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGON

Balogh Viktória

Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar

baloghv@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A lakosság ételmeiszerfogyasztásának egyik legfontosabb mutatószáma az elfogyasztott ételmeiszerek természetes mértékegységben kifejezett mennyisége. A vizsgálatom során az 1980-as évektől kezdődően megvizsgáltam, hogy hogyan is változtak meg a táplálkozási szokásaink. Az idősoros vizsgálattal jól tudtam szemléltetni, mely években és milyen mértékben történtek meg ezek a fogyasztási változások. A trendanalízis abban volt segítségemre, hogy az ételmeiszerfogyasztás változásainak ütemét vizuálisan ábrázolhassam. Összességében a magyar lakosság táplálkozási és fogyasztási szokásairól elmondhatjuk, hogy a jelenlegi táplálkozás egyértelműen fokozza az étrendfüggő betegségek kockázatát, elősegíti kialakulásukat, súlyosbítja hatásukat, és erőteljesen hozzájárul a lakosság kedvezőtlen egészségi állapotához. Az elmúlt néhány évben, évtizedben sajnálatos módon, jelentős részben elvesztettük a táplálék kiválasztásának természetes ösztönét. Étrendünket alapvetően a szűkebb és tágabb környezet szokásai, szabályai, a társadalmi értékrend, hiedelmek határozzák meg. Ezért táplálkozni is meg kell tanulni. A megváltozott és felborult táplálkozási szokások helyes mederbe való visszatereléséhez fontos lenne az egészségtudatos táplálkozás széles körű megismertetése a lakossággal, ebben nagy szerepe lehetne a funkcionális ételmeiszereknek. Miközben egészséges ételmeiszereket veszünk magunkhoz, ugyanúgy a táplálkozás élvezetét nyújtja. A hazai ételmeiszertermelők alapvető érdeke lehetne a kereslet változásainak felismerése és figyelemmel kísérése. Fel kellene térképezniük a fogyasztói típusokat és a piaci szegmenseket, hogy azokat megfelelő marketing stratégiával tudják megcélozni, és az egészséges táplálkozás irányába eltolni, és szükség lenne egy hatékony felvilágosító kampányra, egy jól megfogalmazott reklámmüzenetre, ennek tudatosítására, hogy a reklám egyben nevelési funkciót is ellásson.

Kulcsszavak: táplálkozási szokások, Magyarország, trendanalízis

Analysis of tendencies of the food consumption in Hungary

Abstract

One of the most important indices of the population's food consumption is the quantities of the consumed foods expressed in a natural measure. I examined food consumption from the 1980 years. I examined how our dietary habits changed. I was able to demonstrate it by the time series examination well, in which years and in what kind of measure these consumer changes occurred. The trend analysis was in it onto my help that let me be allowed to depict his beat as the changes of the food consumption visual. In his totality the Hungarian population nutritional and from his consumer customs we may relate that the present nourishment increases it unambiguous the diet pendant the risk of illnesses, furthers their development, aggravates their effect, and contributes to the population's adverse health conditions powerful. It was over in some years, in a decade on an unfortunate manner, we lost the natural instinct of the selection of the food in a considerable part. Our diet fundamental the narrower and the customs of wider environment, his rules, the social values and beliefs define it. Because of this to feed it is necessary to study it. The changed and the health-conscious nourishment would be important for him herding back into a upturned dietary habit correct bed with a wide circle recognizing him with the population, his role could be big for the functional foods in a dog. The nourishment gives his pleasure likewise while we take over healthy foods. The recognition of the changes of the demand and accompanying him with attention could be the domestic food producers' fundamental interests.



The consumer types and the market segments should be mapped, that they suitable marketing a strategy can be aimed at it, and into the direction of the healthy nutrition to push away, and would be need onto an efficient informative campaign, onto an advertisement message formulated well, onto the making aware of this, that let the advertisement supply an educational function in one.

Keyword: food consumption, Hungary, trend analysis

Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben világviszonylatban az ún. civilizációs betegségek rohamos terjedése következett be és az általuk okozott halálozások már jó ideje a legnagyobb arányúak. A rákos megbetegedéseket, az elhízást, az érrendszeri betegségeket gyűjtőnéven magában foglaló civilizációs betegségek kezdetben a világ legfejlettebb részén váltak egyre tömegesebbé, míg a gazdaságilag és társadalmilag fejletlenebb államok mentesek voltak ezektől. Mára a helyzet úgy alakult, hogy a betegség hullám elérte a közepesen fejlett országokat, míg a világ fejlett államaiban a folyamat megfordult és már jó ideje csökkenő tendenciájú. Számos szerző véleménye szerint a civilizációs betegségekért a felgyorsult életmódunk tehető felelőssé. Az egyre növekvő környezetszennyeződés és fokozódó személyi hajszoltság mellett a 20. század második felében nagymértékben csökkent az emberiség fizikai igénybevétele, mozgásmennyisége, miközben mindezt nem kompenzálta tréning-jellegű mozgással.

A megváltozott és felborult táplálkozási szokások helyes mederbe való visszatéréséhez fontos lenne az egészségtudatos táplálkozás széles körű megismertetése a lakossággal, melyben nagy szerepe lehetne a funkcionális élelmiszereknek.

A Health Canada definíciója szerint (*Health Canada*, 1998): a funkcionális élelmiszerek kinézetre hasonlítanak azokhoz a hagyományos élelmiszerekhez, amelyek a mindennapi táplálkozás részei, ugyanakkor ezeknek az élelmiszereknek olyan bizonyított fiziológiai hatásaik vannak, amelyek csökkentik az idült betegségek kockázatát az alapvető táplálkozási funkcióikon túl.

Egy élelmiszer tehát akkor tekinthető funkcionálisnak, ha a megfelelő táplálkozás és élettani hatásokon túlmenően, a szervezetben egy vagy több cél-funkcióra kimutatható pozitív hatása van úgy, hogy jobb egészségi állapot vagy kedvezőbb közérzet és/vagy a betegségek kockázatának csökkenése érhető el. Funkcionális élelmiszer kizárólag élelmiszer formájában kínálható, nem, mint tablettá vagy kapszula. A szokásos táplálkozási magatartás integrális részét képezze, és hatását már a szokásos fogyasztási mennyiségnél fejtsse ki (*Diplock*, 1999, *Katan*, 1999).



További előnyeként említhető, hogy egészséges élelmiszereket veszünk magunkhoz, viszont ugyanúgy a táplálkozás élvezetét nyújtja. Nem keverendő össze az étrend-kiegészítőkkel, melyeket tablettá, vagy más formában veszünk magunkhoz.

Mindezen információk birtokában a fejlett országok fogyasztói egyre több gondot fordítanak egészségük megőrzésére, mind több információt szereznek az egészséges életmódról, s a gyógykezelés helyett a betegségek, az egészségi állapot leromlásának megelőzésére törekednek (Enser, 2001; Incze 1998). Ezek a vásárlók – a nevükben is benne van - tudatosan keresik az általuk egészségesnek vélt élelmiszereket, mivel az egészségkockázatok csökkentésének egyik lehetséges módja az ún. egészséges illetve *funkcionális élelmiszerek* fogyasztása.

A magyar lakosság egészségi állapota – a volt szocialista országokhoz hasonlóan – világviszonylatban a legrosszabbak közé tartozik (Szakály, 2002; WHO, 2004). Ezt az állítást igazolja, hogy az EU 25 tagállamában majdnem Magyarországon a legalacsonyabb a születéskor várható élettartam (76,8 év), minket már csak Lettország „előz meg”. Ugyanez a helyzet a halálozási rátákat tekintve is, Lettországot és Észtországot leszámítva, Magyarország a 13,1 százalékos halálozási rátájával „dobogós” helyezést ért el. A főbb halálokokat Magyarországon a keringési rendszer betegségei és a rosszindulatú daganatok okozzák, az összes halálozás közel 80 százalékát teszik ki.

A funkcionális élelmiszereknek éppen azért van nagy jelentőségük a magyarországi élelmiszerpiacon, mert a hazai táplálkozást a túlzott zsírbevitel, ezen belül a rendkívül nagy telített és a meglehetősen alacsony többszörösen telítetlen zsírsavarány jellemzi. Az egyszeresen telítetlen zsírsavak bevitelére elfogadható szinten van, de ezek kedvező hatásukat a telített zsírsavak túlsúlya miatt nem tudják kifejteni. A hazai só fogyasztás a napi optimális adag három- illetve négyszerese. A jelenlegi táplálkozás egyértelműen fokozza az étrendfüggő betegségek kockázatát, elősegíti kialakulásukat, súlyosbítja hatásukat, és erőteljesen hozzájárul a lakosság kedvezőtlen egészségi állapotához.

Munkám során pontosan azt kívánom megvizsgálni, hogy hogyan alakult Magyarország élelmiszerfogyasztása a rendszerváltástól egészen napjainkig. Ezt követően elemzem, hogyan is alakultak ezek az értékek, miből fogyasztunk kevesebbet, illetve többet, mely élelmiszercsoportokon belül vannak jelentős eltérések, és melyek azok az, amelyeknek a fogyasztása pozitív illetve negatív hatással lehet a magyar lakosság egészségi állapotára.



Anyag és módszer

A vizsgálatom során idősoros elemzést végeztem. Az időtényező vizsgálata kiemelt jelentőségű, hiszen életünk minden mozzanata vagy folyamata adott időponthoz kötött, illetve adott időtartam alatt játszódik le. Az idősorok szerepe – az időbeli összehasonlítás – ezért rendkívül jelentős, hiszen a jelenségek alakulását a társadalmi-gazdasági folyamatok változását, fejlődését az idő függvényében mutatják be. A növekedés vagy csökkenés, illetve az idővel való összefüggésük elemzése, a jelenségek változását jellemző alapvető tendenciák meghatározása a döntéshozók, a társadalmi-gazdasági élet valamennyi szereplője, elemzője számára rendkívül fontos. Valamely jelenség időbeli alakulását számos tényező együttes hatása determinálja, amelyek eredőjeként kapjuk meg az idősor tényleges vagy tapasztalati értékeit. E tényezők a statisztikai elemzés szempontjából három komponens valamelyikébe sorolhatók: az alapirányzat vagy trend, a periodikus hullámzás, és a véletlen ingadozás. Vizsgálatom során a trend meghatározással foglalkoztam.

Az alapirányzat vagy trend az idősorban tartósan érvényesülő tendencia, a fejlődés irányát és mértékét meghatározó, legfontosabb komponens, amely több tényező hatását tükrözi. A trendszámítás a kiválasztott függvénytípus paramétereinek a meghatározása, továbbá minden esetben vizsgálnunk kell a függvény illeszkedésének szorosságát.

A lineáris függvény általános alakja:

$$\hat{y} = a + bx$$

Az "a" paraméter az $x = 0$ időponthoz tartozó trendértéket, a "b" paraméter pedig az egységnyi időszak alatti átlagos változás mértékét fejezi ki. Mértékegységük azonos az idősor adatainak mértékegységével (Ertsey és mtsai, 2003).

A növekedéseket, csökkenéseket is az idő függvényében ábrázoltam, majd diagramot készítettem az adatbázisomban szereplő adatok segítségével, és ezt követte a lineáris trend illesztése, melyből a fogyasztás alakulására és várható trendjeire vontam le a következtetéseket. Az adatok a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisából származnak, és a számításuknál a mindenkori évközépi átlagnépesség adatait használták.



A magyar lakosság ételmiszerfogyasztása

A legfrissebb adatok (Szakály, 2007) szerint a magyar lakosság 47,2 százaléka túlsúlyos. Ez az arány igen magas, igaz világviszonylatban több ország is megelőz minket a „rangsorban”, ezek közül kettőt emelnék ki: Az USA-ban a lakosság 70 százaléka túlsúlyos, és Németországban is 68 százalék ez az érték.

A túlsúlyosság megállapításra leggyakrabban alkalmazott módszer a BMI – index, amellyel a normális súlyhatárokat, a túlsúlyt és az elhízást, illetve annak fokozatait határozzák meg. Úgy számíthatjuk ki, ha a testsúlyunkat (kilogramm) elosztjuk a méterben kifejezett testmagasságunk négyzetével (Int. 1.) (1. táblázat).

Hazánkban a túlsúlyosság elsősorban a tradicionális táplálkozásra, másodsorban a mozgás-szegény életmódra vezethető vissza. A születéskor és a 75 éves korig várható élettartam elsősorban férfiaknál messze elmarad a nyugat-európai átlagtól, sőt a legkisebb értéktől is és a volt „szocialista” országok között is az utolsó helyet foglalja el, egyedül Románia és Törökország van mögöttünk. Nők esetében a helyzet kedvezőbb, a lemaradás kisebb mértékű, de az utolsó hely elfoglalása változatlan, szintén csak Romániát, Törökországot és Bulgáriát tudtuk magunk mögé utasítani (Int. 2.).

1. táblázat: A BMI – index szintjei

Megnevezés(1)	BMI kategória (kg/m ²)(2)	Az egészségügyi problémák kockázata(3)
Alultápláltság(4)	<18,5	Növekvő(10)
Normál súly(5)	18,5 – 24,9	Alacsony(11)
Túlsúly(6)	25 – 29,9	Növekvő(10)
Elhízottság I.(7)	30 – 34,9	Magas(12)
Elhízottság II.(8)	35 – 39,9	Nagyon magas(13)
Elhízottság III.(9)	40<	Extrém magas(14)

Table 1. The levels of the BMI

Classification(1), BMI Category (kg/m²)(2), risk of health problems(3), underweight(4), normal weight(5), overweight(6), obese class I(7), obese class II(8), obese class III(9), increased(10), least(11), high(12), very high(13), extremely high(14)

A táplálkozásfüggő betegségek közül a mortalitást mindenek előtt a szív- és érrendszeri betegségek és a rosszindulatú daganatok befolyásolják. Mint már korábban is említettem, Magyarországon a keringési rendszer megbetegedései és a rosszindulatú daganatos betegségek okozzák az összes halálozás közel 80 százalékát. A táplálkozás tudatosságának erősítése ezért lenne kiemelkedő fontosságú, amit elsősorban egészséges táplálkozással kellene elkezdni.

Az ajánlások a változatos étrenden alapuló táplálkozásra hívják fel az emberek figyelmét, amely kevés zsírt, kevés sót, sok zöldséget, gyümölcsöt, gabonaféléket, optimális mennyiségű tejet, tejterméket tartalmaz, és úgy, hogy mindezeket napi négyszeri-ötszöri étkezéssel vesszük magunkhoz. A legegyszerűbben ezt egy piramis segítségével szemléltethetjük, amelyben a piramis alján lévő élelmiszereket – gabonafélék, zöldségek, gyümölcsök - kellene gyakrabban fogyasztani, és a piramis csúcsán lévő termékeket - édességek, sütemények, zsírok, olajok – ritkábban (1. ábra).



1. ábra: A helyes táplálkozás piramisa (Forrás: Int.3.)

Figure 1. The pyramid of the correct nutrition

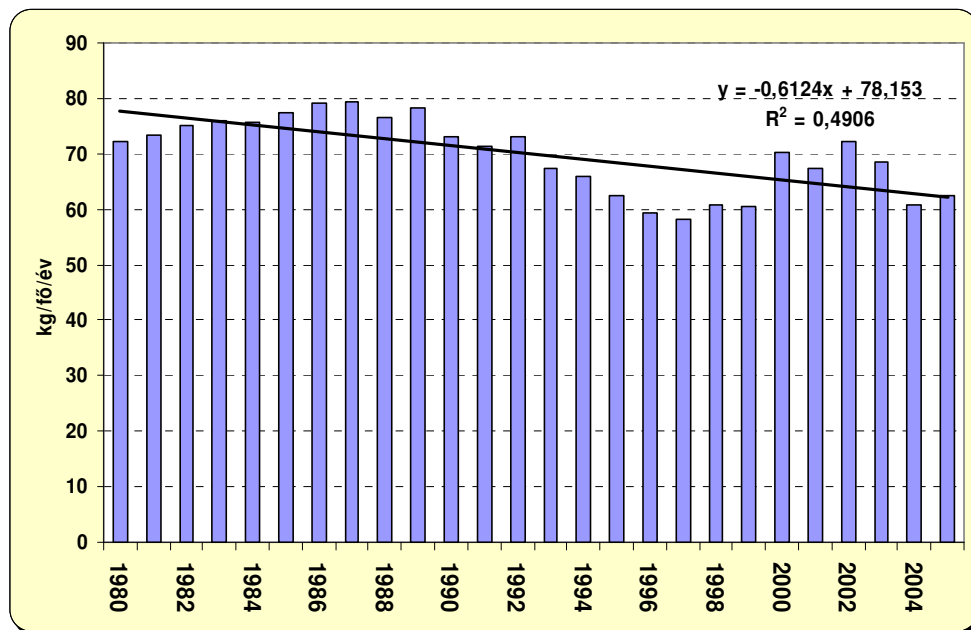
Az egészséges étrend mindennapi összeállításához praktikus módszer a táplálékpiramis. A piramisban látható főbb élelmiszercsoportok a következők:

- kenyér és gabonafélék, beleértve a rizst, tésztaféléket és a burgonyát is (összetett szénhidrátok)
- zöldségfélék, melyek szinte minden étrendben kulcsszerepet játszanak a bennük lévő vitaminok, ásványi anyagok, rostok és szénhidrátok miatt
- gyümölcsök, ami lehet friss, aszalt és konzervgyümölcs, kompót és gyümölcsle formájában
- tej és tejtermékek
- hús, hal és húspótlók, például kemény héjú gyümölcsök, hüvelyesek, tojás (fehérjék)
- zsíros és cukrozott ételek (egyszerű szénhidrátok) ide tartoznak a vajak, margarinok, olajok, tejszín, burgonyaszírom, sütemények, édességek, cukor stb.



A napi tápanyagszükségletet fedező élelmiszerek a táplálékpiramisban elfoglalt helyüknek megfelelő arányban szerepeljenek az étrendben. A kiegyensúlyozott étrend alkotórészei: összetett szénhidrát naponta hatszor, gyümölcs vagy zöldség naponta ötször, tej vagy joghurt naponta kétszer, fehérje naponta kétszer és napi legfeljebb 15-25 g zsír, olaj (Int.4.).

Mindezek tudatában és ellenére, Magyarországon az elmúlt évtizedekben a lakosság fogyasztási szokásai jelentősen megváltoztak. A hústermékek fogyasztása az 1980-as évekhez viszonyítva erőteljesen lecsökkent, az akkori legkimagaslóbb értékhez - 1987-es év - képest, majdnem 20 kilogrammos éves fogyasztás csökkenés látható napjainkra. (2. ábra). Az ábrából az is jól látszik, hogy a rendszerváltás után következett egy erőteljes visszaesés, a mélypont az 1996-os év, ezt követte egy lassú, de stabil növekedés. Néhány évre előre prognosztizálható, hogy ez az enyhén növekvő tendencia változatlan marad – tehát a hústermékeknek továbbra is helye van a fogyasztók asztalán –, de a rendszerváltás előtti időszak húsfogyasztását még mindig meg sem közelítjük.



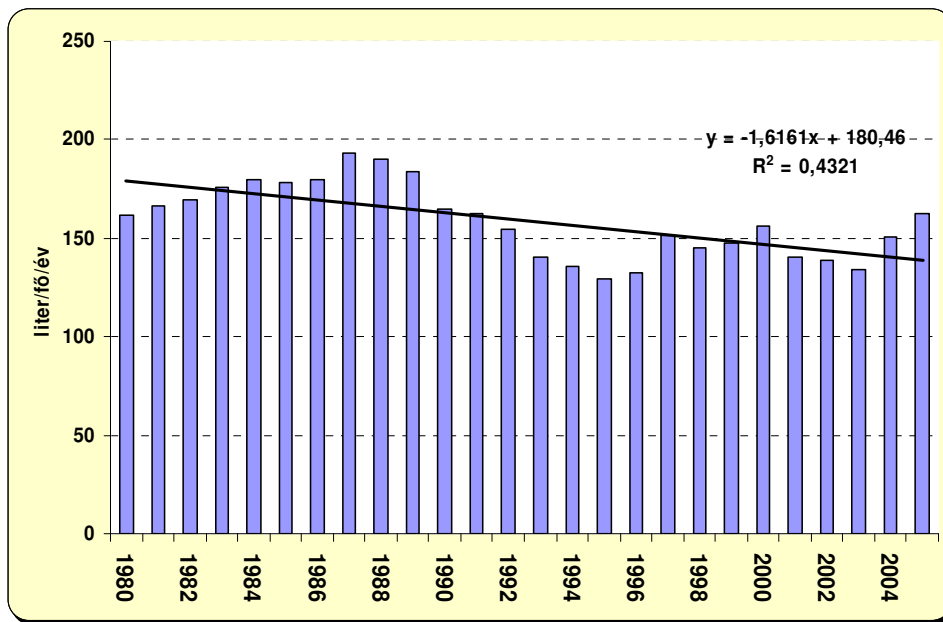
2. ábra: Az egy főre jutó húsfogyasztás alakulása Magyarországon (1980-2005)

Figure 2. Meat consumption (kg/capita) in Hungary (1980-2005)

A tej és tejtermékek vizsgálatánál látható a legjobban (3. ábra), hogy szintén az 1987-es évhez viszonyítva, az akkori 193,3 kg/fő/éves fogyasztást sikerült 2005-re 165 kg/fő/éves szinttel megközelíteni.

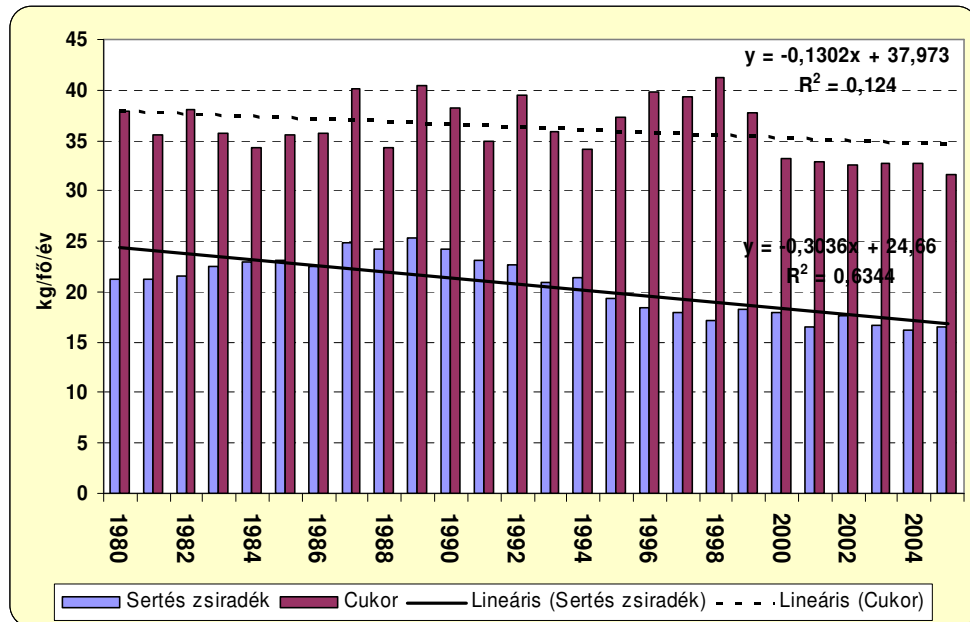


Tehát itt is megfigyelhető az a folyamat, hogy a rendszerváltás előtti fogyasztás nagyobb volt, mint napjainkban. A mélypontot az 1995-ös év jelenti, a maga 129,4 kg/fő/évével, ezt követően a reálberek csökkenése és a megnövekedett tejárak azóta is egy ingadozó fogyasztás eredményeztek.



3. ábra: Az egy főre jutó tej- és tejtermék fogyasztás alakulása Magyarországon (1980-2005)

Figure 3. Milk consumption (kg/capita) in Hungary (1980-2005)



4. ábra: Az egy főre jutó zsiradék- és cukorfogyasztás alakulása Magyarországon (1980-2005)

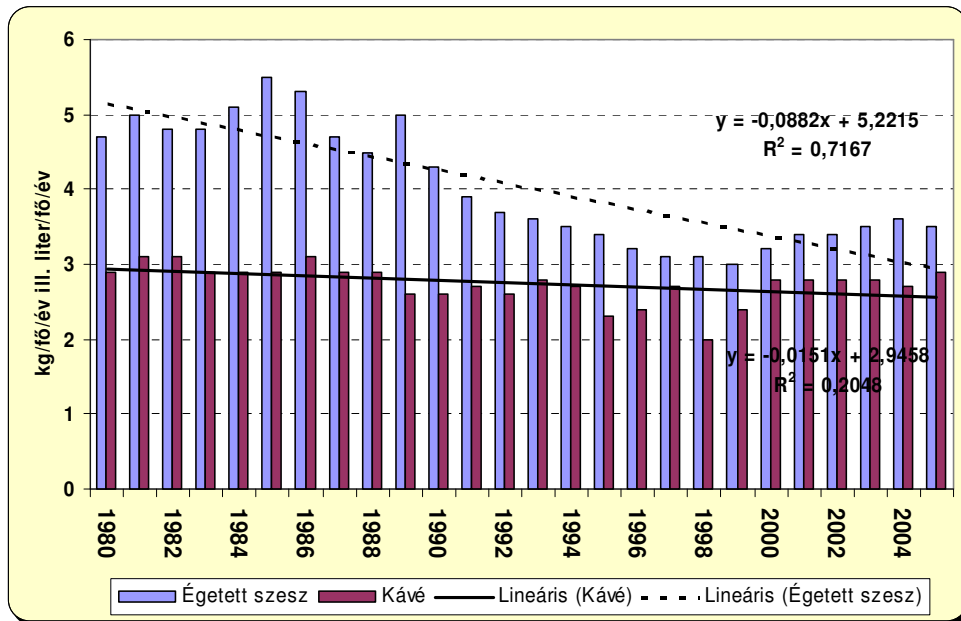
Figure 4. Lard and sugar consumption (kg/capita) in Hungary (1980-2005)



A zsiradékok fogyasztása megemelkedett, pedig pont az ellentétes növekedés lenne kívánatos. Az 1950-es években fogyasztott zsiradék 20 kg/fő/éves szint alatt maradt, melynek viszont nagy része állati zsiradék volt. A mai tendencia 36 kg/fő/éves fogyasztási átlag, amelynek nagyobb hányada növényi zsiradék (2004-ben és 2005-ben már meghaladta az állati zsiradékok arányát), de akkor is az optimális zsiradékfogyasztást jóval meghaladjuk. A zsiradékokon belül a növényi olaj és margarin fogyasztása emelkedett, az állati zsiradékok fogyasztásának mennyisége és aránya gyakorlatilag nem változott az elmúlt néhány évben. Az állati zsiradék fogyasztás több mint 80 százalékát a sertészsír adja, ezt szemlélteti a 4. ábra is. A sertészsírfogyasztásból a legkiugróbb érték az 1989-es 25,4 kg/fő/éves adat, mely azóta is csökkenő tendenciát mutat. Nem kedvezett az állati zsiradékok fogyasztásának az sem, hogy a sertészsír fogyasztói ára nemrégiben megemelkedett. A cukor- és mézfogyasztás az 1990-es évek második felében érte el a tetőpontját (1998-ban 41,3 kg/fő), azóta 2005-ig különböző intenzitással, de csökkent 31,6 kilogrammra, ami 1970 óta a legalacsonyabb érték. Az EU-25 átlagánál mintegy 5 kilogrammal alacsonyabb az egy főre jutó cukorfogyasztásunk, ami azért figyelemreméltó, mert ez az alacsony cukorfogyasztás kiemelkedően magas cukortermelés mellett következett be, a cukorkészletek 2005 végére az eddigi legmagasabb szintet érték el. A cukorfogyasztás r^2 értéke azért ilyen alacsony, mert a trenddel nem lehet leírni a fogyasztás változását. A mézfogyasztás továbbra is alacsony, elsősorban ez azért negatív tényező, mert így a megtermelt méz 96 százaléka exportra kerül.

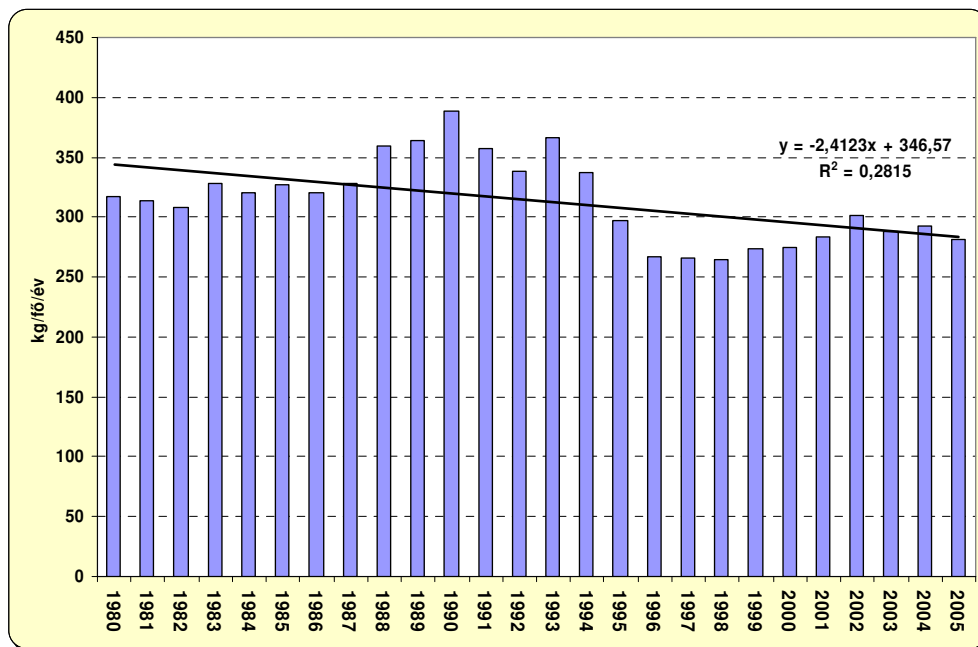
Az élvezeti cikkek közül a kávé, az égetett szeszesital, a sör fogyasztása is megemelkedett, de a tea és az üdítőitalok fogyasztása több tízszeresére nőtt, és ezek elterjedése szintén a helytelen táplálkozás felé tolt el a lakosság nagy részét.

Az 5. ábrán kizárólag a kávé és az égetett szeszesital változását szemléltettem. A kávé fogyasztása 1980 óta azonos fogyasztási szinten változik, jelenleg is 3 kilogrammot fogyasztunk el átlagosan évente, de érdekes tény, hogy ötven évvel ezelőtt még csak 0,1 kilogramm volt az éves fogyasztásunk. Az égetett szeszesitaloknál megfigyelhető, hogy az 1985-ös kiugró évhez képest (5,5 liter/fő/év) mára csökkent ez az érték, és már „csak” 3-3,5 liter/fő/év körül ingadozik - abszolút literben számolva - és remélhetőleg az elkövetkezendő néhány évben továbbra is csökkenni fog.



5. ábra: Az egy főre jutó kávé és égetett szeszfogyasztás alakulása Magyarországon (1980-2005)

Figure 5. Alcoholic drinks and coffee consumption (kg/capita) in Hungary (1980-2005)

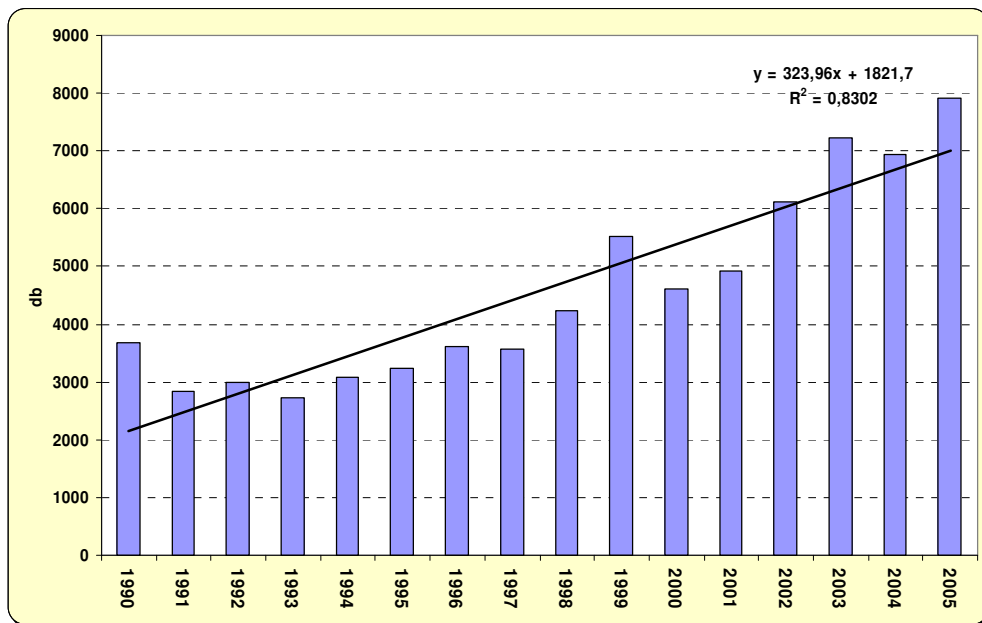


6. ábra: Az egy főre jutó tojásfogyasztás alakulása Magyarországon (1980-2005)

Figure 6. Eggs consumption (kg/capita) in Hungary (1980-2005)



Az egy főre jutó éves tojásfogyasztás alakulását nem lehet lineáris trendelemzéssel leírni, mert az r^2 értéke nagyon alacsony (csak akkor megbízható a lineáris trendelemzés, ha az r^2 értéke 0,6 fölött van). A tojásfogyasztás eléggé ingadozó Magyarországon, a legkiemelkedőbb 1990-ben (389 darab/fő/év) és 1993-ban (366 darab/fő/év) volt. A jelenlegi fogyasztásunk nem éri el, sőt meg sem közelíti az akkori fogyasztást. Napjainkban éves szinten 280-300 darab közötti tojás mennyiséget fogyasztunk el, ami az elkövetkezendő években sem fog valószínűleg tovább növekedni, a tojás árnövekedése miatt.



7. ábra: Az adott évi bruttó átlagkeresetből megvásárolható tojások darabszáma (1990-2005)

Figure 7. Number of pieces of buyable eggs from gross average earnings (1990-2005)

Ezen a diagramon azt kívántam ábrázolni, hogy a tojásfogyasztás - és egyáltalán a fogyasztás szerkezeti változása - függ-e az adott évi átlagkeresettől. Vagyis kimutatható-e egy olyan összefüggés, amely azt mondja ki, hogy azért csökken bizonyos élelmiszeripari termékek fogyasztási szintje, mert csökken a fogyasztók fogyasztásra elkölthető jövedelme. A válasz a kérdésre nem egyértelmű. A 7. ábrán látható, hogy ez egy erősen növekvő tendenciát mutató diagram, amely azt írja le, hogy az adott évi bruttó átlagkeresetből hány darab tojást tudtak megvenni, a tojásokat természetesen akkori áron számítva. Miután növekedést tapasztalhatunk, és az r^2 értéke 0,6 fölötti értéket vesz fel, a diagram trendelemzéssel jól jellemezhető, a trendanalízis megbízható. Ha nem a fogyasztás színvonalában történt változás, akkor bizonyos élelmiszeripari termékek fogyasztása valószínűleg azért csökkent, mert megváltozott a fogyasztás szerkezete, más termékek lettek fontosak, másra költjük el a jövedelmünk fogyasztási hányadát.



Következtetések és javaslatok

Magyarországon a kilencvenes években igen nagymértékben visszaesett a tápanyagfogyasztás szintje, az egyes élelmiszerfélések fogyasztásának alakulását 1989 és 1997 között a kedvezőtlen irányzatok uralták. Ilyen súlyosan negatív fejlemény a következő élelmiszerek fogyasztásának visszaesése: marha- és borjúhús, tej és tejtermékek, hal. Pozitív fejlemény ugyanakkor a sertézsiradék fogyasztásának csökkenése, a cukorfogyasztás kisebb visszaesése, valamint a margarin- és étolajfogyasztás számottevő növekedése az állati zsiradék rovására, továbbá a baromfihús-fogyasztás némi növekedése. Szintén kedvező változás, hogy az élvezeti cikkek közül igen erősen visszaesett az égetett szeszes italok fogyasztása.

A hazai fogyasztás szintjét és szerkezetét meghatározó tényezők közül a kilencvenes években az élelmiszerkínálat alapvetően megújult és a fejlett világgal szemben mutatkozó lemaradás jelentős részét néhány év alatt sikerült behozni. Sőt, az elmúlt néhány évben a fogyasztás mennyiségi tekintetben a telítettség állapotába jutott, ezt a tényt az is alátámasztja, hogy az egy főre jutó összes élelmiszerfogyasztás gyakorlatilag nem változik az előző évekhez képest, csak a fogyasztás szerkezetében történik változás. Ezt a megállapítást sikerült nekem is levonnom a trendelemzés segítségével. Nem állíthatjuk egyértelműen, hogy a marha-, borjúhús és a halfogyasztása csak azért esett vissza, mert csökkentek a reálbéreink. Természetesen van összefüggés a jövedelem és a fogyasztás színvonala között, hiszen akik alacsonyabb jövedelemszinttel rendelkeznek, ők más termékeket fogyasztanak, mint akik esetleg egy magasabb jövedelem kategóriába sorolhatók. Válasz lehet az is kérdésre, hogy másra költjük el a jövedelmünk azon részét, amelyet korábbi években még fogyasztásra költöttünk, például beruházásra vagy megtakarításra.

Irodalomjegyzék

- Diplock A.T., Aggett P.J., Ashwell M., Borneo F., Fern E.B., Roberfroid M. B.* (1999): Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *Br. J. Nutr.*, 81. 1-27.
- Enser M.* (2001): „Hústermékek az egészséges táplálkozás szolgálatában” Beszámoló a hústudomány és Technológia 46. Nemzetközi Kongresszusáról. Buenos Aires, Argentína, 2000. augusztus 27. - szeptember 1. in: *A Hús*, 11. 1. 9-30.
- Ertsey I., Balogh P., Fenyves V.* (2003): *Gazdaságstatisztika Gyakorlati jegyzet a III. évfolyam számára (Gazdasági agrármérnök képzés)* Szerk.: Ertsey I. Debrecen, 1-84.
- Faostat data* (2004): www.fao.org



Health Canada (2004): „Final policy paper on nutraceuticals/functional foods and health claims in foods”.

www.hc-sc.gc.ca

Incze K., Zukál E., Szerdahelyi K., Erdős Z. (1998): „Az alapanyag-feldolgozás és a piacra jutás folyamatainak minőségi ugrópontjai a húsipari termékeknél” *Agro-21 Füzetek*, 5-31.

Internet 1: www.hc-sc.gc.ca

Internet 2: www.pannonicum.co.hu

Internet 3: www.flora.hu

Internet 4: www.vital.hu

Katan Martijn B. (1999): Functional foods. *The Lancet*. 354. 794.

Szakály Z. (2002): „Nutrimarketing” in *The service of health protective foods*. Angol nyelvű habilitációs előadás, Kaposvári egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár.

Szakály Z. (2007): „Marketinghívások az élelmiszergazdaságban” I. Kaposvári Gazdaságtudományi Konferencia, Kaposvár, 2007. november 9.

World Health Report. WHO publication, 2004.



A HAZAI SERTÉSÁGAZAT HELYZETE ÉS PROBLÉMÁI

Bartha Andrea

Debreceni Egyetem, AMTC AVK
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
barthaa@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Összefoglalva elmondható, hogy a magyarországi sertéságazat a következő években – nagy valószínűséggel – nem kerül emelkedő pályára. Az ágazat szereplőinek jövedelemtermelő képessége nem elegendő sem a bővített újratermeléshez, de legtöbbször még a jelenlegi színvonal fenntartásához sem. Ezért az ágazat nem tud kilépni az elszegényedés folyamatából. Ez alatt az értendő, hogy a folyamatos karbantartás és fejlesztés elmaradása miatt egyre versenyképtelenebbé válnak az üzemek, s végül felhagynak a termeléssel. A sertéságazat statisztikai mutatóinak alakulása bizonyítja, hogy ezt a folyamatot csakis közös erővel, és összefogással az ágazat részéről illetve a külső segítséggel lehet visszafordítani. A folyamat, megszüntetéséhez nem elegendő a jóakarát, amelyről egy kistermelő a következőképpen beszél: „a kicsik versenyképessége az állandó jelenlétben, az odafigyelésben, az elmélyült szakmai munkában van, amit csak az elhivatott tulajdonos tud megtenni”. A hazai sertéságazattal még kapcsolatban lévők mindazonáltal reménykednek, hogy az elhivatottság mellett az előbb-utóbb megérkező külső pénzügyi segítséggel problémáikra mihamarabb megoldást találnak. Én nem lehetek pesszimista, hiszen ahogy a mondás tartja: „a remény hal meg utoljára”.

Kulcsszavak: sertéságazat, jelenlegi helyzet, Magyarország

Situation and problems of pig branch in Hungary

Abstract

Summarizing can be related, that the Hungary pork section in the next years – with a big probability – does not get to a rising orbit. The income producing ability of the characters of the section is not enough to the extended reproduction, but at most yet to the maintenance of the present standard. The section cannot quit from the process of the impoverishment because of this. Under this it to be understood, that the firms turn into increasingly more uncompetitive one because of the lag of the continuous maintenance and a development, and they give up the production finally. His establishment proves to the statistical indicators of the pork section that it is possible to turn back this process with exterior help simply. In order to stop this process, the goodwill is not enough.

Keywords: pig branch, current situation, Hungary

Irodalmi áttekintés

Manapság, a folyamatosan növekvő élelmiszerárak háttérben lévő okokat keressük, és a jövőre gyakorolt hatásait vizsgáljuk.

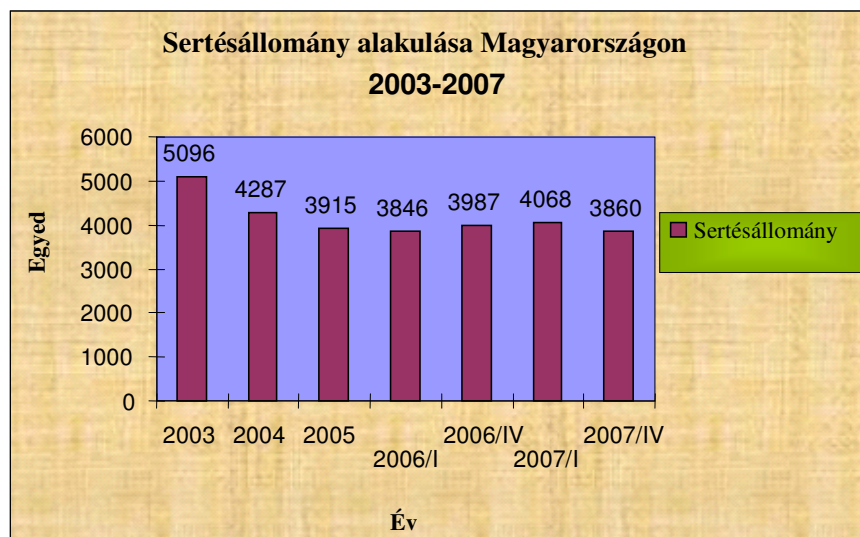


Az bizonyos, hogy hozzájárult az árnövekedéshez az egyre divatosabbá váló bioetanol gyártás, ami közös árualapot igényel az abraktakarmányt fogyasztó állattenyésztési ágazatokkal, így jelentősen megnövelve a takarmány árát, illetve a Távolskeleti fizetőképes keresletnövekedés, ami új piacot jelenthet az unióban felhalmozott termékfelesleg levezetésére. Ennek ellenére hazánkban a sertésenyésztés nehézségekkel küzd, és nemcsak az új piaci lehetőségeket nem tudja kihasználni, hanem a belső fogyasztást is alig fedezi.

A környezetvédelmi előírások betartása a sertésletelepeken, a rohamosan emelkedő magyar takarmányárak, az állattartók földhöz juttatásának megoldatlansága, valamint a szervezetlenség a beszerzési és értékesítési oldalon, mind jelentős hátrányt jelent, és egyben előrevetíti az állatlétszám további stagnálását, vagy csökkenését a magyar sertéságazatban. A jelenlegi 3,8 millió éves hízósertés éppen a magyar belső fogyasztás mennyiségét fedezi, exportra tehát nem jut. Következésképpen megindult az import, és egyre inkább teret nyer.

Sertésállomány alakulása hazánkban az elmúlt 5 évben

Ismeretes, hogy az állatállomány drasztikus csökkenésének oka nem a közel jövőben keresendő, hiszen már a rendszer váltás idején megindult a mai napig tartó mélyrepülés. Az unióhoz való csatlakozás csak felerősítette ezt a folyamatot. Az 1. ábra szemléltetve a sertésállomány változását öt évre visszamenőleg.



1. ábra: Sertésállomány alakulása Magyarországon 2003-2007

Figure 1. Situation of pig herd in Hungary 2003-2007 (year/individual)

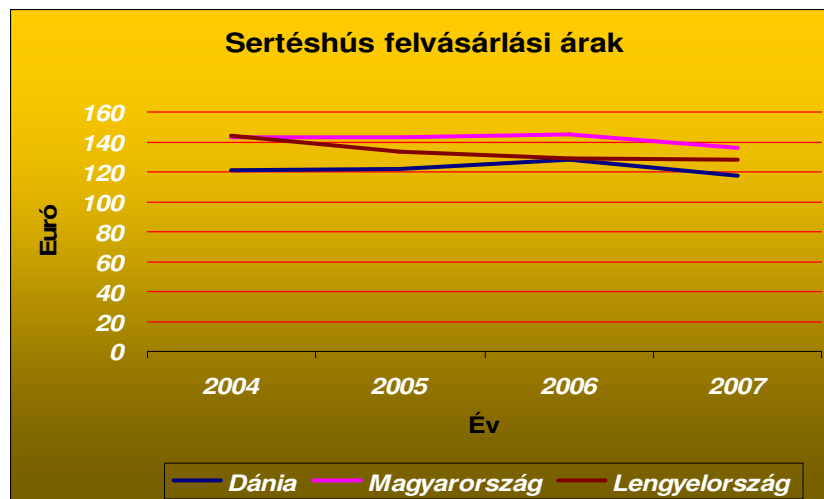
Forrás: KSH, 2007



Az ország sertésállományát az elmúlt 5 évben megvizsgálva látható, hogy 2003-ban még öt millió felett volt az egyedszám. Az EU csatlakozás évében bekövetkezett jelentős létszámbeli csökkenést követően folyamatosan apad. 2006 első negyedévében 3,8 millió darabot jegyezhetünk, ehhez képest az év végére 141 ezerrel gyarapodott az állomány. Ez a létszámbeli gyarapodás 2007 első negyedévéig kitartott, aztán ismét visszaesett az egy évvel korábbi szintre. Ezzel együtt a 10 évvel ezelőtti csaknem félmillió tenyész- és előhasi kocalétszám mára tartósan 300 ezer alá süllyedt.

A kocalétszám csökkenése önmagában nem is adna okot aggodalomra, ha a létszámfogyással párhuzamosan a reprodukciós és felnevelési eredmények javulása következne be. Erről azonban nincs szó, a szaporasági és felnevelési eredmények sem a tenyésztési ellenőrzés alá vont állományok, sem a termelő üzemek átlagában nem mutatnak növekedést (Nábrádi és Szűcs, 2002). A folyamatos csökkenés hatására a magyar piacot továbbra is a keresleti jelleg határozza meg. A kínálat csökkenése miatt, a vágóhidak élő sertést, illetve sertéshús hoznak be, az alapanyag biztosítására. Az élősertés import 2007 első félévében közel 30 ezer tonna volt, ami 15 %-os emelkedést jelent az előző évhez képest. A sertéshús kivitele viszont, csak 5 %-kal haladta meg az előző évet (KSH, 2007). A sertések behozatalát megkönnyítette az a tény, hogy az import sertések ára alacsonyabb volt a magyar vágóhidra szállítva, mint a magyar áru. Az importot, azután a 2007 nyarán bekövetkezett forint gyengülése nehezítette. Ezen kívül a felvásárlási árak is csökkentek.

A takarmányárak és a felvásárlási árak alakulásának összefüggései

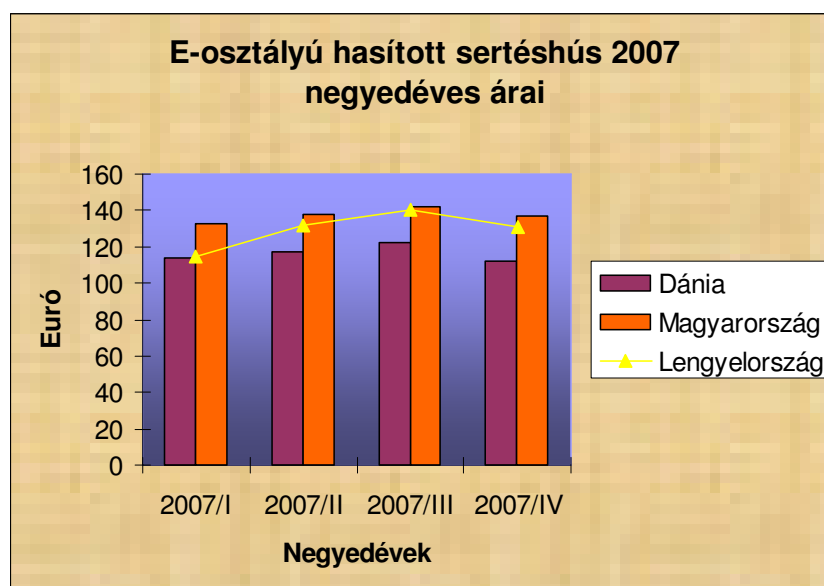


2. ábra: Sertéshús felvásárlási ára Me: euro/kg

Figure 2. Sellingprice of pigmeat (Euro/kg) in Danish, Hungary and Poland
Forrás: Agrárkamara, 2007



Az állomány csökkenésével párhuzamosan 2006 második felétől a felvásárlási árak is csökkentek. Valószínűsíthető, hogy ez is hozzá járult ahhoz, hogy egyre több termelő hagyott fel a sertéshús előállításával. Még Dániában is csökkentek az árak, pedig a sajátos árképzésüknek köszönhetően egyenletes, előre jól tervezhetően tudják jelezni a változásokat a felvásárlók és a termelők számára. (Bartha, 2007) Ha részletesen megvizsgáljuk az elmúlt évben lejátszódott eseményeket (3. ábra) láthatjuk, hogy hazánkban is nehéz dolguk volt a termelőknek. Főként a 2007 harmadik negyedében bekövetkezett felvásárlói ár csökkenésre hívnám fel a figyelmet, hiszen éppen ebben az időben indult meg a takarmány árának erőteljes emelkedése is.

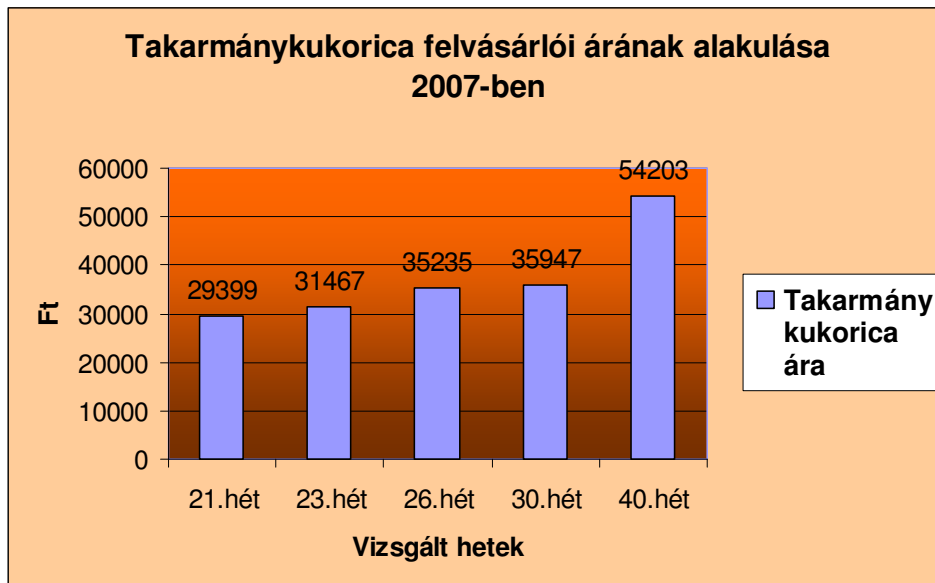


3. ábra: Sertéshús felvásárlási ára 2007-ben, negyedéves bontásban

Figure 3. Selling price of pigmeat in Danish, Hungary and Poland by quarter year in 2007

Forrás: Sertésszövetség, 2007

Ha a 3-4. ábrákat összehasonlítjuk, látható, hogy a példátlanul magas takarmány árakat a termelők nem tudták az eladási árakban kompenzálni, hiszen azok nemhogy emelkedtek, mit ez általában az inputok árának emelkedésekor megszokott tendencia, hanem csökkentek.



4. ábra: Takarmánykukorica felvásárlói ára 2007-ben

Figure 4. Selling price of Fodder corn in 2007 (Ft/examined weeks)

Forrás: Agrárkamara, 2007

A fent bemutatott tényeknek következtében egyre több kistermelő hagyott fel a tevékenységével az elmúlt időszakban. Ez összefüggésben áll az állomány csökkenéssel és veszélyezteti az önellátás lehetőségét, szűkíti a kínálatot, ami importra buzdítja a feldolgozókat.

Mindezek mellett a fogyasztók minőségi sertéshús iránti igényét is nehezebben tudja kielégíteni a termelő, hiszen a megfelelő takarmánykeverék használata az egyik biztosíték a jó minőségű termék-előállításnak. Alapvetően abból kell kiindulni, hogy a közvetlen fogyasztók igénye és a húsipar által támasztott követelmények egybehangzóan a minőséget helyezik az első helyre a vágósertés-előállítás fejlesztési feladatainak rangsorában (Nábrádi, 2007). Ilyen magas takarmányárak mellett csak nehezen lehet ennek a követelménynek megfelelni.

Ezek mellett meg kell említenünk a húsipar jelentős szerepét, hiszen a versenyképesség javításához vertikális összhangnak kell megvalósulnia. A magyar sertést termelő gazdák nehéz körülmények között, de kiállnak a minőség mellett, és ahhoz, hogy partnerek lehessünk a piacon a húsiparnak is fejlődnie kell, hogy a termelők által előállított jó minőséget tovább fokozva bebiztosítsák a magyar sertéshús helyét a fogyasztókban (Udovecz és mtsai, 2006).



Eredmények és értékelés

A hazai sertésvertikum egyéb általános problémái

Magyarországon legnagyobb probléma, hogy szétaprózódott a sertésállomány, hiányzik a szervezeti integráció, nagyrészt elhasználódott a technológiai háttér. Ezzel szemben igaz, a környezetterhelés lényegesen kisebb a vezető sertéstartó országokéhoz képest. Hollandiai sertéstenyésztésből eredő környezetszennyezésnek csupán 15%-a tapasztalható hazánkban. (Racskó, 2003) A szétaprózott állományt tekintve megállapítható, hogy jelenleg a sertéstartók 60%-a 1-2 sertéssel rendelkezik, 25%-a 3-5 sertést tart, míg 8%-a a 6-10-es állomány nagysággal jellemezhető. A 11-25 db sertéssel rendelkező állomány a termelőknek már csak a 6%-át teszi ki. Ilyen körülmények között folyamatosan egyenletes minőségben termelni nem lehet.

Az ágazatot terhelő legfőbb gondok közül - az előzőekkel összhangban - szintén kiemelhető az optimális telepnagyság és a megfelelő állománykoncentráció hiánya. A közgazdaságilag optimális telepnagyság csak hozzávetőlegesen ismert. Tény az, hogy a kisebb állománykoncentráció a folyamatos üzemelést nem, vagy csak nagyon nehezen teszi lehetővé. A kisüzemi termelésnek viszont kedvező a gazdaságpolitikai és társadalmi megítélése (Nagy, 2007). A sertéshústermelésben meghatározó jelentősége van a kisüzemek kocaállományának. Kedvezőtlenebb az épületek kihasználtsága is. A járulékos beruházási és üzemelési költségek magasak lesznek és általában alacsonyabb színvonalú a technikai felszereltség is.

Ugyancsak nehezebb ezeken a szakmai követelmények betartása és a vezetés megfelelő színvonalának biztosítása. Szöllősi (2008) ugyanezt állapította meg a baromfiágazatra vonatkozóan is, tehát ezek a problémák nemcsak a sertéságazatot sújtják.

Az optimális telepek létrehozása során alsó határként 200-300 kocát emlegettek régebben, ma alsó határnak az 500-600 kocás telepeket tartjuk, és optimálisnak a 600-2000 kocás telepeket. Az ennél lényegesen nagyobb telepeken azonban sok állategészségügyi és környezetvédelmi (hígtrágya elhelyezési és kezelési) probléma merül fel (Racskó, 2003).

Irodalomjegyzék

Bartha A. (2007): A magyar sertéságazat problémái. Magyar Mezőgazdaság, 50.

Központi Statisztikai Hivatal 1. (2007): Állatállomány. Statisztikai Tükör, 1. 81.



Központi Statisztikai Hivatal 2. (2007): Állati termékek termelése és fogyasztása Magyarországon, Statisztikai Tükör, 1. 83.

Központi Statisztikai Hivatal 3. (2007): Középpontban az élelmiszerárak. Statisztikai Tükör, 1. 84.

Nagy A. (2007): A versenyképes családi gazdaságok működési feltételeinek elemzése. In.: Agrártudományi közlemények (Acta Agraria Debreceniensis), Különszám, 77-80.

Nábrádi A. (2007): Minőség a sertésvertikumban. Gazdálkodás, 3. 51. 32-50.

Nábrádi A., Szűcs I. (2002): 2. Nemzetközi Sertésenyésztési Tanácskozás: A sertéshús jövedelmezőségére ható fontosabb tényezők. 485-499.

Racskó J. (2003): A hazai sertéshús termelés agrárgazdasági helyzete. Agrárágazat, 12. 20.

Szöllősi L. (2008): Brojler csirke hizlalás ökonómiai helyzete Magyarországon. In: Agrártudományi Közlemények (Acta Agraria Debreceniensis) (megjelenés alatt)

Varga T., Tunyoginé N.V., Mizik T. (2007): Mezőgazdasági árképzés elméleti alapjai és hazai gyakorlata. Agrárgazdasági tanulmányok. Budapest.

Udovecz G., Bélárdi K., Kertész B. (2006): A mezőgazdasági ágazatok önköltség és ágazati eredmény differenciáltsága. Gazdálkodás, 6. 50.

Internet 1: www.akii.hu

Internet 2: <http://sertesszovetseg.hu>

Internet 3: <http://www.amc.hu/huspiacih>

Internet 4: www.rgvi.gtk.szie.hu/upload_files/GTK_agrargazd2_sertes_agazat.ppt

Táblázatok: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>



GAZDASÁGI HATÉKONYSÁGI SZÁMÍTÁSOK VÉGZÉSE KÜLÖNBÖZŐ ÜZEMCSOPORTOKBAN A SERTÉSTENYÉSZTÉSBN

Csatai Rózsa, Gombkötő Nóra, Kettinger Anita

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár

Összefoglalás

Magyarországon az állattenyésztő üzemek lehetőségeikhez képest a szakmai követelményeknek megfelelően termelnek. A gazdálkodók, mint a piacgazdaság szereplőinek tevékenységét a hatékonysági mutatókkal (is) minősítjük. A vizsgálatban közel 60 hízósertéssel foglalkozó gazdaság tevékenységének értékelése történik ökonómiai mutatók alapján. Ehhez összevont hatékonysági mutató kialakítása és csoportokra bontás történt, aminek alapján további kutatásokra ösztönző eredményekre jutunk.

Kulcsszavak: hatékonysági mutatók, állattenyésztő üzemek, hízósertés

Efficiency calculations of different piggery categories

Abstract

According to their alternatives, the production process of Hungary's livestock farming units complies with the professional requirements. Qualities of farming are evaluated by the efficiency indicators, as well. There are involved into our investigations nearly 60 (slaughter) hog-raising units, divided into groups – using „self-made” blended efficiency indicators. Results encourage us to pursue further research work.

Keywords: efficiency indicators, livestock farming units, fattening pig

Bevezetés

Az állattenyésztés jellemzése

Magyarországon a 2000 utáni évekre jellemző, hogy a mezőgazdasági vállalkozások száma jelentősen csökken, ami nemcsak megszűnést, hanem a termelés koncentrálódását is mutatja. Ez mindenképpen kívánatos folyamat az ágazat fejlődéséhez, hiszen a magyar üzemek 80%-a a mezőgazdaságban 1 EUMÉ (=750 ezer Ft) alatti értéket termel, míg az Európa fejlettebb részén működő üzemeknél ez az alacsony érték az üzemek alig pár százalékára jellemző. Másik jellemzője országunknak, hogy az utóbbi időben nőtt a növénytermesztő gazdaságok aránya, ami nemkívánatos tendencia akár a föld, akár a munkaerő szempontjából.



Az állattenyésztési ágazatok tevékenységei sokféle módon valósíthatók meg. A változatok lényegesen különbözhetnek egymástól a keletkezett hozam mennyisége és minősége, a lekötött termelőeszközök összetétele és a realizált jövedelem nagysága szerint. Mindenképpen fogyasztásra alkalmas, a piacon versenyképes, a vállalkozó számára elfogadható jövedelmet biztosító terméknek kell létrejönni, aminek a mérése a gazdaságok hatékonysági mutatóival lehetséges.

Anyag és módszer

A vállalkozásoknál két dolgot fontos vizsgálni üzemgazdasági szempontból: a termelékenységet és a hatékonyságot. A termelékenység vizsgálatához a hozam/ráfordítás viszonyokat kell elemezni. Ezt naturáliákban kell megtenni, ezért csak 1 termelési tényezőre tudunk jó mutatókat számolni. Több termelési tényező esetén problémás az összevetés, ezért az OECD által elfogadottan az output/input arányt szokásos vizsgálni. Ez megfelelő naturáliákban is, de összevontan az output értékét és az input értékét számítva pénzben kifejezve is, ami már üzemi összesített mutatót eredményezhet. A termelékenység elsősorban üzemviteli szempontból jelentős, a vállalkozások, mint cégek gazdasági megítélésében a hatékonyságnak van kiemelkedő szerepe. A hatékonyság követelménye egy vállalkozásnál azt jelenti, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokból a legnagyobb nyereséget hozza létre. Ez választást jelent a lehetséges termelési alternatívák között, sőt választást abban is, hogy a legkevesebb költséggel termeljen, vagy a legnagyobb árbevételt célozza meg a maximális haszon reményében.

Ha az állattenyésztő vállalkozásokat az alternatívák közötti döntés szempontjából vizsgáljuk, elmondható, hogy napjainkban az állattartással foglalkozóknak (csakúgy, mint a mezőgazdaságban dolgozók nagy részére jellemző): nincs más lehetőségük, mint a jelenlegi tevékenységük folytatása. Ezt indokolja, hogy befektetéseik nem változtathatók, eszközeik zöme nem piacképes, életfeltételeiket máshol még ilyen szinten sem tudják biztosítani (kevés vidéki munkahely). Az alternatívát számukra tehát az ágazaton belül kell meglelni: az állattenyésztés mely részével kívánnak foglalkozni, előállított termékeiket milyen feldolgozottsági fokon és milyen szervezeti keretek között kívánják értékesíteni, azaz termelésükkel milyen piacot céloznak meg.

A profitmaximalizáló döntéseiket erősen behatárolja, hogy az ágazatban az elmúlt időszakban nem keletkeztek nagy jövedelmek, tőkefelhalmozásra nem volt lehetőség, így hatékonysági döntéseiknél elsősorban a költségek minimalizálása, mint cél jelölhető meg reálisan.



Az állattenyésztő gazdaságok vizsgálatához ki kell választanunk azokat a mutatókat, amelyekkel jellemezni és minősíteni lehet tevékenységüket. A gazdasági elemzéseknél a hatékonyságot mérni szükséges, ehhez alapadatot a következők képezik.

Információs bázisként:

- Állatfajonként és hasznosítási irányonként gazdaságok adatai: 56 hízósertés tenyésztésével foglalkozó gazdaság a minta,
- KSH adatok a magyar mezőgazdaság és az állattenyésztés jellemzésére,
- Tesztüzemi rendszer által rendelkezésünkre álló információk.

Vizsgált tényezők: a mérlegadatok szerint (zárójelben a rövidítések): termelési érték (TÉ), üzemi termelés költsége (TK), elért eredmény (jövedelem = J), rendelkezésre álló eszközállomány (ESZK) értéke, támogatások (TÁM), személyi juttatások (bér).

A számítás menete a következő mutatók meghatározását jelentette:

- kiindulási fajlagos tényezők
- kapcsolatok meghatározása
- sorba rendezés

Minősítés:

- sorrend a gazdaságok között az egyes mutatók súlyozásával kapott számok összegzésével
- szakmai határértékek alapján hatékonysági csoportok létrehozása

Az állattenyésztő gazdaságok vizsgálatánál állatlétszám-kategóriánként 10 csoportot különböztet meg a statisztika – összehasonlítás csak az egyes vizsgált jellemzők 1 állatra való vetítésével lehetséges. (A fajlagos mutatókat csak az átlag darabszámra vetítjük, eltekintünk a korcsoportonkénti megoszlástól.)

Sorrend felállítása fajlagos tényezőként:

- rangszámok a fajlagos tényezők természetes (eFt) értékei helyett - a legnagyobb érték kapja az 1 sorszámot
- az értékelési tényezőkként használt mutatók között milyen nagyságú az egyezés, azaz konzisztensek a vizsgált tényezők szerinti rangsorok (Kendall-féle rangkonkordancia mutató).

Minősítés a hatékonysági mutatók alapján:

Ha lenne összefüggés a hatékonyságot jellemző mutatószámok között, akkor a továbbiakban elegendő lenne csak bizonyosakat meghatározni és ezek nagysága alapján minősíteni lehetne az üzemeket.



Amennyiben függetlenek a mutatók, együttes alkalmazásuk szükséges. A hatékonysági mutatók közötti korrelációs együtthatók vizsgálatával ez meghatározható.

A használt hatékonysági mutatók:

- költséghatékonysági ráta: termelési érték / termelési költség
- jövedelmezőségi ráta: jövedelem / termelési költség
- eszközhatékonyság: termelési érték / eszközérték

A hatékonysági mutatók közötti kapcsolatszorosság kimutatásához összesen és fajtánként is ki kell számítani a korrelációs együtthatót – melynek meghatározása (a nagyon eltérő értéknagyságok miatt) standardizált adatokból történik.

A vizsgált hatékonysági mutatók szerint rangsorba rendezzük a gazdaságokat.

- A rangsorolt mutatókra készített Kendall-féle rangsorkorrelációs együttható 0 körüli értéke jelzi az összefüggések hiányát, azaz a hatékonysági mutatók gyakorlatilag függetlenek egymástól.
- Következtetés: ezeket a mutatókat együttesen kell használni a gazdaságok minősítésére.
- Sorba rendezve a hatékonysági mutatók szerint a gazdaságokat a létrejött rangszámokból számított relatív átlagos rangszámok alapján csoportokat képezhetünk.

Az átlagos rangszám összesített hatékonysági mutatóként értékeli a gazdaságot.

Eredmények és értékelés

Hatékonysági számítások és értékelésük

A vizsgálat 56 gazdaságra terjedt ki, melyeket sorszámokkal jelöltünk. A gazdaságokban keresztezett (1-27 sorszám), lapály (28-51 sorszám) és magyar nagyfehér (52-55 sorszám) fajta sertést tartanak. A gazdaságok méretbesorolásából megállapítható, hogy alig néhány gazdaság van, amelyik a nagyon kicsi ill. a nagyon nagy kategóriába sorolható. A gazdaságok kb. egynegyed része van az 500 feletti állatot tartó, kb. ugyanennyi a 10-50 állatot tartó csoportban.

Az ökonómiai jellemző fajlagos termelési érték, üzemi termelés költsége, elért eredmény, rendelkezésre álló eszközállomány értékeket tekintve néhány kiugró gazdaság található csak, a többség az átlagos szintet mutatja. Megállapítható, hogy nem az üzemmérettől és az állatfajtától függenek az 1 állatra vetített gazdasági mutatók, ezeket az üzem működését meghatározó egyéb technológiai és emberi tényezők befolyásolják.



A kapcsolatszorosság kimutatásához a standardizált adatokból ki kell számítani a korrelációs együtthatót, ami után az eredmény:

- költséghatékonyság és a jövedelmezőségi ráta között kapcsolat mutatható ki,
- költség- és eszközhatékonyság között csak gyenge közepes az összefüggés,
- jövedelmezőségi ráta és az eszközhatékonyság között gyakorlatilag elhanyagolható a kapcsolat.

A mintában szereplő 56 gazdaság adataiból megállapítható, hogy a hatékonyságot meghatározó tényezők között gyakorlatilag nincs kapcsolat, még az állatlétszámot mint rangsorolási tényezőt beépítve sem – azaz független változók. Ebből következik, hogy a gazdaságok minősítéséhez legalább ezen mutatók mindegyikét szükséges használni.

A hatékonysági mutatók kapcsolatainak együttes (többváltozós) vizsgálatánál a korrelációs mátrixból számolt parciális korrelációs együtthatók nagysága is hasonlóan alakul, mint a páronkénti összehasonlításnál. (Mindez a mintaként használt gazdaságoknál az állatfajták mindegyikére igaz.)

A termelési értéket a támogatásokkal megnövelve a kapcsolatszorosságok a hatékonysági mutatók között gyakorlatilag nem módosulnak

Az abszolút hatékonysági mutatók alapján minősíteni lehet az egyes gazdaságokat: 1-től 56-ig rangszámmal kapnak, amelyekből átlagolással gazdaságonként egy átlagos hatékonysági mutató határozható meg. Az ezekből számított relatív átlagos hatékonyság alapján 4 egyenlő részre lehet bontani a gazdaságokat. Ez a felbontás minőségi különbségeket jelent, ami az *I. táblázat* adataiból látható.

I. csoport: a 0 – 0,25 relatív átlag mutató jelenti a legjobb értékeket – ők az elsők a hatékonyságot tekintve. A legjobb 15 gazdaság fele magyar nagyfehér fajtát tenyészt, gyakorlatilag az 50-nél kevesebb állatot tartók tartoznak ide.

II. csoport: a 0,26 – 0,50 közötti, ebbe a negyedbe 10 gazdaság tartozik, az 50 és 100 közötti állatlétszámú gazdaságok alkotják a többséget.

III. csoport: a 0,51 – 0,75 közötti rangszámúak, a csoportot 20 gazdaság alkotja, 100 és 1000 közötti átlagos állománnyal, ez a legnépesebb csoport, mindegyik fajta megtalálható itt..

IV. csoport: a legkevésbé hatékony 0,75 – 1,00 átlagszámokkal rendelkező 11 gazdaság, ahol a legnagyobb az állatlétszám.

Mindezekből az a következtetés vonható le, hogy a több(száz) sertést tenyésztő gazdaságok működése a hatékonyság szempontjából a legrosszabb. Probléma azonban, hogy az alapadatok között a kisebb gazdaságoknál az emberi erőforrás költsége sok esetben nem határozható meg egyértelműen, ezért ez torzítást okozhat. Ugyanakkor mérlegelni kell, hogy valóban igaz-e az az összefüggés, hogy a nagyobb méret nagyobb gazdasági hatékonyságot jelent a mezőgazdaságban, ill. annak minden ágazatában is.



További vizsgálatok szükségesek annak kimutatására, hogy még több hatékonysági mutatót alkalmazva milyen összefüggésekhez jutunk. Ehhez azonban a megbízható és kellő számú alapadat a feltétel.

Ezen vizsgálati módszer alapján lehetőségünk van a többi állatfajnál ill. hasznosítási iránynál is hasonló értékelő módszerrel elemzéseket végezni.

1. táblázat: Gazdaságok besorolása méret, fajta és összevont relatív hatékonysági mutató alapján

1-2	3-9	10-49	50-99	100-199	200-499	500-1000	1000-1999	2000-4999	5000-
I 34	I 45	III 1	II 17	IV 25	IV 2	IV 13	III 12	III 8	II 3
	I 46	I 5	III 18	III 26	III 4	IV 29	IV 36	IV 11	IV 27
	I 49	I 6	I 19	II 38	III 7	II 30	III 54	III 23	IV 48
		I 9	II 22	II 39	III 14	III 33		III 32	
		II 10	I 37	II 40	III 15	III 35			
		I 20	III 41	III 43	III 16				
		I 21	III 52	III 55	IV 42				
		I 24			III 44				
		II 28			II 56				
		II 31							
		I 47							
		IV 50					magyar nagyfehér x lapály		
		I 51					lapály		
		I 53					magyar nagyfehér		

Table 1. Classification of herds according to the size, breed and global coefficient of relative effectiveness

Köszönetnyilvánítás

A kutatás a NKFP 014/2004. 4. sz. alprogram keretében történt.

Irodalomjegyzék

AKII teszüzemi rendszer adatai (2006)

KSH kiadványok (Magyar statisztikai évkönyv, Magyarország mezőgazdasága)

Samuelson, P., Nordhaus, W. (1988): Közgazdaságtan. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.

Szűcs I. (2002): Alkalmazott statisztika. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest.



EGY SZARVASMARHATARTÓ TELEP ALTERNATÍV TRÁGYAKEZELÉSI MÓDJÁNAK GAZDASÁGOSSÁGI VIZSGÁLATA

Illés B. Csaba, Vida Adrienn

Szent István Egyetem, Vállalatgazdasági és Szervezési Intézet, Termelésökonómia és Menedzsment Tanszék,
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Illes.B.Csaba@gtk.szie.hu, Vida.Adrienn@gtk.szie.hu

Összefoglalás

Magyarország csatlakozása az Európai Unióhoz számos változást hozott. Szektorális szinten három olyan terület említhető, amelyek egymással szoros összefüggésbe hozhatók: az energetika, a mezőgazdaság és a kkv-k. Egyrészt jelentős uniós törekvés az energiaszektor ellátás-biztonságának és exporttól való függőségének javítása a megújítható energiaforrások részesedésének növelése által, amelyhez a kkv-k egy sajátos szegmense, a mezőgazdasági vállalkozások is hozzájárulhatnak. A megújítható energiaforrások átalakítása centralizáltan és decentralizáltan valósítható meg. Egyes nézetek szerint a bioüzemanyagok előállítás az előbbi, míg a biomassza-hulladékból nyert energia alkalmazása teljesítményi és elhelyezési rugalmassága miatt az utóbbi formában lehet gazdaságosan fenntartható. Ezt a törekvést támasztja alá a jelenlegi pályázati lehetőségek feltételrendszere is, amely kizárólag önálló technológiák kialakítására biztosít forrásokat. Jelen tanulmány egy, tejelő szarvasmarhák tartásával foglalkozó mezőgazdasági vállalkozás szilárd trágya hasznosításán alapuló égetőrendszer-beruházásának gazdaságossági vizsgálatát mutatja be. A vizsgált beruházás, sikeres kivitelezés esetén több problémára jelenthet megoldást:

- a keletkező szerves (és szilárd) trágya kezelése,
- egyéb szerves hulladékok felhasználhatósága,
- a technológia alkalmazásával pedig a telep, fogyasztástól függően teljes vagy részleges energia-ellátás, illetve rendszertől való függőség csökkentése.

A modell a nettó jelenérték módszertanának alkalmazásával lehetővé teszi mind a megvalósíthatósági, mind a fenntarthatósági számítások elvégzését, továbbá két- és háromparaméteres érzékenységi vizsgálatok elvégzését. Ez utóbbi módszertan segít felmérni a vállalkozás számára a beruházás megtérülésének várható reagálását a külső, nem befolyásolható változásokra.

Kulcszavak: alternatív trágyakezelés, gazdaságosság, szarvasmarhatelep

Economical efficiency study of an alternative manure handling system in a cattle farm

Abstract

The connection of Hungary to the European Union brought many changes. Three branches can be mentioned on the sectoral level which can be connected each other: the energetic, the agriculture and the small and medium enterprises (SME). The ambition of the EU is significant for improving of supply-security and decreasing of export's addiction by enhancing of proportion of renewable energy sources (RES). The agricultural enterprises as a specific segment of SMEs can contribute to the success of this target. The transformation of RES can be realized by centralized and decentralized way. According to some specialist for the production of biofuels the latter is the most suitable way. Profitable operation of biomass (waste) plant for energy production can be utilized by the decentralized variation because it is very flexible in the point of mount and placement. This national (and unionist) ambition is reflected by the present support system which gets financial sources for self-supporting technologies mostly. Present paper shows an economical efficiency analysis of an agricultural enterprise's potential investment utilizing the own firm cattle manure.



This project can solve many problems: handling of firm and organic manure, other organic waste utilisation and covering the partial or total energy demand of the farm. The efficiency model with net present value method made possible the cash-flow and sustainable calculations and two and three parametrical sensitivity analysis. With this analysis we were able to examine the reaction of capital cost's efficiency for external and not influenced effects.

Keywords: alternative manure handling, economical efficiency, cattle farm

Bevezetés

Magyarország csatlakozása az Európai Unióhoz jelentős változást hozott az agrárszektorban: a támogatási struktúra átalakulása és a vállalkozások tevékenységére vonatkozó jogszabályok jelentős kihívás elé állították a gazdálkodókat. Egyre hangsúlyosabbá válik az a törekvés, amely szerint az agrárvállalkozásokat is a piac aktív szereplőivé kell tenni, a támogatások finanszírozása tekintetében pedig a nemzeti hatáskörök visszaszorítását szorgalmazzák. További, a magyar gazdálkodók számára jelenleg még idegen jellemző a multifunkcionalitás követelménye, amely az elsődleges, mezőgazdasági tevékenység kiegészítését jelenti elsősorban szolgáltató tevékenységgel.

A megújítható energiaforrások mezőgazdasági alkalmazása nem új keletű, a napjainkban elérhető technológiák hatékonyságukban és a környezetre gyakorolt hatásuk tekintetében azonban már jelentős fejlődést értek el. Nem kizárólag a szilárd növényi hulladékok (fa, fás hulladék, növényi részek/hulladékok) elégetésére nyújtanak lehetőséget, de az állati trágya kezelésre is megoldást jelenthetnek.

Jelen tanulmány arra a kérdésre keres választ, hogy a trágyakezelési kötelezettség tárolóval (és felhasználásával) vagy egy magasabb szinten, a farmon belüli energiaáramlás egy más dimenziójában, elégetve kedvezőbb-e gazdasági szempontból. Annak ellenére, hogy a trágyakezelés fejlesztési kötelezettség elsődleges célja a környezeti nitrát-terhelés és szennyezés csökkentése, a nitrogén-mérleg figyelembevételére csak korlátozottan került sor, a tanulmány fókuszában mindvégig gazdasági szempontok maradtak.

Irodalmi áttekintés

A mezőgazdaságban keletkező hulladék csoportosításának számos lehetősége található meg a szakirodalomban, azonban az uniós szabályozás következtében ezen a téren is egységes kialakításra törekednek. A két alapvető csoportot keletkezésük szerint lehet meghatározni, amely szerint termelési és települési hulladékokat különböztethetünk meg (*Bakos, 1996*).



A Magyarországon keletkező összes hulladék közel fele termelési hulladék, melynek megközelítőleg hatvan százaléka származik a mezőgazdaságból, ezért kiemelkedő jelentőséggel bír ezek kezelése. A magyar, Országos Hulladékgazdálkodási Terv (és az ez alapján kialakított Regionális HT-k) elsősorban a folyamat végeredményére és kezelésére koncentrál (1. táblázat) az uniós gyakorlattal szemben, amely a teljes mezőgazdasági folyamatot figyelemmel kíséri (kiegészítő ábrák). Ez a különbség jelentéktelennek tűnhet, azonban ki kell emelni azt a szempontot, amely minden termelő és szolgáltató folyamatot jelent: nem az outputok kezelésére kell koncentrálni, hanem a felhasznált erőforrások mennyiségének csökkentésére, illetve a felhasznált inputok hatékonyságának fokozására.

Az EU álláspontja szerint a keletkező hulladékok feldolgozását és tárolását (így az állati trágyáét is) a keletkezés helyén, jelen esetben telepen belül kell megoldani. Ennek egyik oka, hogy a telepen belüli energiaáramlás tervezhetőbbé és kontrolálhatóbbá válik, illetve lehetőség nyílik az energetikai függetlenség megvalósítására.

1. táblázat: Állattartó telepeken megjelenő főbb hulladéktípusok

INPUT	OUTPUT	KEZELÉS		
<p>Növényvédelemhez kapcsolódó eszközök és anyagok</p> <p>Állategészségügyi termékek és eszközök</p> <p>Takarmányozáshoz kapcsolódó anyagok és eszközök</p> <p>Infrastruktúra kialakításához és fenntartásához kapcsolódó anyagok és berendezések</p>	Nem veszélyes hulladékok			
	Mezőgazdasági nem veszélyes hulladék - állati ürülék (almos- és hígrágya, trágyalé)		Kibocsátás csökkentése a teljes termelési folyamat során	
	Települési szilárd hulladék			
	Települési folyékony hulladék			
	Építési és bontási hulladék			
	Kiemelten kezelendő hulladékáramok			
	Veszélyes hulladék	Hulladék olaj		Újra felhasználás
		Akkumulátor, elemek		
		Kiselejtezett gépjárművek		
		Egészségügyi és orvosi ellátásból származó veszélyes hulladék		
		Állati tetemek és testrészek		
	Nem veszélyes hulladék	Növényvédő szerek és csomagolóeszközök		Újra feldolgozás
		Csomagolási hulladék		
		Bálakötöző zsinag		
		Tisztítószeres göngyöleg		
Gumi hulladékok				
		Komposztálás		
		Telepi vagy telepen kívüli égetés energetikai haszonnal vagy nélküle		
		Hulladéklerakó		

Forrás: Országos Hulladékgazdálkodási Terv, 2003-2008 (2002; 2000. évi XLIII. tv-en alapul); kiegészítve: Environment Agency, 2001

Table 1. Main types of waste arising on animal farms



Az Európai Hulladék Katalógus (EWC) besorolása szerint a mezőgazdaságban keletkező (híg- és istálló-) trágya nem minősül veszélyes hulladéknak, ugyanakkor az EU környezetvédelmi, állatjóléti és állathigiéniai előírásai kiemelt területként kezelik a nitrát-érzékeny területeken történő állattartási szabályok betartását (Integrált Szennyezés-megelőzésről és Csökkentésről szóló irányelv – IPPC Direktíva). Ezzel összhangban Magyarországon a 27/2006 (II.7.) Kormányrendelet írja elő víz- és talajvédelmi szempontból a mezőgazdasági telepeken keletkező híg- és istállótrágya kezelésének módját. Ennek értelmében a szilárd trágyával azonos módon kezelendő a karámföld és a mélyalmos trágya is, továbbá a szigetelt alapú tárolónak a keletkező csurgalékvíz kezelésére is alkalmasnak kell lenni. A mezőgazdasági tábla szélén történő ideiglenes trágyakazal létesítése a felszíni és a felszín alatti vízjárás sajátosságaitól függően változhat, de maximálisan két hónap lehet.

Arra a kérdésre kerestünk tehát választ, hogy a törvényileg meghatározott kötelezettség teljesítésére gazdasági szempontból indokolt lehet-e a trágya energetikai hasznosítása.

Az elemzés során alapul vett vállalkozásban alkalmazott trágyakezelési technológiák a következők:

- A növendék állatok tartása során évente átlagosan 250 t almostrágya keletkezik, amelynek tárolása a törvény által meghatározott módon még nem megoldott.
- A tehénistálló trágyakezelése egy 2500 m³ ürtartalmú hígtrágyatárolóban történik, amelyet évente két alkalommal juttatnak ki a szántóföldi növénykultúrákra 49/2001. (IV. 3.) kormányrendelet szerint, így, nitrátérzékeny területről lévén szó, megkérdőjelezhető, hogy a jelen számításban figyelembe vett almostrágya kijuttatása környezeti szempontból támogatható lenne.

Anyag és módszer

A beruházások megtérülésének kalkulálása céljából a szakirodalom alapvetően két számítási módot alkalmaz: a nettó jelenértéket (Husti, 1999; Csutora, 2003) és a költség-haszon elemzést (Csigéné, 2000). Alapvető különbség, hogy előbbi a beruházó szempontjából, profitorientáltan, míg utóbbi a környezeti hatások szempontjából, az elérhető pozitív környezeti hatások számszerűsítésén keresztül értékeli a beruházásokat.

Jelen tanulmány a vállalkozás törvény által előírt kötelezettségének teljesítésére irányuló beruházás, illetve annak egy alternatív megoldásának megtérülésére irányul.

Annak ellenére, hogy környezetvédelmi vonatkozással is rendelkezik a kutatás, a nettó jelenérték módszere mellett több érv is felhozható:



- Amennyiben a vállalkozás a statikus tároló kivitelezését választja, jövedelemként csupán az almostrágya esetleges értékesítése, illetve kijuttatás esetén a meg nem vásárolt műtrágya ára által számítható, amelyek árnövekedése várhatóan alacsonyabb mértékű lesz, mint a prognosztizált energiaár növekedése.
- A keletkező trágya energetikai hasznosítása során a telep a választott technológiától függően hőenergia és/vagy elektromos áram szükségletét részben vagy egészben fedezheti.

A számítások során felhasznált képlet a következő:

$$NPV = PV(R) - PV(C) - PV(I)$$

NPV: nettó jelenérték; PV(R): az évente keletkező bevételek diszkontált értékösszege; PV(C) az évente keletkező (működési) költségek diszkontált értékösszege; PV(I) a beruházási költségek diszkontált értékösszege

Forrás: Husti, 1999

A fenti képlet segítségével meghatározható a megtérülési idő (MI) is, amely megmutatja, hogy a beruházás hányadik évben térül meg, valamint a belső megtérülési kamatlábat (IRR), amely a jövedelemteremtő képesség meghatározásában nyújt segítséget.

Eredmények és értékelés

Az elkészített modell segítségével elsőként alapvizsgálat készült.

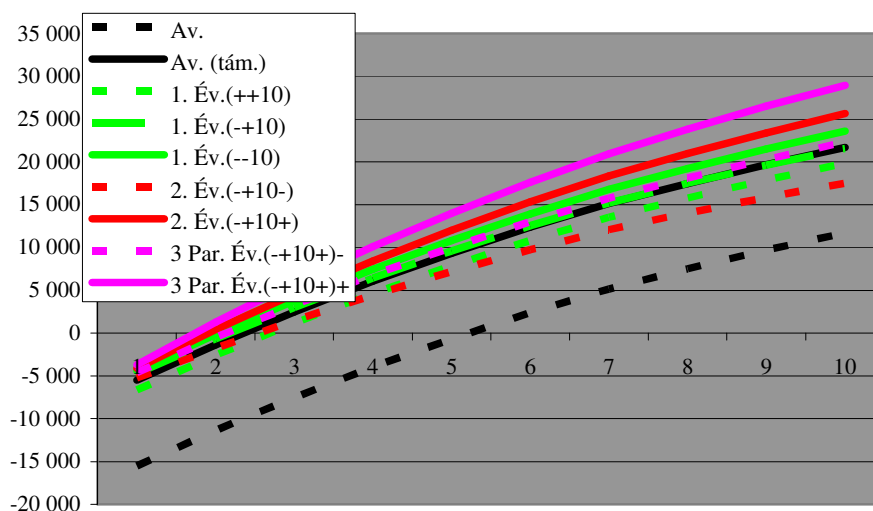
A nettó jelenérték-számítás bevételt jelöl, de belátható, hogy jelen kalkuláció során (abból következően, hogy a beruházás által előállított energia nem kerül értékesítésre) nem bevétellel, hanem költségmegtakarítással kellett számolunk, kiadásként (k_i) pedig egy, évente jelentkező átlagos karbantartási költség került figyelembe vételre, valamint a felhasznált trágyamennyiség nitrogéntartalmát helyettesítő műtrágyamennyiség.

Az alapszámítás után megállapításra került, hogy a beruházás kizárólag önálló forrásból történő megvalósítása esetén az ötödik évben térül meg. Amennyiben 50 %-os támogatási intenzitást veszünk figyelembe, a megtérülési idő közel felére csökken, a harmadik évben már pozitív NPV-vel számolhatunk.

Ez utóbbi eset reális, hiszen a konferencia időpontjában a vizsgált vállalkozásnak még van lehetősége ilyen mértékű pályázat benyújtására, ezért az érzékenységi vizsgálatok során is ezzel a változattal kalkuláltunk (*I. ábra; Av.(tám.)*).



Az első érzékenységi vizsgálat során a kiadások és a költségmegtakarítás NPV-re gyakorolt hatását vizsgáltuk: általánosan megállapítható, hogy amennyiben a „bevételt” változatlanak tekintjük, és a kiadási tételek (beleértve a beruházási költséget is) 10 %-kal nőnek vagy csökkennek, az NPV ± 20 %-kal változott, ám a megtérülési idő a második év során bekövetkezett.



1. ábra: A nettó jelenérték számításának eredményei

Figure 1. Results of calculation of the net present value

Amennyiben a technológiai fejlődés következtében bekövetkező beruházási költségcsökkenés mértéke szintén tíz százalék, ugyanakkor a jelenlegi piaci viszonyok alapján valószínűsíthető a nitrogén műtrágya ugyanilyen mértékű árnövekedése, az NPV értéke 7 %-os növekedést mutatott, a megtérülés pedig a negyedik évben mutatkozott (1. ábra, 1. Év.(-+10)). Abból adódóan, hogy a ez utóbbi eset bekövetkezése a legvalószínűbb, itt történt bekapcsolásra a költségmegtakarítás változás-hatásának vizsgálata is, amely mára a második érzékenységi vizsgálat volt. A két lehetőség közül, vagyis hogy csökken vagy nő az elektromos áram ára, belátható, hogy ez utóbbi a valószínűbb: ebben az esetben a megtérülés már az első évben bekövetkezik.

Az érzékenységi vizsgálat harmadik paramétereként a kapacitáskihasználtság került figyelembe vételre, amely esetében szintén 10 %-os változással kalkuláltunk. A kétparaméteres elfogadott összetételéhez képest ez a tíz százalékos ingadozás ± 13 % változást generált a nettó jelenértékben, a megtérülési időben pedig egy év csúszást (1. ábra; 3 Par.Év.).



Következtetések és javaslatok

Az elvégzett számítások alapján a következő következtetések vonhatók le:

1. A számítások alátámasztották, hogy a beruházás megtérülését az igényelhető támogatások mértéke jelentősen befolyásolja.
2. A vektor meredekségét a kiadások, és a költségmegtakarítás változása jelentősen nem módosította, ugyanakkor az NPV értékének változására jelentős hatást gyakoroltak.
3. A harmadik paraméter, vagyis a kapacitáskihasználtság esetében a meredekség változása is jelentősebbnek mondható, mint a korábbi esetekben.

Ki kell emelni, hogy a támogatások jelentősége nem kizárólag a megtérülésre gyakorolt hatásában rejlik, de ahogyan a számítás is rámutatott, a helytelen vagy elkapkodott kapacitásbecslés következtében kialakuló kockázatot is csökkentheti. Ez a tény természetesen nem mentesít a körültekintő mérnöki, és az ez alapján elvégezhető gazdasági számítások elvégzése alól, ugyanakkor növelheti a beruházási hajlandóságot olyan technológiák irányában, amelyekkel kapcsolatban Magyarországon még csekély tapasztalat halmozódott fel. A kapacitáskihasználás más vetületében annak tervezése is kiemelkedő fontosságú, hogy az előállított energia felhasználásra kerüljön, a technológia képes legyen követni a szükségletek ingadozását, így ne keletkezzen fel nem használt energia. A vizsgálat továbbfejlesztésével lehetőség nyílhat annak az esetnek a vizsgálatára, amikor a saját forrás hozzáférése korlátozott, és a támogatások mellett hitelfelvétel is szükséges.

Összefoglalásként elmondható, hogy jelen vizsgálat tárgyaként kiválasztott technológia alkalmas a vállalkozás belső energiaszükségletének kielégítésére, ugyanakkor megoldást jelent a trágyakezelési kötelezettség teljesítésére is. A beruházás megvalósulásával olyan gazdálkodási szerkezet alakulhat ki, amely mintául szolgálhat az önellátó, multifunkcionális mezőgazdasági vállalkozás elvárásainak.

Irodalomjegyzék

- Bakos B. (1996) Hulladékgazdálkodás. In: *Thyll, Sz. Környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 208-226.*
- Csigéné N.N. (2007) Költség-haszon és költséghatékonyság-elemzés. In: *Szlávik, J. Környezetgazdaságtan. Typotex Kiadó, Budapest, 89-111.*



Csutora M. (2003) Közgazdasági megfontolások a hulladékgazdálkodásban. In: *Zimler, T.* (szerk.)
Hulladékgazdálkodás. Tertia Kiadó, Budapest.

Environmental Agency (2001): Towards sustainable agricultural waste management. Bristol, 29-33.

Husti I. (1999) Beruházási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 366-380.

Országos Hulladékgazdálkodási Terv (2003-2008)

27/2006 (II.7.) Kormányrendelet

49/2001. (IV. 3.) Kormányrendelet



A FUNKCIONÁLIS TEJTERMÉKEK PIACI LEHETŐSÉGEI MAGYARORSZÁGON

Lehota József, Komáromi Nándor

Szent István Egyetem, Marketing Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
Lehota.Jozsef@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A funkcionális élelmiszerek (friss és feldolgozott) hozzáadott értéket jelentenek a fogyasztók és a termelők részére egyaránt. A funkcionális élelmiszerek értékesítésének üteme a világban és az újonnan megjelenő piacokon – köztük Magyarországon – meghaladja az élelmiszerek értékesítésének átlagos növekedési ütemét, de még jelenleg is csak rés piacnak tekinthető. A fogyasztói magatartást a Black–Campbell (2006) által adaptált, funkcionális élelmiszerválasztási modell alapján elemeztük. A primer kutatásunk 1060 fős 15 év feletti országos reprezentatív mintára épült. Az adatbázist az eredeti változók alapján K-közép módszerrel klasztereztük. A hazai funkcionális élelmiszerfogyasztókat 5 szegmensbe soroltunk be, amelyeket összehasonlítottunk és jellemeztünk.

Kulcsszavak: funkcionális élelmiszer, fogyasztói magatartás, szegmentáció

Market opportunities of the functional milk products in Hungary

Abstract

The functional foodstuffs (fresh and processed) mean added value both for the consumers and the producers. The realisation rate of the functional foodstuffs in the international market and the new markets – like Hungary – is higher than the foodstuffs' average realisation rate, but still it is only a niche market. We have analysed the consuming behaviour based on the functional foodstuff selecting model that was adapted by Black – Campbell (2006). Our primary research was built on a domestic representative sample of 1060 people older than 15. The data base – based on the original variables – was clustered with the K-mean method. We have classified the domestic foodstuff consumers into 5 segments that we compared and characterised.

Keywords: functional foods, consumer behaviour, segmentation

Irodalmi áttekintés

A funkcionális élelmiszerek fogalma és értékesítése

A funkcionális élelmiszer fogalmát nem egységesen értelmezik a szakirodalomban, sőt még az ezzel foglalkozó szervezetek definíciója is eltér egymástól. Az ILSI Europe (International Life Sciences Institute) meghatározása szerint a funkcionális élelmiszer az, amelynek egy vagy több egészség funkcióra való kedvező hatása bizonyított a táplálkozási hatás mellett, így az relevánsan kapcsolódik az egészség, a jólét javításához és /vagy a betegségek kockázatának csökkentéséhez.



A funkcionális élelmiszer, döntően a kedvező hatását a fogyasztott mennyiségen keresztül, a normális étrend keretében fejt ki, nem tablettá, vagy kapszula, hanem hétköznapi étrend része (*Diplock és mtsai, 1999*). ADA (American Dietetic Association, 2005) meghatározása szerint a funkcionális élelmiszerek azok az élelmiszerek, amelyek kedvező egészségügyi hatással rendelkeznek a táplálkozási összetevőkön túl.

Az egyes értelmezések szerint a funkcionális élelmiszerek feldolgozott, illetve átalakított (összetevő hozzáadása, helyettesítése, javítása, növelése, illetve csökkentése) kell, hogy legyen, így eszerint a meghatározás szerint a feldolgozatlan élelmiszer nem sorolható ide. Más megfogalmazás kizárja a nyers élelmiszert (zöldség, gyümölcs, stb.) a kategóriából, míg mások beleveszik. A nyers élelmiszer kedvező fiziológiai hatást kiváltó összetevőjének koncentrációja függ a fajtától és a termesztéstechnológiától (pl. szabadföldi, vagy üvegházi). A funkcionális élelmiszer nem általában, hanem csak bizonyos fiziológiai funkciók, kockázati tényezők esetében és megfelelő dózisban (határérték felett) hatásos. A funkcionális élelmiszerek egyrésze csak megfelelő használati feltételek mellett fejt ki kedvező hatását.

Kínában a funkcionális élelmiszer fogalma helyett a „healthy food”, egészségre kedvező hatású (általában nem funkcionálisan) élelmiszereket tekintik. Japánban a funkcionális élelmiszer külön termék kategória (FOSHU, Food for Special Dietary Uses), amely magába foglalja az étrend kiegészítőket (tabletták), illetve a gyógynövényeket is (*Vershuren, 2002.*) USA-ban és Európában az étrend kiegészítőket külön kezelik és szabályozzák. A fogalom használata sem egységes, néhol szinonimaként használják a nutraceuticals, health food, designer foods, pharma-food és vita-food (*Brawn, 1986*) Kutatás során a funkcionális élelmiszer fogalmára *Potter (1991)* megközelítését alkalmazzuk, amely szerint a funkcionális élelmiszer eltér az egészségre kedvező hatású élelmiszertől, illetve nem azonos az OTC gyógyszerekkel (vitaminok, ásványi anyagok, táplálék kiegészítők sem), viszont magában foglalja a friss, illetve az átalakított élelmiszereket egyaránt.

A funkcionális élelmiszerek a táplálkozási problémákból származó betegségek megelőzésében és kezelésében játszanak szerepet. Egyes táplálék összetevők hiánya vagy többlete miatt, a kiegyensúlyozatlan étrend számos betegség forrása, mind, pl. keringési rendszer betegségei, a cukorbetegség, az elhízás, a rák, a légzési rendszer megbetegedései. A táplálkozás és az emberi betegségek közti kapcsolatokat a tudomány egyre inkább feltárja (*WHO, 2003*). Az egyes összetevők optimum alatti, vagy túlzott fogyasztása egyaránt szerepet játszik a krónikus betegségek kialakulásában. A funkcionális élelmiszerek kedvező hatása többtényezős: egyrészt csökkenti a betegségek kockázatát, másrészt javítja a fiziológiai funkciókat (*Roberfroid, 2002*). A fiziológiai funkciók javítása mellett a mentális és fizikai teljesítményt és a hangulatot is javítja.



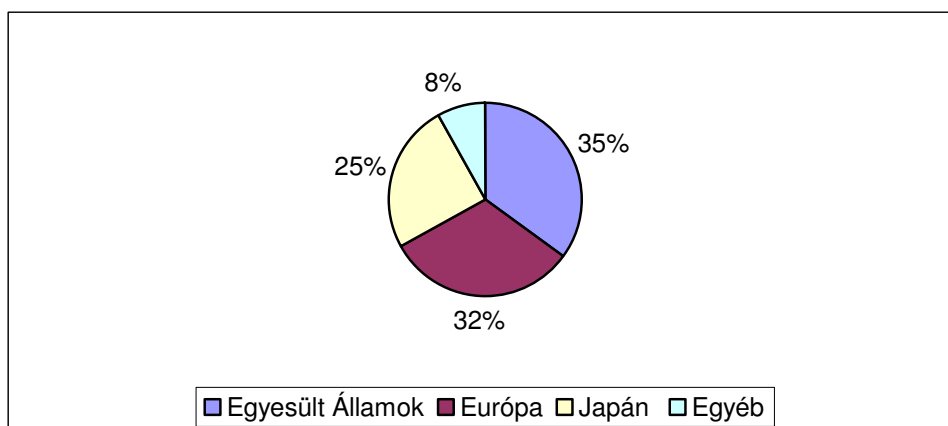
A funkcionális élelmiszerek még nem alkotnak külön élelmiszerkategóriát, hanem azokon belüli termékcsoportokat jelentik, így átfogják a tejtermékek, a pékáruk, az italok és az édességek körét egyaránt.

A funkcionális élelmiszerek esetében, mind a betegség megelőzés, mind a fiziológiai funkciók javítása többletértéket jelent a fogyasztó számára, a termelőnek pedig hozzáadott érték növelési lehetőséget biztosít. A funkcionális élelmiszerek magasabb költséggel állíthatók elő, de magasabb árakon is értékesíthetők, illetve a hozzáadott érték aránya magasabb a hagyományos élelmiszerekhez viszonyítva. Egyes kutatások becslései szerint (*Heansman és Mellention, 2001, Menrad, 2003*) az árprémium mértéke 30-50% között ingadozik.

A funkcionális élelmiszerek fogyasztása és kereskedelme

A funkcionális élelmiszerek fogalmának és körének eltérő értelmezése, az egyes élelmiszer termék kategóriák átfedése miatt az elérhető adatbázisok nagyon heterogének, és ennek következtében jelentősen eltérő becslések léteznek. A funkcionális élelmiszer megjelenése az 1930-as évekre tehető, és Japánban jelent meg először. Szerepe az 1980-as években jelentősen felértékelődött, elsősorban a demográfiai és közegészségügyi helyzet trendjei, másrészt az erős kormányzati elkötelezettség (támogatott kormányprogram) következtében. A világbank (*The World Bank, 2006*) külön tanulmányban értékelte a funkcionális élelmiszerek szerepét és jelentőségét a fejlődő országokban.

A funkcionális élelmiszerek kereslete az 1990-es években indult jelentős növekedésnek, becslések szerint az évenkénti növekedés üteme értékben 10-12% volt (*Dalavonka, 2004*). A növekedés üteme becslések szerint a következő évtizedben csökken, de még mindig jelentősen magasabb lesz a teljes élelmiszerkereslet növekedési üteméhez (2%) képest (*Menrad, 2003*). Az újonnan megjelenő piacokon (köztük Magyarországon, Lengyelországban és Oroszországban) a növekedés előrejelzése az átlagoshoz közeli (*Benkouider, 2004*). A világ funkcionális piacának méretét – az előbbi bizonytalan lehatárolások miatt – a szakirodalom tág határok közé, 31-61 milliárd USD becsülik (*Datamonitor, 2004, Benkouider, 2004*). A funkcionális élelmiszer, döntően három országra illetve régióra, Egyesült Államok, Európa és Japán koncentrálódik (több mint 10%) (*1. ábra*).



1. ábra: A funkcionális élelmiszerek globális piaca 2003-ban

Forrás: Datamonitor, 2004

Figure 1. Global market of functional food in 2003
The USA, Europe, Japan and Other countries

A funkcionális élelmiszerek jelenlegi piaci részaránya Európában 1% alatti (Menrad, 2003), az USA-ban 3% (Benkouider 2004). Előrejelzések szerint az élelmiszereken belüli aránya tovább nő, de az 5%-ot nem haladja meg. A funkcionális élelmiszereken belül a legnagyobb arányt a tejtermékek, az édességek, a nem alkoholos italok, valamint a sütőipari és gabonakészítmények teszik ki (Datamonitor 2004, Nielsen, 2005). Európában és Japánban az emésztőrendszer betegségeivel kapcsolatos termékek, az USA-ban a szívbetegséggel és a rákkal kapcsolatos termékek a legfontosabbak (Arai és mtsai, 2002). Világviszonylatban a legfontosabb szegmensek a probiotikus termékek, a koleszterincsökkentő, és a funkcionális kozmetikai termékek (Benkouider, 2004), az emésztőrendszeri és a csontok egészségéhez (Euromonitor, 2003), szívbetegségekhez, a túlsúly csökkentéséhez, a fizikai és mentális állapotot javító termékek (Weststrate és mtsai, 2002). A fogyasztók egészségtudatossága és termékpreferenciái piaconként jelentősen eltérnek.

A funkcionális élelmiszerek fogyasztói magatartásának elméleti alapjai

A funkcionális élelmiszerek kutatásában a fogyasztói magatartás vizsgálati módszerei leginkább elterjedtek (Gilbert 1997, Menrad 2003, Verbeke 2005). A világ 38 országára, 21261 fogyasztójára internetes interjúkra épülő kutatás készült 2005-ben (Nielsen, 2005).

A termékmarketingben, így a funkcionális termékek marketingjében is jelentős szerepet játszik az életstílus. Az értékösszetevők elemzése alapján a fogyasztók meghatározott életstílus szegmensekbe csoportosíthatók, a legismertebb életstílus értékrendszerek a következők: RISC, CCA, és a VALS I-II. Grunnert és mtsai (1993) fejlesztette ki az életstílus-orientált élelmiszerfogyasztói magatartási modellt.



Az előző modellre építve a termékcsoport specifikus életstílus modellt dolgozott ki Brewer és mtsai, (2002). A funkcionális élelmiszerekre vonatkozóan termékcsoport-specifikus életstílus modellt még nem dolgoztak ki. Jonas és Beckmann (1998) kultúraközi összehasonlító kutatást végeztek a means and chain elméletre építve, a létrázási módszer segítségével. Larsen és mtsai (2001) con-joint elemzés segítségével szegmentálta (általános egészségfunkciók és kulturális értékek) a dán, a finn és az egyesült államokbeli funkcionális termékfogyasztókat.

A táplálkozási ismeretek szerepe az élelmiszerfogyasztásban így a funkcionális élelmiszerek fogyasztói magatartásában is nagy. Wansink és mtsai (2005) a táplálkozási ismeretek hierarchiája megközelítés alapján vizsgálták a funkcionális élelmiszer fogyasztói magatartást. Az első szint az ismeretek hiánya, második szint az élelmiszer-specifikus terméktulajdonságok ismerete, a harmadik szint a fogyasztói következmények (funkcionális és pszichológiai) ismerete, illetve a fogyasztás. Az előző megközelítés alapján tartomelemzés és variancia-elemzés segítségével vizsgálták Észak-Amerikában a szójatej fogyasztói magatartást (606 fős minta). A fogyasztók 74,4%-a rendelkezett a termékspecifikus tulajdonságokról vagy a következményekről, vagy mindkettőről együtt megfelelő információval.

Csupán a fogyasztók 21,4%-a nem rendelkezett egyik típusú ismerettel sem. A mindkét ismeretkörrel rendelkező fogyasztók 68%-a volt rendszeres fogyasztó, a következményekről ismeretekkel rendelkező 24,0%-a a termékspecifikus tulajdonságokról információval rendelkezők 15%-a, illetve az ismerettel egyáltalán nem rendelkezők 11%-a volt rendszeres szójatej fogyasztó.

Black és Campbell (2006) a Khan-féle (1981) élelmiszerválasztási modell alapján értékelte a funkcionális élelmiszerfogyasztói magatartás összetevőit. A funkcionális élelmiszerválasztásnál a következő tényezőcsoportokat határoztak meg: társadalmi-gazdasági tényezők, az iskolai végzettség, a kulturális tényezők, a belső terméktulajdonságok, a külső terméktulajdonságok, a biológiai és pszichológiai tényezők, a személyes jellemzők, és a családi tényezők.

Anyag és módszer

A funkcionális élelmiszerfogyasztói magatartásának kutatási módszertani alapjai

Kutatásaink során a funkcionális élelmiszerfogyasztói magatartáson belül, elsősorban az egyes magatartási típusokra, csoportokra voltunk kíváncsiak, amelyek különböző szegmentációs módszerekkel kívánunk elemezni.



Malhotra (2002) a klaszter elemzési módszereket kétrésztre bontja, egyrészt a hierarchikus, illetve nem hierarchikus (szekvencionális küszöbértékek, párhuzamos küszöbértékek, optimalizálás). A hierarchikus módszerek lehetnek összevonó vagy felosztó típusú módszerek. Az összevonó klaszter típusú módszerek körébe a centroid, a variancia módszer (Ward eljárás), illetve a láncmódszer sorolható. A centroid-módszer a klaszterek közti távolságot, az összes változó átlagaként számított centroidok közti távolságként értelmezi. A Ward eljárás (variancia-módszer) a klaszter átlagoktól való négyzetes euklideszi távolságot minimalizálja. A harmadik csoport a láncmódszer, amelyen belül az egyszerű láncmódszer a legkisebb távolság, a legközelebbi szomszéd elvén a teljes láncmódszer a legnagyobb távolság, illetve legtávolabbi szomszéd elvén működik. Az átlagos láncmódszer a páronkénti távolságokat (legkisebb és legnagyobb távolság) veszi figyelembe. A nem hierarchikus módszereket, K-közép módszereket az ún. küszöbérték mérésével elemezhetjük. A nem hierarchikus klaszterezés fő hátránya, hogy a klaszterek számát előre rögzíteni kell. A klaszterezési eljárások egy részét az eredeti változókkal, másik részét az eredeti változókra épülő faktorelemzéssel értékelhetjük.

Az elmúlt időben az alkalmazott módszereken belül szélesebb körben terjednek az ún. döntési, vagy más néven klasszifikációs fákra épülő módszerek. A módszerek segítségével döntési szabályok hozhatók létre, a szegmentálásra vonatkozóan. A leginkább kidolgozott klasszifikációs fa módszerek a következők: CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detector) és a továbbfejlesztett CHAID módszer, a C and RT (Classification and Regression Trees), valamint QUEST (Quick, Unbiased Efficient Statistical Tree).

A kutatásban a CHAID módszert használjuk fel, amelyet Kass (1980) dolgozott ki. A CHAID módszer alapján a megfigyelési elemeket a függőváltozó szerint úgy csoportosíthatjuk, hogy a csoporton belüli variancia minél kisebb és a csoportok közti variancia minél nagyobb legyen. Az elemzés során – döntési fa struktúrában – láthatóvá válik a magyarázó változók hierarchiája aszerint, hogy a független változó varianciájának hány százalékát magyarázza meg. A módszer alkalmas a folytonos, illetve nem folytonos függőváltozók elemzésére is és nincs a változó mérési skálájával és eloszlásával kapcsolatban módszertani előfeltétele.

A módszer háromféle algoritmust tartalmaz (Hámori, 1999):

- A függőváltozó szerinti legkevésbé összefüggő kategóriák egyesítése (merging).
- A megfigyelések legkevésbé független magyarázó szerinti változó felosztása (splitting).
- A megoldási kritérium definiálása, ameddig a kategóriák egyesítése és felosztása történik (stopping).



A saját primerkutatásunk 1060 fős felnőtt (15 év feletti), a reprezentatív lakossági mintán készült 2006 decemberében. A kutatás keretében 34 féle feldolgozatlan mezőgazdasági friss (előnyös egészségügyi funkcionális hatással rendelkező) funkcionális terméket, illetve 12 feldolgozott funkcionális élelmiszercsoportot (beleértve a vitamintablettákat, pezsgőtablettákat és a sporttabletta kiegészítőket egyaránt) vizsgáltunk.

Eredmények és értékelés

A funkcionális tejtermékek fogyasztói magatartásának kutatási eredményei

A saját primerkutatásunk 1060 fős felnőtt (15 év feletti), a reprezentatív lakossági mintán készült 2006 decemberében. A kutatás keretében 34-féle feldolgozatlan mezőgazdasági friss (előnyös egészségügyi funkcionális hatással rendelkező) funkcionális terméket, illetve 12 feldolgozott funkcionális élelmiszercsoportot vizsgáltunk. A feldolgozott-tágon értelmezett- funkcionális élelmiszer csoportok közül a következőket vizsgáltuk: élelmiszerrostokban gazdag élelmiszerek, vitaminnal dúsított élelmiszerek és italok, vitamintabletták, ásványi anyagokkal dúsított kenyér, kalciummal dúsított tejtermékek (KDT), pezsgőtabletták, alacsony zsírtartalmú hús- és tejtermékek (AZST), cukorhelyettesítők, alacsony cukortartalmú termék, alacsony laktóztartalmú tejtermékek (ALT), emésztést segítő tejtermékek (pl. élőflórás, probiotikus joghurt (PRT)), sport táplálék-kiegészítők. A cikk keretében csupán a témakörben kutatott tejtermékek fogyasztói magatartásának néhány eredményeit mutatjuk be.

Az adatbázist többféle módszerben elemeztük, amelyből csak a hagyományos demográfiai szegmentáció főbb eredményeit mutatjuk be (1-4. táblázatok).

**1. táblázat: A funkcionális tejtermékek fogyasztási gyakorisága %**

Gyakoriság(1)	KDT(10)	AZST(11)	PRT(12)	ALT(13)
Naponta(2)	8,1	6,4	8,7	1,8
Hetente 4-5-ször(3)	10,0	6,7	7,2	1,5
Hetente 2-3-szor(4)	12,1	18,5	13,6	3,3
Hetente 1 alkalommal(5)	2,1	15,5	11,6	6,6
Kéthetente 1 alkalommal(6)	9,1	12,2	10,0	6,5
Havonta(7)	6,1	9,9	8,1	6,9
Ritkábban(8)	10,2	12,8	12,4	11,8
Soha(9)	32,2	18,1	28,4	61,6

Table 1. Consumption frequency (%) of functional milk products

Frequency(1), day by day(2), 4-5 times a week(3), 2-3 times a week(4), once a week(5), once in a fortnight(6), by the month(7), rarely(8), never(9), milk products enriched with Ca(10), milk products with low fat content(11), probiotics joghurt(12), milk products with low lactose content(13)

A hagyományos demográfiai szegmentáció keretében a fogyasztási csoportokat aggregáltuk a következőkbe:

1. csoport: naponta, hetente 4-5-ször, hetente 2-3-szor.
2. csoport: hetente-kéthetente
3. csoport: havonta, ritkábban (a soha kategóriát kizártuk az elemzésből)

2. táblázat: A funkcionális tejtermékek és a településtípusok kapcsolata

Település típus(1)	Gyakoriság(5)		
	1	2	3
Budapest	<i>KDT + 8,8</i> <i>ALT + 4,3</i> <i>PRT + 8,0</i>	<i>KDT + 7,5</i> AZST + 12,2 <i>ALT + 19,1</i> PRT + 10,6	- -
Nagyváros(2)	<i>KDT + 8,3</i> AZST + 13,4 <i>PRT + 6,0</i>		<i>ALT + 5,1</i>
Kisváros(3)			<i>KDT + 7,9</i> <i>AZST + 8,0</i> <i>ALT + 3,8</i> PRT + 12,1
Falu(4)			<i>KDT + 1,9</i> <i>AZST + 2,8</i> <i>ALT + 6,3</i> <i>PRT + 3,1</i>

Table 2. Relationship between the functional milk products and the type of settlement

Type of settlement(1), city(2), town(3), village(4), frequency(5)



A fontosabb demográfiai jellemzők a következők voltak: település típus, régió, nem, kor, háztartásjuttó jövedelem, társadalmi osztály és iskolai végzettség. A 2-4. táblázatok a keresztátlak átlagadataitól való (fogyasztói gyakoriság) eltéréseket mutatják.

3. táblázat: A funkcionális tejtermékek és a társadalmi osztályok kapcsolata

Társadalmi osztály(1)	Gyakoriság(7)		
	1	2	3
Felső(2)	KDT + 20,1 AZST + 4,8 PRT + 23,4	AZST + 7,9	
Közép-felső(3)	KDT + 16,1 AZST + 23,8 PRT + 9,6		
Közép(4)	KDT + 5,9 AZST + 2,4 PRT + 5,7	AZST + 1,7 PRT + 2,1	
Közép-alsó(5)		KDT + 2,2	KDT + 5,4 AZST + 7,7 PRT + 6,4
Alsó(6)		AZST + 3,9	KDT + 14,8 AZST + 9,2 PRT + 15,2

Megjegyzés: ALT nem szignifikáns

Table 3. Relationship between the functional milk products and the social class

Social class(1), upper(2), middle-upper(3), middle(4), middle-bottom(5), bottom(6), frequency(7)

4. táblázat: A funkcionális tejtermékek és az iskolai végzettség kapcsolata

Iskolai végzettség(1)	Gyakoriság(5)		
	1	2	3
Felső(2)	KDT + 10,2 AZST + 20,1 PRT + 6,2	ALT + 12,3 PRT + 5,5	
Közép(3)	KDT + 3,3 AZST + 4,1 ALT + 2,1 PRT + 6,2	KDT + 5,0 AZST + 2,0 ALT + 1,6 PRT + 4,0	
Alap(4)			KDT + 4,4 AZST + 5,2 ALT + 3,2 PRT + 7,6

Table 4. Relationship between the functional milk products and the qualification

Qualification(1), higher(2), intermediate(3), elementary(4), frequency(5)



A vizsgált funkcionális tejtermékcsoportok fogyasztói gyakoriságának fő jellemzői a következők. A fő fogyasztói szegmenseket a központi régióban, Észak-dunántúli régióban, Budapesten és elsősorban nagyvárosokban élő, 15 és 49 (15-24, 25-34 és 35-49) közötti korosztályhoz tartozó, felső és felső-közép, társadalmi osztályba tartozó, magas, közép-magas jövedelemmel rendelkező és felső, illetve középfokú végzettséggel rendelkező fogyasztók alkotják.

Irodalomjegyzék

- Arai, S., Morianga, Y., Yoshikawa T., Ichiishi, E., Kiso, Y., Y, Yamazaki, M., Morotomi, M, Shimizu, M., Kuwata, T., Kaminogawa, S.* (2002): Recent Trends in Functional Food Science and the Industry, in Japan. *Biosci. Biotechnol. Biochem*, 66. 10. 2017.
- Arvanitoyannis I., Houwelingen, S., Koukaliaroglou, M.* (2005): Functional Foods: A Survey of Health Claims, Pros and Cons, and Current Legislation. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 45. 385-404.
- Benkouider, C.* (2005): The World's Emerging Markets. *Functional Foods and Nutraceuticals*, 44. 8-11.
- Black, I., Campbell, C.* (2006): Food or Medicine? Choice Factors for Functional Foods. *J. Food Prod. Market.*, 12. 3.
- Brawn, K.S.* (1986): Functional Foods: A Fruitful Research Field but Various Regulatory Obstacles Persist. *The Sciences*, 10. 5.
- Brewer, J., Li, E., Reid, M.* (2002): Segmentation of the Australian Wine Market, using a Wine Related-lifestyle Approach. *J. Wine Res.*, 13. 3.
- Datamonitor* (2004): Global Nutraceuticals, Industry Profile. Reference Code: 0104-1759. November.
- Diplock, A., Aggett, P., Ashwell, M., Bornet, F., Fern, E.B., Roberfroid, M.B.* (1999): Scientific Concepts of Functional Foods in Europe: Consensus Document. *Br. J. Nutr.*, 81. S1.S27.
- Gilbert, Z.* (1997): The Consumer Market for Functional Foods. *Journal of Nutraceuticals. Functional and Medical Food*, 1. 3.
- Grunnert, K.G., Brunsó, K., Bisp, S.* (1993): Food Related Lifestyle: Development of Cross –Cultural Valid Instrument for Market Surveillance. MAPP Working Paper No. 12. October.
- Hámori G.* (1999): A CHAID alapú döntési fák jellemzői. *Statisztikai Szemle* 79. évfolyam, 8. szám.
- Heansman, M., Mellention, J.* (2001): *The Functional Foods Revolution*. London: Earthscan Publications, Ltd.



- International Food Information Council (IFIC) Foundation* (2006): Food for Thought VI, Reporting of Diet, Nutrition, and Food Safety 1995-2005. International Food Information Council, Washington DC. Available at: www.ific.org.
- Jonas, M.S., Beckmann, B.C.* (1998): Functional Foods Consumer Perception in Denmark and England. MAPP Working Paper No., 55. October.
- Kass, G.* (1980): An Exploratory Technique for Investigating Large Quantities of Categorical Data. *Appl. Stat.*, 29. 2.
- Khan, M.A.* (1981): Evaluation of Food Selection Patterns and Preferences. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 15.
- Malhotra, M.K.* (2002): Marketingkutató. KJK, Budapest.
- Menrad, K.* (2003): Market and Marketing of Functional Food in Europe. *Journal of Food Engineering*, 56. 181-88.
- Mine, Y.* (2005): Recent Advances in Japanese Functional Foods and Nutraceuticals (abstract). Book of abstracts, 6th International Conference on Food Science and Technology, South China University of Technology (SCUT), Guangzhou, November 7-9.
- Nielsen, A.C. and Functional Food & Organics* (2005): A Global ACNielsen Online Survey on Consumer Behaviour & Attitudes, November.
- Nishikawa, C.* (2006): Functional Food with Added Health Supplements: a Global AC Nielsen Consumer Survey.
- Ohama, H., Ikeda, H., Moriyama, H.* (2006): Health Foods and Foods With Health Claims in Japan. *Toxicology*, 22. 95-1111.
- Potter, D.* (1991): Functional Foods – A Major Opportunity for the Food Industry. In: Health and Diet. Food Ingredients Europe: Conference proceedings.
- Roberfroid, M.B.* (2002): Global View on Functional Foods: European Perspectives. *Br. J. Nutr.*, 88. (Suppl.2). S133-S138.
- Verbeke, W.* (2005): Consumer Acceptance of Functional Foods: Socio-Demographic, Cognitive and Attitudinal Determinants, Food Quality and Preference, 16.
- Verschuren, P.M.* (2002): Functional Foods: Scientific and Global Perspectives. *Br. J. Nutr.*, 88. (Suppl.2) S125-S130.
- Wansink, B., Westgren, R.E., Cheney, M.M.* (2005): Hierarchy of Nutritional Knowledge that Relates to the Consumption of a Functional Food, *Nutrition*, 21.



Weststrate, J.A., Poppel, van G., Verschuren, P.M. (2002): Functional Foods, Trends, and Future. *Br. J. Nutr.*, 88. (Suppl.2). S233-S235.

WHO (2003): Report on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases.



SZARVASMARHA LÁBÁPOLÁSI TECHNOLÓGIAVÁLTÁS HATÁSA A SELEJTEZÉSI KÖLTSÉGEKRE

Lencsés Enikő, Kovács Attila

Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,
Vállalatgazdasági és Szervezési Intézet, Üzemtani Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1-3.

lencses.eniko@gtk.szie.hu, kovacs.attila@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A magyar szarvasmarha állomány létszámában az elmúlt évtizedekben jelentős csökkenés ment végbe, mind emellett a tejtermelési eredmények fokozatosan javultak. A termelési szint növekedése mellett azonban a szaporodásbiológiai mutatók romlottak. A tehének átlagos élettartama kevesebb mint 6 év, ami alatt 2,4 laktációt tölt termelésben, ezáltal az éves selejtezés 36%, amelynek fő okai a tartási technológia (mesterséges körülmények) által okozott egészségi állapot romlások. Elérhetőek már olyan technológiai eljárások, amelyekkel ezek a káros hatások csökkenthetők, illetve kiküszöbölhetőek. A különböző technológiák eltérő hatásainak összehasonlítása csak akkor célszerű, ha az ökonomiai és élettani szempontokat együttesen tudjuk megvizsgálni. A Szent István Egyetem Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaságában lehetőségünk volt vizsgálni a lábbetegségek kezelésére vonatkozó különböző eljárásokat. A hagyományos, vegyszeres eljárás került összehasonlításra egy probakteriális kezeléssel. A probakteriális szerek alkalmazásával jelentősen javult az állomány egészségi állapota, ezen keresztül a tejtermelési mutatói is, és jelentős mértékben csökkent a selejtezés. A vizsgálat során annak meghatározása volt a cél, hogy mekkora termelési többlet szükséges ahhoz, hogy fedezze a bevezetésre került probakteriális szarvasmarhaláb kezelési/tisztítási technológia többlet költségeit, figyelembe véve azt is, hogy a probakteriális kezelés alkalmazásával nem csak a selejtezési költségek csökkennek, hanem a laktációk számának növekedése révén nő a tejhozam. Ha a selejtezési százalék csak 1%-kal csökken, és ez által az átlagos laktációk száma 3%-kal növekszik, már majdnem 200 literes évenkénti többlet hozamot érhetünk el tehenenként.

Kulcsszavak: lábápolási technológia, tejtermelés, szarvasmarha

Effects of chiropody technological change of cattle on sort out cost

Abstract

Hungarian livestock of cattle decreased significantly in the last decade, besides the milk production progressively get better. Besides growing of production level however the reproduction's indicators declined. Life span of cow is less than 6 years, in this period the milker-time is 2.4 laktacions and the sort out is 36% per year. The main reason of the sort out is the cow's condition has worsened which in great part due to animal keeping technology (artificial environment). In our days there are some technologies which can reduce the harmful effects. The efficient technological comparison studies every aspect of a question (economic and biological aspects). There was a possibility to make research on technological comparison in the Józsefmajori Experimental and Education Farm of Szent István University. The traditional (chemical using) technology compared with probacterial treatment. The probacterials generated better helath condition in the examined livestock (better reproduction's indicators). The aim of the research was find the extra-milk production which can cover the extra-cost of the probacterial treatment. If the sort out percent deccreas 1%, the number of laktacion increases 3% and the extra-milk production is almost 200 liter per year per cow.

Keywords: chiropody technology, milk production, cattle



Irodalmi áttekintés

Az elmúlt 20-30 év ipari fejlődését jellemzi, hogy a technológiai eljárások újabb és újabb módzatai jelentek meg, ezáltal az eljárások életről hossza lerövidült. A mezőgazdasági rendszereken belül még mindig a hagyományos módszerek technológiai eljárásai vannak többségben, az új, illetve újszerű megoldások gyakorlati átültetése nehezebb a megszokott eljárások bevaltsága miatt. Az elmúlt 20 évben ugyan öröndetes módon ezen a területen is megjelentek az újítások, ám ezek adaptálását nagyobb ellenszenv, elutasítás kíséri, mint ahogy az más ágazatokban tapasztalható. Ennek okait nyilván lehet keresni a mezőgazdasági termelési folyamatok specialitásaiban (hosszabb termelési periódus, idényszerűség, nagyfokú hozambizonytalanság, stb.). Nem kellene azonban, hogy ezek a specialitások gátolják egy-egy újabb eljárás mód gyakorlatban történő kipróbálását, és ennek eredményeként annak gyorsabb elterjedését. Egyik ösztönző eszköze lehet ennek az, ha megtaláljuk azon vizsgálati módszereket, melyek segítségével a gyakorlat számára is megérthetővé válik a technológia váltás hatásainak gazdasági következménye.

Technológia váltás lehet akár egy más típusú eszközparkra történő átállítás vagy a felhasznált anyagok összetételének megváltoztatása, esetleg fajta csere, stb. (Pataki, 2005).

Egy technológiaváltás megvalósítása előtt azonban számos ökonómiai szempontot kell mérlegelni. Ezek közül a legfontosabb, hogy a technológiaváltás költségeit képes-e fedezni az új technológiával elérhető költség megtakarítás, illetve hozamnövekedés, vagyis hogy hogyan alakul a technológia jövedelmezősége a korábban alkalmazott technológiához képest.

A magyar tejelő szarvasmarha állomány meglehetősen rossz kondícióban van, alacsony az átlagos élettartamuk, és ez által a termelésben töltött idejük is (Boros és mtsai, 2003). A rossz egészségi állapot miatt relatíve alacsony a tejhozam is. A tejelő szarvasmarha ágazat jövedelmi helyzete javítható az által, ha javítjuk az állomány kondícióját, ezzel csökkentjük a selejtezést, aminek következtében nő a termelésben töltött idő, és a tejhozam is. A magas, 36%-os éves selejtezés fő oka a tartás technológia által okozott egészség romlás (Kertészné Györffy és Báder, 2004), azonban napjainkban már elérhetőek olyan technológiák, amelyekkel ezek a kedvezőtlen hatások csökkenthetők illetve kiküszöbölhetők. Ilyen technológia az úgynevezett probakteriális lábápolási kezelés.

A kísérletünk során használt probakteriális szarvasmarha lábtisztító szer spórás nem-patogén baktériumokat tartalmazó aktív, biztonságos tisztítószer, amely megelőzi a betegségek kialakulását. Használata időtakarékos, és már kis adagokban is hatékony. A probakteriális szarvasmarhaláb-tisztító szer alkalmazható permetezéssel módszerrel és gázlókádban is (Organizone, 2007).



Anyag és módszer

A Szent István Egyetem Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaságának 100 tehenes állományánál 2007. márciusa és júniusa között alkalmazták a probakteriális szarvasmarha lábápolási eljárást. Ezen kísérlet adatait felhasználva került összeállításra a jelen tanulmány középpontját képviselő modell (1. melléklet), kiegészítve az AKI országos költség adataival.

Tanulmányunk célja annak vizsgálta, hogy a probakteriális szarvasmarha lábtisztítás hatására, milyen közvetlen gazdasági előnyök érhetők el, illetve, hogy ez a technológia milyen tej értékesítési árak és éves selejtezési százalékok mellett tekinthető ökonómiailag életképesnek. Jelen tanulmányban szereplő modell középpontjában az áll, hogy mekkora termelési többlet szükséges ahhoz, hogy fedezze a bevezetésre kerülő probakteriális szarvasmarhaláb karbantartási technológia többlet költségeit, figyelembe véve azt is, hogy a probakteriális kezelés alkalmazásával csökkenthetők a selejtezési költségek, nő a laktációk-száma, és ezáltal nő az évenkénti tejhozam és azon keresztül az éves hozamérték. Vagyis arra kerestük a választ, hogy a hozamnövekedés és a selejtezési költség csökkenés képes-e fedezni a probakteriális kezelés működési költségeit. A probakteriális kezelés éves költsége tehenenként 15.000 Ft. Ez tartalmazza a probakteriális szer költségét és a munkaerő többlet költségét is. Azáltal, hogy „egészségesebb” (mind állatra mind pedig emberre nézve) technológiával került előállításra a tej, jobb értékesítési ár lehetőségét is beépítettük a vizsgálat modelljébe.

A probakteriális kezeléssel kapcsolatos telepi kísérletek megkezdése előtt a Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaság 100 tehenes állományának éves selejtezése 36% volt, ez alapján a tehenek termelésben tartási ideje átlagosan 2,4 laktáció. Ahhoz, hogy az éves és a laktációs adatok összehasonlíthatóvá váljanak szükséges egy arányszám, ami kifejezi, hogy 1 db laktáció hány évet jelent, vizsgálatunkban ez 1,09. A kísérlet azt mutatta, hogy a probakteriális kezelés hatására kevesebb lesz a lábproblémák miatti selejtezés, vagyis csökken az éves selejtezési százalék, és növekszik a tehenek termelésben töltött ideje, vagyis javul az átlagos laktációs-szám. A két ellés közötti idő 400 nap mindkét technológia változat esetében.

A probakteriális lábápolási technológiától elsősorban a laktációs selejtezési költség csökkenését vártuk el. Éves szinten a selejtezés költsége a bekerülés költség és a selejt tehén értékesítése után kapott árbevétel különbsége. A probakteriális technológia laktációs selejtezési költség megtakarítását a hagyományos vegyszeres kezelés selejtezési költségeihez viszonyítottuk.



A selejtezés költség megtakarítás megállapításakor, az egyetlen változó tényező a probakteriális technológiával elérhető éves selejtezési százalék, ami nem haladhatja meg a tradicionális technológia 36%-os éves selejtezési százalékát és ugyanakkor nem csökkenhet 15% alá sem. Ennek a megtakarításnak a megállapításához a következő képletet alkalmaztuk:

$$SKM \% = \frac{S_T * I}{S_P * I} - 1$$

SKM% – laktációs selejtezés költség megtakarítás (%)

S_P – Selejtezés (%) probakteriális technológia

S_T – Selejtezés (%) tradicionális technológia

I – két ellés közötti idő (nap)

Az éves selejtezési százalék csökkenésének hatására exponenciálisan nő az átlagos laktációs-szám. Így a több illetve hosszabb termelési ciklus következtében az éves tehenenkénti tejtermelés is javul. Az átlagos laktációs-szám és a laktációs tejtermelési görbe segítségével történt a laktációs tejtermelés meghatározása. Ahhoz, hogy a probakteriális technológia alkalmazásával valóban realizálhassuk többlethozamot, növelni kell a takarmány adagot, 1 liter többlet tejhez 0,35kg abrak takarmány szükséges, melynek ára 60 Ft/kg, vagyis 1 liter többlet tej előállításának többlet takarmány költsége 21 Ft.

A probakteriális technológia alkalmazásával kapcsolatos ökonómiai elemzések során kiemelt szerepet kapott a kritikus többlet hozam vizsgálata. A kritikus többlet hozam azt a kiindulási állapothoz viszonyított éves szinten megtermelt többlet tejet jelenti tehenenként, ami ahhoz szükséges, hogy a probakteriális technológia alkalmazásának többletköltségeit (kezelés költsége, többlet munkaerő igény, többlet takarmány költség) fedezni tudja a gazdaság az éves selejtezési költség megtakarítást is figyelembe véve adott tej értékesítési ár mellett. Ezen számítások során a tej értékesítési ára az AKI által 2006-ban közölt literenkénti értékesítési ár 68,5 Ft és egy általunk választott maximális 138,5 Ft között változott (www.akii.hu).



$$KH = \frac{-\dot{A}E_P + \dot{A}E_T}{\dot{A}_T}$$

KH – kritikus hozam (l/tehen/év)

$\dot{A}E_P$ – éves ágazati eredmény probakteriális technológiánál (Ft/tehen)

$\dot{A}E_T$ – éves ágazati eredmény tradicionális technológiánál (Ft/tehen)

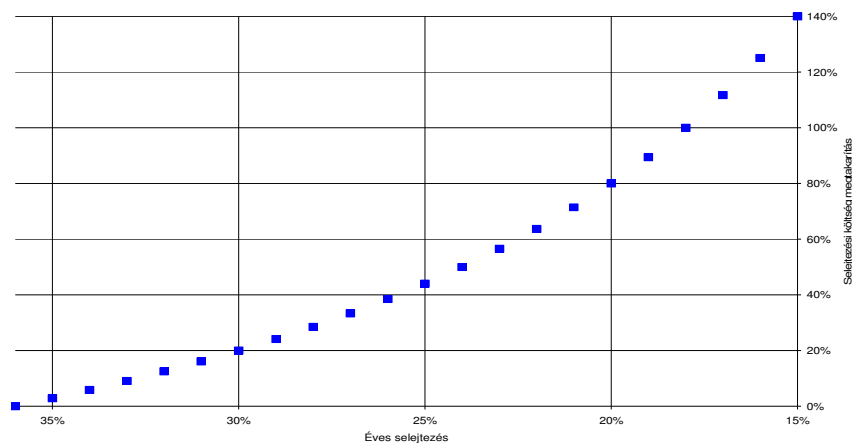
\dot{A}_T – tej értékesítési ára (Ft/l)

Az ágazati eredmény meghatározásánál az éves változó költségeket (többlet takarmány nélkül) tehenenként 312.453 Ft-ban, az éves gazdasági általános költség pedig tehenenként 26.138 Ft-ban állapítottuk meg az AKI országos adatai alapján.

Eredmények és értékelés

Éves selejtezés költség megtakarítás

Az éves selejtezési költség nem változik a technológia váltás hatására, azonban a vetítési alapként szolgáló átlagos laktáció száma igen. Az éves selejtezési százalék csökkenésének hatására lineárisan nő a laktációnkénti selejtezési költség megtakarítás (1. ábra).



1. ábra: Selejtezési költség megtakarítás a selejtezési százalék változás hatására éves szinten

Figure 1. Influence of the sort out percentage in the sort out cost saving per year

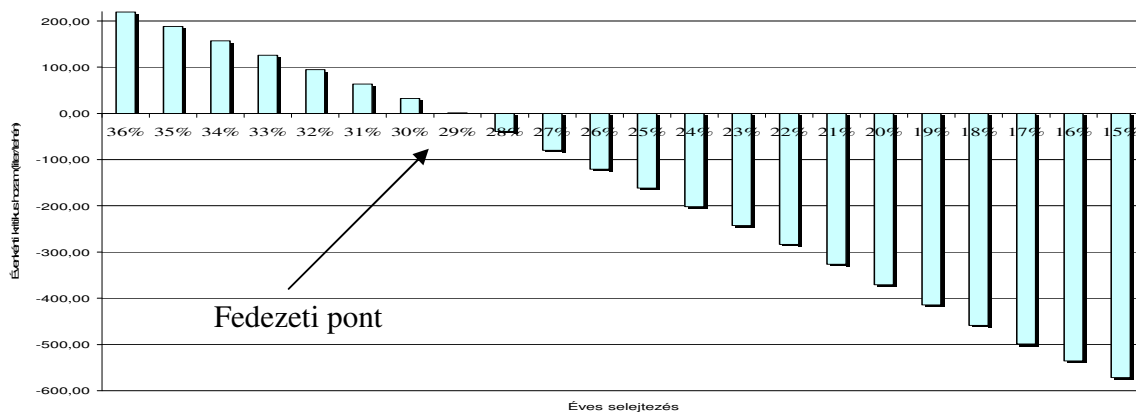


Abban az esetben, ha az éves selejtezési százalék 36%-ról 30%-ra csökken a probakteriális eljárás hatására akkor a laktációnkénti selejtezési költség megtakarítás 4%-a a hagyományos selejtezési költségnek, ami több mint 6500 Ft-ot jelen tehenenként. Mindazonáltal, ha a selejtezési százalék 36%-ról 15%-ra csökken, akkor ez a megtakarítás eléri a 140%-ot, ami több mint 22 000 Ft tehenenként.

Kritikus hozam

A technológia hatására bekövetkező többlet termelés és a selejtezési költségek csökkenése már önmagában képes fedezni a probakteriális kezelés alkalmazásának többletköltségeit, ha a kritikus hozamérték negatív.

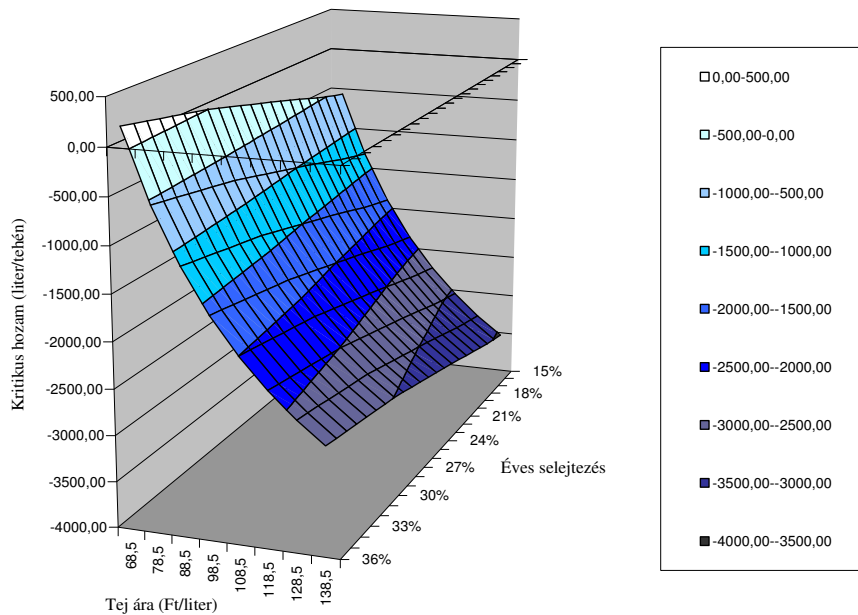
A kiinduláskori 68,5 Ft-os literenkénti tej értékesítési ár mellett 29%-nál alacsonyabb éves selejtezés mellett válik a kritikus hozam negatívvá (2 ábra).



2. ábra: A kritikus hozam alakulása 68,5 Ft/l értékesítési ár mellett

Figure 2. Critical milk yield when the price is 68,5 HUF/liter

A különböző értékesítési árakat vizsgálva elmondható, hogy ha a tejet 71 Ft-os vagy annál magasabb áron tudjuk értékesíteni akkor 36%-os illetve ennél alacsonyabb éves selejtezés mellett a probakteriális technológiával elérhető többlet tej termelés és a selejtezési költség megtakarítás képes fedezni a probakteriális technológia többlet költségeit (3. ábra).



3. ábra: Kritikus hozam nagysága a tej árának és az éves selejtezési százalék változásának tükrében

Figure 3. Critical milk yield depending on annual sort out percentage and price changing

Következtetések és javaslatok

A probakteriális lábápolási technológia alkalmazásával javul a tehenek kondíciója, nő a termelésük, a tej előállítása egészségesebbé válik mind az állat, mind az ember, mind pedig a környezet szempontjából. A probakteriális kezelés alkalmazásának vannak bizonyos költségnövelő tényezői, emellett azonban jelentősek a költségcsökkentő elemek is, mint például a terméknövekedés, a selejtezési költségek csökkenése. A kérdés az, hogy ezek az elemek milyen értékesítési ár és mekkora éves selejtezés mellett egyenlítik ki egymást, illetve mikortól termel a technológia jövedelmet.

A jelen tanulmányban ismertetett számítások alátámasztják, hogy az esetek többségében ökonómiailag életképesnek mondható a probakteriális lábápolási kezelés alkalmazása. A hagyományos, vegyszeres lábápolási technológiáról átállni a probakteriális technológiára akkor célszerű ökonómiailag, ha a literenkénti tej értékesítési ár 71Ft-nál magasabban alakul (feltételezve az emberre és állatra egészségesebb technológiával előállított termék jobb piaci elismerését a hagyományoshoz képest), vagy ha az ár nem változik (marad 68,5Ft/l) akkor az éves selejtezésnek legalább 29% alá kell csökkennie.



Irodalomjegyzék

Agrárgazdasági Kutató Intézet (2007): <http://www.akii.hu/gazdel/frames.htm>

Boros N., Báder E., Györkös I. (2003): A termelési szint hatása a tejhasznú tehenek termékenységére.

http://oldwww.mtk.nyme.hu/fileadmin/user_upload/allattud/szarvasmarha_es_juh/publikaciok/termekenyseg/term4_n.pdf

Kertészné Györffy E., Báder E. (2004): Selejtezési és kiedési okok vizsgálata tejelő tehénállományokban.

http://oldwww.mtk.nyme.hu/fileadmin/user_upload/allattud/szarvasmarha_es_juh/publikaciok/selejtezes/selejt1_n.pdf

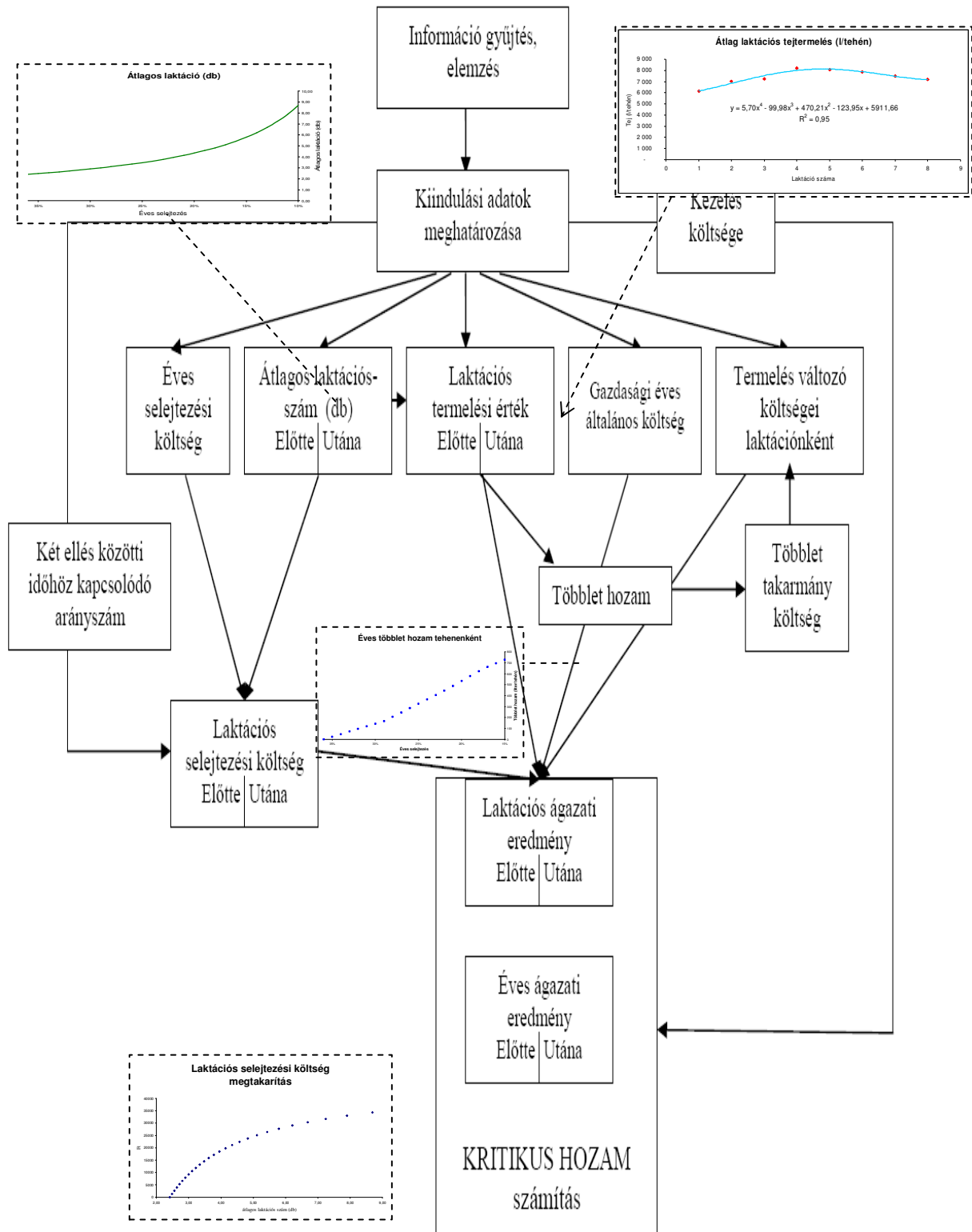
Organizone (2007): <http://www.organizone.hu>

Pataki B. (2005): A technológia stratégiai menedzselése. In: *Kövesi J., Topár J.* (szerk.): Műszaki vezető.

Verlag Dashöfer, 13.



Melléklet



1. melléklet: A technológiaváltás kritikus hozamszámításának folyamata



A KECSKETEJTERMELÉS ÉS -ELŐÁLLÍTÁS ÖKONÓMIAI VIZSGÁLATA

Póti Péter¹, Németh Szabina², Gulyás László², Orbán Martina²

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha-és Juhtenyésztési Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
orbanmartina@freemail.hu

Összefoglalás

Vizsgálatainkat egy Győr-Moson-Sopron megyei kecskefarmon végeztük, mely a Dunasziget külterületén, Szigetközi Dunaág jellegzetes derékszögű kanyarjában a Burjáni- kanyar mellett fekszik. Az állományt száni, őzbarna, és egyéb fajták alkotják. Vizsgálataink célja a gazdaság tenyésztési tapasztalatainak bemutatása és gazdasági helyzetének elemzése 2003-2007-es időszakban, valamint a fő bevételek és kiadások növelésének és csökkentésének lehetőségeinek feltárása volt. A fő bevételi forrás a tej és sajt értékesítéséből származik. A farmon létesített „mikrosajtüzemben” folyik a tej feldolgozás, valamint a csomagolás és tárolás. A laktációs időszak 270 nap, a tejtermelés 600-700 kg, a tejsír 3,5-4,3%. 2003-ban a tej felvásárlás 95 Ft-os áron történt, 2004-ben ez szezon elején 85 Ft, míg a főszezonban 75 Ft-ra csökkent. Oka a tej literenkénti támogatásának megszűnése. A gazdaság literenként 17 Ft-os bevétel kiesést számolhatott el. A bázisévhez (2003) képest 2004-ben 30%-kal, 2005-ben 21%-kal csökkent az értesített tej mennyisége. 2006-ban sikerült 90 Ft-os áron értékesíteni a tejet, így a bevételt is növelni. Míg a fogyasztótársadalom nem ismeri a kecsketej és a belőle készített termékeket, addig nem fogja megvásárolni. Ha nincs igény a termékre a termelő nem tud beruházásokkal és fejlesztésekkel felzárkózni az európai kecsketenyésztő országok színvonalához. Vizsgálataink és az országos adatok is azt mutatták, hogy a magyar kecskeágazat európai szintre emelése állami támogatás nélkül nem valósítható meg.

Kulcsszavak: kecsketejtermelés, tejösszetétel, felvásárlási ár, gazdaságosság

The economic analysis of goat's milk production and processing

Abstract

We made our researches in a goat breeding farm in county of Győr-Moson-Sopron. The farm is on the outskirts of Dunasziget, in the peculiar right-angled crook of the Szigetköz branch of the Danube, near the Burján-crook. The stock consists of Sanen, fawn-coloured and other breeds. The aim of our study was to represent the experiences of the farm in breeding and to analyse its economical state between 2003 and 2007 and also to reveal the possibilities of increasing its main incomings and reducing its outgoings. The main source of incomings was from the selling of milk and cheese. The milk-processing is in the "micro-cheese-factory" on the farm, and there is the wrapping and storage too. The lactation period is 270 days long, the milk production is 600-700 kg, the milk fat is between 3,5 and 4,2%. In 2003 the procurement price of the milk per liter was 95 Ft, in 2004 at the beginning of the season it was 85 Ft, while in the peak season it decreased to 75 Ft. Its reason was that the subsidy of milk producing had been cut down. The farm could account a 17 Ft incoming drop-out. Comparing to the base year (2003) the quantity of the sold milk decreased 30% in 2004, and 21% in 2005. In 2006 they could sell the milk for 90 Ft so thus they could increase the incomings too. As long as the consumer society doesn't know the goat-milk and its dairy products, till then it won't buy them. If there isn't claim for these products the farmers can't fall into line with European goat-breeding countries with investments and expansions. Both of our researches and the nationwide data showed that the increase of the goat-sector to a European level couldn't be carried out without subsidy.

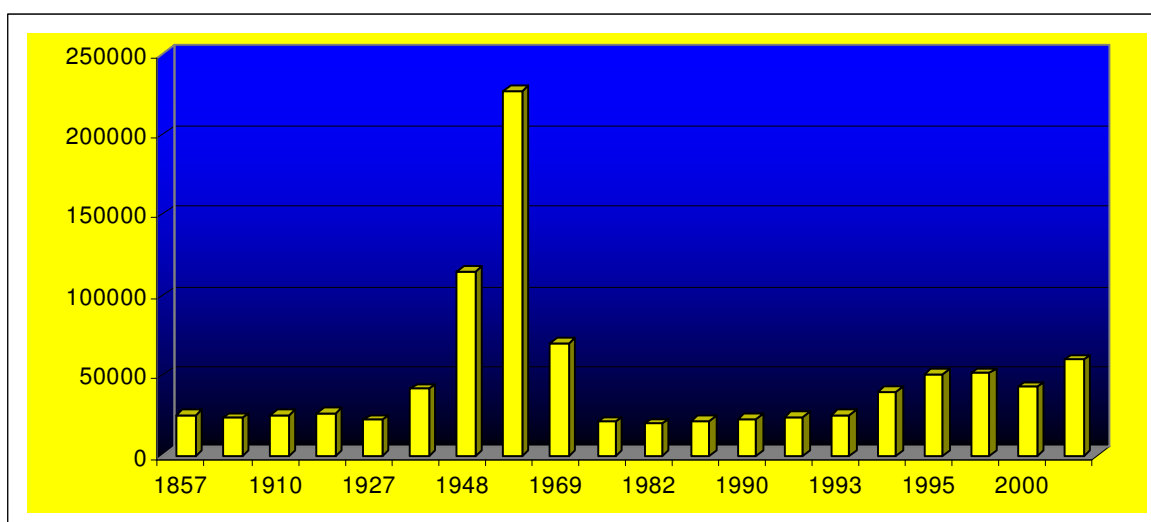
Keywords: goat milk production, milk content, procurement price, economic efficiency



Irodalmi áttekintés

Földünk egyik dinamikusan fejlődő állattenyésztési ágazata a kecsketartás és tenyésztés. A világ kecskeállománya napjainkban körülbelül 730 millió, amely az elmúlt 70 évben 3 szorosára emelkedett.

A kecsketartásnak alapvető indoka Európában és hazánkban is a tejtermelés illetve az erre épülő tejtermék előállítás. Az elmúlt 150 évben a magyar kecskeállomány létszáma meglehetősen tág határok között mozgott. A II. világháború után erőteljes emelkedés volt megfigyelhető, majd a 70-es évek után jelentős csökkenés, jelenleg számuk azonban emelkedőben van (1. ábra). Az elmúlt 50 év során hazánkban kiskérődzők közül a juh volt az, amely számban, népszerűségben nagy jelentőséggel bírt. Másik kiskérődzőnk a kecske nem tudta kivívni magának az öt megillető helyet.



1. ábra: A kecskelétszám változása Magyarországon

Figure 1. Change of the number of goats in Hungary

Forrás: FAO, 2003

A magyar állattenyésztésnek olyan része lehet a kecsketenyésztés, amely ugyan sosem válik stratégiai ágazattá, de hozzájárulhat sok száz család megélhetéséhez, ezáltal a vidék fejlődéséhez, és népességmegtartó képességének fokozásához, ugyanakkor az ágazat fennmaradása, a termelők életben tartása változásokat tesz szükségessé. Ezek a változások nem csak állami szerepvállalásra /EU és nemzeti forrásból történő támogatás/ terjednek ki, hanem feladatul tűzi ki a termelők/tenyésztők számára a hozamok gyors, és nagyarányú növelését, nevezetesen a 180-200%-os szaporaság, 400 liter feletti tejhozam elérését.



Anyag és módszer

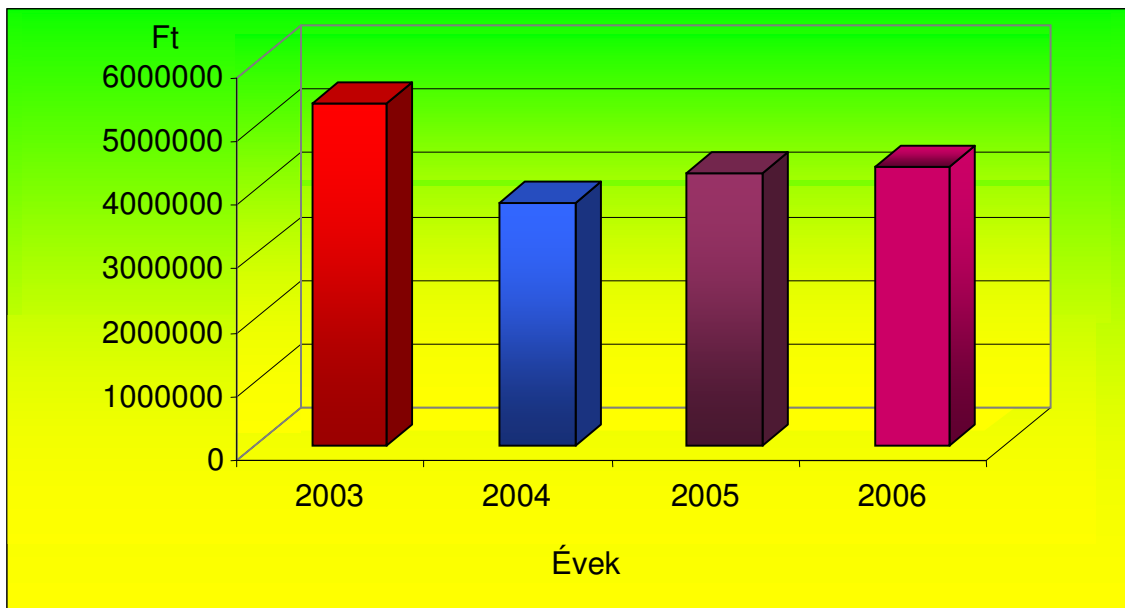
Vizsgálatainkat egy Győr-Moson-Sopron megyei kisüzemben végeztük, amelyet állami támogatás igénybevételével alapítottak. A Duna-töltés lábánál vásárolt, mintegy 7 ha területen folyik a gazdálkodás. Az ún. „zöldmezős” beruházás a Szigetközi Duna-ág derékszögű kanyarja mellett valósult meg, melyet Burjáni-kanyarnak neveznek. Az innen származó tejtermékek is erről a folyószakaszról kapták nevüket.

Vizsgálataink tárgyát képezte a gazdaság tenyésztési tapasztalatainak bemutatása és gazdasági helyzetének elemzése 2003-2007-es időszakban, valamint a fő bevételek és kiadások és ezek növelésének vagy csökkentésének lehetőségeit mutatnánk be az új gazdasági körülmények között, valamint hogy egy olyan gazdaságnak, mint a szóban forgó is milyen fejlesztési lehetőségei lehetnek az adott gazdasági körülmények között, azért hogy a jövőben hatékony termelésre legyen képes és felvegye a versenyt a nyugatról érkező tejtermékekkel. Milyen lehetőségei lehetnek a kecsketejtermelésnek és értékesítésnek a jövőben.

A fő bevételi forrás a tej és a sajt (Burjáni Csemege, Burjáni Friss) értékesítése. A farmon létesített „mikrosajtüzemben” folyik a tej feldolgozás, valamint a csomagolás és tárolás. A vizsgált telepen biztosítva vannak a feltételek a minőségi termékek előállításához.

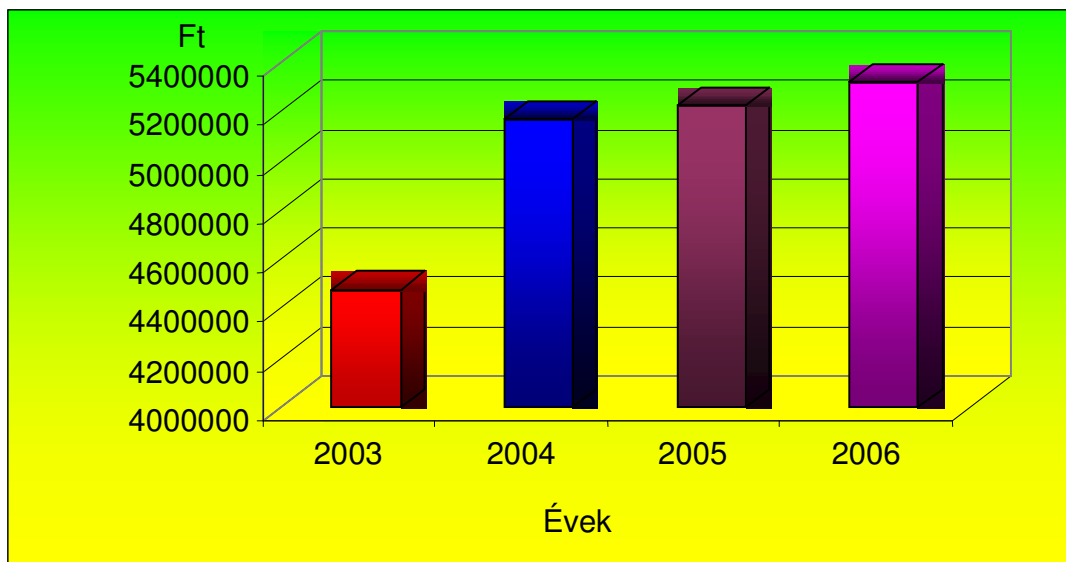
Eredmény és értékelés

A laktációs időszak 270 nap körül alakult, ami jónak mondható. A laktációs tejtermelés 600-700 kg, a tejsír 3,5-4,3% között változik az év folyamán. 2003-ban a tejet 95 Ft-os literenkénti áron tudták értékesíteni. 2004-ben kevesebb tejet értékesítettek, a bevétel csökkent, mivel a tejet a szezon elején és végén 85 Ft-ért, a főszezonban pedig 75 Ft-os literenkénti áron tudták eladni, ugyanis az előző évhez képest a tej literenkénti támogatását megszüntették. Így 17 Ft literenkénti bevételtől estek el. A bázis évhez képest (2003), 2004-ben 30%-kal, 2005-ben 21%-kal csökkent az értékesített tej mennyisége. Ezen problémákból adódóan rákényszerültek, arra hogy a megtermelt tejet egy nagyobb feldolgozónak adják el (85 Ft/l áron) és így jelentős bevételektől estek el. 2006-ban nem változott jelentősebb mértékben az értékesített tej mennyisége, de sikerült 90 Ft-os áron értékesíteni, így a bevételt növelni (2. ábra).



2. ábra: Az értékesítésből származó bevételek (2003-2006)

Figure 2. Incomings from sales (2003-2006)

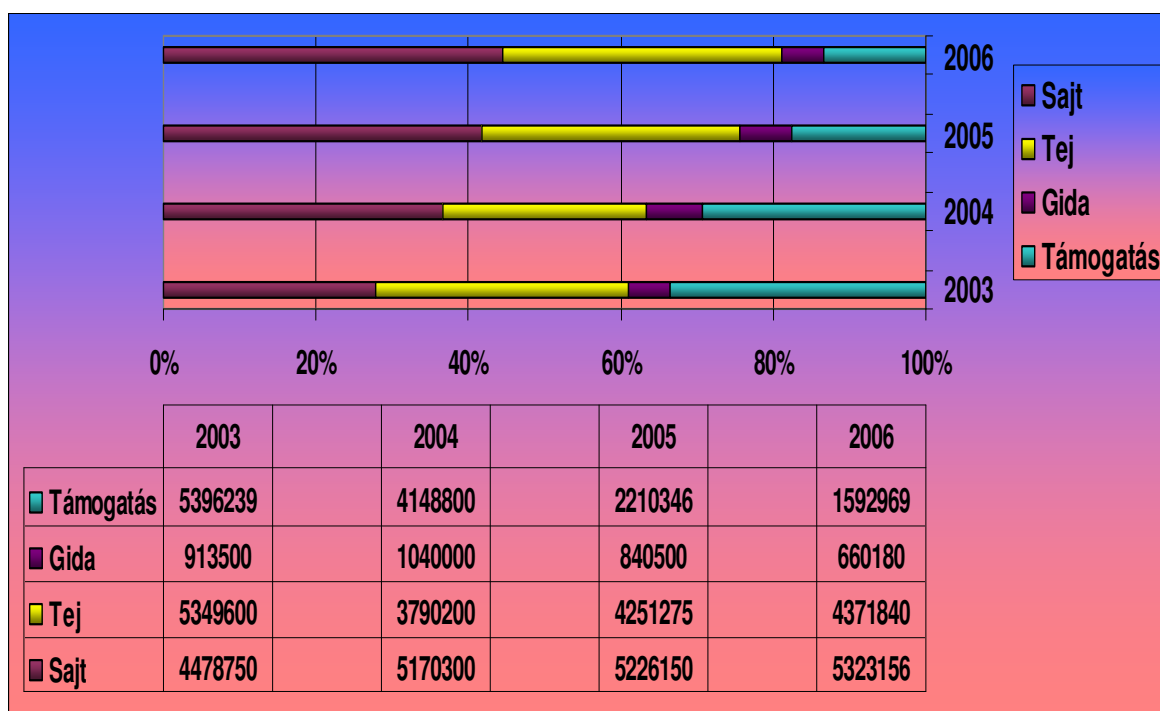


3. ábra: A sajtértékesítésből származó bevételek (2003-2006)

Figure 3. Incomings from cheese sales (2003-2006)



Az első termelési év nehézségeit sikerült kiküszöbölni a telepnek és 2004-ben már 25%-kal emelkedett a sajtértékesítésből származó bevétel, amit 2005-ben még 12%-kal növelhető volt. Ez köszönhető annak, hogy sikerült megismertetni a termékeinket a fogyasztók egy bizonyos rétegével, valamint a közvetlen értékesítési csatornák lehetőségeit is megpróbálták kihasználni. 2006-ban szintén nem tudták jelentős mennyiséggel növelni a sajtértékesítésből származó bevételeket (3. ábra).



4. ábra: A kecsketenyésztés árbevételeinek megoszlása (2003-2006)

Figure 4. The distribution of incomings of goat-breeding

A 4. ábrán jól látható, hogy a gazdaság bevételei négy forrásból származnak. A legjelentősebb a nyerstej értékesítése. Elsősorban egy nagyobb feldolgozónak, piacokon, illetve a telephelyről történik a tej eladása. Ez a bevételek több mint 50%-t teszi ki. Jelentős a sajtértékesítés, ami kb. 20-30%-ot tesz ki. Problémát jelent azonban a tejtermékek nagyobb mennyiségben történő értékesítése, ezért a jövőben piackutatással újabb piacokat szeretnének feltárni. A gidaleadásból származó összeg kisebb hányadát képviseli bevételeiknek, ez elsősorban a szezonális miatt alakul így (húsvét, pünkösöd). A támogatások mértéke évről-évre változik, ez jelentős mértékben befolyásolja, hogy milyen eredménnyel sikerül zárniuk az adott évet.



Következtetések és javaslatok

- Magas tenyésztékű bakok használata, mesterséges termékenyítés bevezetése,
- beruházásokkal (gépek, újabb legelőterületek bővítése) fajlagos költségmegtakarítás,
- használt mezőgazdasági gépek beszerzése saját, illetve bér munka céljára,
- piaci marketing akciókkal (termékbemutatók, vásárok, versenyek) új piaci szegmensek elérése (bel- és külföldön egyaránt),
- a kecsketej és hús mellett a másodlagos termékek (kecskebőr, trágya) értékesítésének megszervezése,
- sajtérlelő és kisvágóhíd kiépítése,
- bekapcsolódni a falusi turizmusba (kerékpározók, vízitúrázók, panziók, éttermek),
- további szakmai együttműködés a mosonmagyaróvári egyetem Biotechnológiai és Állattenyésztési Intézetével, ill. a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézetével,
- bemutató-, mintagazdaság feltételeinek megteremtése.

Vizsgálataink alapján kijelenthető, hogy amíg a fogyasztó társadalom nem ismeri el a kecsketej egészségügyi előnyeit, addig támogatások nélkül veszteséges lesz ez a tevékenység. Az árbevétel nagy része a tejértékesítésből származott. A megtermelt tej jelentős részét nagyobb feldolgozónak értékesítik, mivel nincs megfelelő piac a termékek számára. Megoldást a megtermelt tej feldolgozása (sajtkészítés) jelentené, mert nagyobb jövedelmezőség érhető el, valamint amit már az országos adatok is alátámasztották, hogy a magyar kecsketenyésztés európai szintre történő emelése hatékony állami támogatással érhető csak el.

Irodalomjegyzék

FAO: www.fao.org. (2004)

Kukovics S. (2004): A kecskeágazat esélyei. Magyar Mezőgazdaság. Magyar juhászat + kecsketenyésztés, 13. 8. 6-9.

Marticsek R., Előd R., Székelyhidi T., Pataki R., Beselényi M. (1999): A kecskeágazat szerepe a nemzeti vidékfejlesztési és környezetgazdálkodási programban. In: A kecskeágazat jelene és jövője. VI. Debreceni Állattenyésztési Napok, Debrecen, 1999. augusztus 19.

Nábrádi A., Madai H. (1999): A kecske és gazdaságosság. In: A kecskeágazat jelene és jövője. VI. Debreceni Állattenyésztési Napok, Debrecen, 1999. augusztus 19.



AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSI ÁGAZATOK FORGÓTŐKE SZÜKSÉGLETÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Pupos Tibor, Péter Zsolt, Veszélka Mihály

Pannon Egyetem Veszprém, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Vállalatökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszék
8360 Keszthely, Deák F.u. 16.
pt@georgikon.hu

Összefoglalás

Rendkívül bőséges azon forrásmunkák száma, amelyek a forgótőke értelmezésével, számszerűsítésével, és a kapcsolódó pénzügyi mutatószámokkal kapcsolatosak. A kapcsolódó fogalmak, mutatószámok, a számszerűsítés módszertani kérdései azonban több problémát is felvetnek. A jelzett probléma – véleményünk szerint – abban keresendő, hogy a szerzők a forgótőke fogalmát nem, vagy tévesen definiálják, mivel a *forgótőkét a nettó forgótőkével veszik azonosnak*, azaz a nettó forgótőkét a forgóeszközök és a rövid lejáratú kötelezettségek különbségként értelmezik. Kutatási eredményeink alapján bizonyítjuk, hogy *a forgótőke nem lehet azonos a nettó forgótőkével*.

Kérdésként fogalmazható meg, hogy a mezőgazdasági vállalatok, vagy egy adott ágazat esetében értelmezhető-e minden fenntartás nélkül a forgótőke fogalma. Szakmai körökben ismert a *tartósan lekötött forgóeszközök* fogalma. Fontos kérdés, hogy ez azonosnak tekinthető-e a forgótőke fogalmával. Ha a forgótőke és a tartósan lekötött forgóeszköz-állomány termelésben betöltött szerepét vesszük alapul, akkor a válasz, igen. Ezen túlmenően a két fogalom „találkozási pontja” csak az időbeliség, azaz a finanszírozás, a forrásigény szempontjából fedezhető fel. *A forgótőke fontos sajátosságai, hogy éves szinten, és állandó összegben vannak lekötve a forgóeszközök adott csoportjai, a mezőgazdasági vállalatok esetében ez csak vállalati szinten, és évek viszonylatában értelmezhető, és igaz.* A számszerűsítés vállalati szinten nem, de ágazati szinten több módszertani problémát is felvet. Az ágazati szintű forgótőke értelmezése és számszerűsítése előadásunk tárgya.

Kulcsszavak: forgótőke, nettó forgótőke, idényszerűen jelentkező forgóeszközök, forgó befektetés, tehenészet forgótőke igénye

Determining the working capital demand of animal husbandry sectors

Abstract

There exist an abundant number of research studies that relate to defining and quantifying working capital and related financial indicators. The related definitions, indicators and the methodology issues of quantifying raise further questions. The main problem, in our opinion, may be that the authors do not, or wrongly interpret the definition of working capital since they *identify working capital with net working capital*, namely, working capital is defined as the difference of current assets and short-term liabilities. On the basis of our research we can prove that *working capital cannot be identical with net working capital*.

It is, however, important to learn whether this definition of working capital can be automatically interpreted in the case of agricultural enterprises or of a given sector. In the professional circles the definition of *permanently locked-up current assets* is well known. It is questionable whether it is identical with the definition of working capital. If we look at their role in production, the answer is yes. The meeting point of the two definitions is only time related, that is to say, financing can be detected from the perspective of liability needs. *It is important to acknowledge that working capital and certain groups of current assets are tied up on a yearly basis as a permanent amount. In the case of agricultural companies, however, this interpretation is only valid at a corporate level and in the comparison of different years.* Although quantifying is not a problem at a corporate level, it raises several issues of methodology at a sector level. The interpretation and quantifying of working capital at a sector level is the topic of our presentation.



Keywords: working capital, net working capital, permanently locked-up current assets, working investment, working capital requirement of dairy production

A forgótőke és a kapcsolódó fogalmak értelmezése

Rendkívül bőséges azon forrásmunkák száma, amelyek a forgótőke értelmezésével, számszerűsítésével, és a pénzügyi mutatószámokkal kapcsolatosak. A kapcsolódó fogalmak értelmezése, a mutatószámok számszerűsítésének módszertani kérdései azonban több problémát is felvetnek. A fennálló problémák alapja véleményünk szerint abban keresendő, hogy a szerzők a forgótőke fogalmát nem, vagy tévesen definiálják, mivel a *forgótőkét a nettó forgótőkével veszik azonosnak* (Brealey/Myers, 1993; Collins és Collins, 1963; Dambolerm és Shulman, 1988; Cohen, 1997; Illés I-né, 1994; Béhm, 1994). A definíciónak megfelelően a számszerűsítés – a vagyon mérleg adatai alapján - az alábbiak szerint történik:

$$\text{Nettó forgótőke} = (FE + AIE) - (RLK + PIE)$$

FE: Forgóeszközök, *AIE*: Aktív időbeli elhatárolások

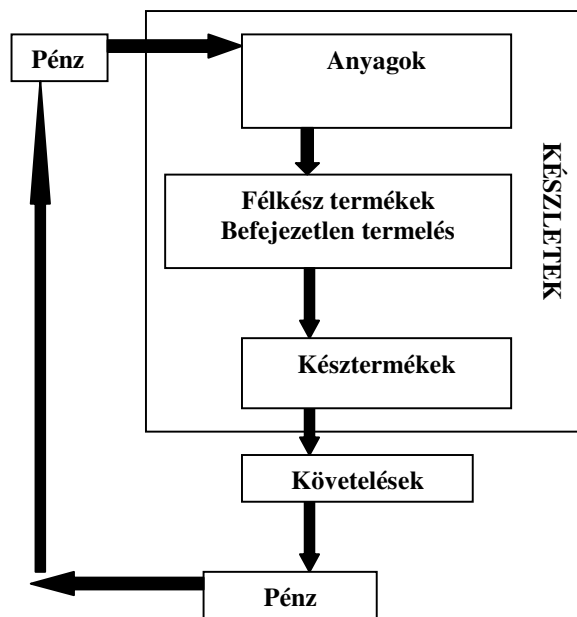
RLK: Rövid lejáratú kötelezettségek, *PIE*: Passzív időbeli elhatárolások

A fenti összefüggés alapján a *nettó forgótőke tehát a forgóeszközök azon állományértéke, amelyhez a vállalat hosszú lejáratú, vagy lejárat nélküli forrásokat rendel*. Könnyen belátható, hogy a számítás módja egyértelműen determinálja a nettó forgótőke fogalmát, mivel a mérleg kötelező számszaki egyezőségei alapján ez nem is lehet más. További fontos sajátossága a nettó forgótőkének – amit egyébként gyakorlati ténytársamok is bizonyítanak –, hogy értéke lehet negatív is. Ez az eset viszont éppen arra hívja fel a figyelmet – és véleményünk szerint bizonyítja is állításunkat -, hogy a *nettó forgótőke nem lehet azonos a forgó tőkével*, mert a nettó forgótőke csak az időbeliség elvére enged következtetni.

Ugyanis, ha a nettó forgótőke negatív, az a vállalat agresszív finanszírozási stratégiájára utal, amely olyan fokú, hogy a befektetett eszközök adott állományához is rövid lejáratú forrásokat rendel. Az elmondottakat tehát, a kapcsolódó pénzügyi mutatószámok – pl. likviditási mutatók, hatékonysági ráták stb. – számításánál sem lehet figyelmen kívül hagyni.

A forgóeszközök körforgása, mint a kapcsolódó fogalmak értelmezésének elméleti alapja

Az elmondottak elméleti alátámasztása, a kapcsolódó fogalmak definiálása és értelmezése céljából vegyük alapul az 1. ábra összefüggéseit. Az ábra egy adott termék termelésének folyamatát veszi alapul, ezen keresztül értelmezi a forgóeszközök körforgását. A *forgóeszközök körforgása fogalmán a forgóeszközök folyamatos alakváltozásának (megjelenési formájának) sorozatát értjük, amikor a pénz formából újra pénz formához jutunk.*



1. ábra: A forgótőke értelmezésének elméleti modellje

Figure 1. Theoretical Model of the Definition of working Capital

Az ábra alapján belátható, hogy a számvitel szerint értelmezett és a mérlegben szereplő forgóeszközök csoportjai közül, – csak a termelési folyamatot alapul véve – az értékpapírok nem vesznek részt. Az értékpapírok, mint forgóeszközök „csak” számviteli kategória, aminek feltüntetése a mérlegben természetesen indokolt. A forgóeszközök körforgását alapul véve, azt sem kell bizonyítani, hogy a folyamatos termelés vitelének elengedhetetlen feltétele, hogy a körforgásban megjelenő forgóeszközök – pénz, készletek, követelések -, egymás mellett egyidejűleg kell, hogy létezzenek. Hogy a bennük, állandó jelleggel lekötött pénz értékösszege mekkora, az nagymértékben függ a termelési folyamat sajátosságaitól, a kapcsolódó döntésektől, pl. fizetési határidő, készletgazdálkodás színvonala stb.



A vázolt összefüggések alapján megállapítható, hogy

- *A forgóeszközök fogalom tágabb kategória, mint a forgótőke.*
- *A forgótőke a forgóeszközök körforgásának folyamatában, egy adott időszakra vonatkozóan, a folyamatos termelés biztosítása érdekében, a termelési folyamat(ok) és a termelés szervezésének sajátosságai által meghatározottan, állandóan megjelenő vagy jelen lévő forgóeszköz-féleségek tőkeként funkcionáló állományértéke. Elemei; Készletek, Követelések és Pénzeszközök (Biztonsági pénzkészlet) (Pupos, 2005).*
- *Az idényszerűen jelentkező forgóeszközök tehát azok, amelyek a forgótőkén felül jelentkeznek.*
- *A forgóbefektetés viszont az idényszerűen jelentkező forgóeszközök azon állományértéke, amely a folyamatos termelés indításától a megtérülésig (árbevétel realizálásáig) felmerül.*

Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy a forgótőke kifejezésben a „forgó” jelző csak arra utal, hogy a forgóeszközök ezen hányada tőkeként funkcionál, tehát állandó jelleggel le van kötve. Az elmondottakból következik, hogy *a termelés folyamatosságának veszélyeztetése nélkül, csak saját tőkével, vagy hosszú lejáratú forrásokkal finanszírozható.*

A hatályos *Számviteli törvény* definiálja a forgóeszközök fogalmát, annak egyes tételeit, de semmiféle utalást nem találunk – ellentétben az angolszász országok gyakorlatával a *forgótőke* és a *nettó forgótőke* értelmezésére. Ebből azonban nem következhet az, hogy a kapcsolódó befektetési és finanszírozási döntések meghozatalánál mellőzni lehetne a forgóeszközökkel összefüggésben a forgótőke elemeinek definiálását, nagyságának – a vállalat tevékenységével összefüggésben – számszerűsítését, a kapcsolódó tőke és forrásstruktúra kialakításának szempontrendszerét, a pénzügyi helyzetet reálisan tükröző mutatószámok meghatározását.

A mezőgazdasági termelés sajátosságai és a forgótőke értelmezése

A mezőgazdasági vállalatok esetében kérdésként fogalmazható meg, hogy értelmezhető-e minden fenntartás nélkül a forgótőke fogalma. Szakmai körökben ismert a *tartósan lekötött forgóeszközök* fogalma. Fontos kérdés, hogy ez azonosnak tekinthető-e a forgótőke fogalmával? Ha a forgótőke és a tartósan lekötött forgóeszköz-állomány termelésben betöltött szerepét vesszük alapul, akkor a válasz, igen. Ezen túlmenően a két fogalom „*találkozási pontja*” csak az időbeliség, azaz a finanszírozás, a forrásigény szempontjából fedezhető fel. A mezőgazdasági termelés ismert sajátosságai miatt azt a forgóeszköz állományt kell tartósan lekötöttnek tekinteni, amely ahhoz szükséges, hogy a folyamatos termelés zavartalansága biztosított legyen.



A forgótőke fontos sajátosságai, hogy éves szinten és állandó összegben vannak lekötve a forgóeszközök adott csoportjai, ez a kritérium a mezőgazdasági vállalatok esetében csak vállalati szinten, és évek viszonylatában értelmezhető és igaz. Ezen eszközállomány értékének számszerűsítése – szükségszerűen – egy adott időpontra vonatkoztatva kell, hogy történjen. A számszerűsítés vállalati szinten nem, de ágazati szinten több módszertani problémát is felvet. Eddigi kutatási eredményeink alapján úgy ítéljük meg, hogy a szakirodalomban ismert módszerek (Sövényházi és Tóth, 1979; Kiss, 1975; Potori, 2004; Tétényi és Gyulai, 2001; Béhm, 1995; Takács, 1995) éppen a forgótőke helytelen definiálása, vagy annak hiánya miatt korrekcióra szorulnak. A mezőgazdasági termelés sajátosságai sok esetben megkérdőjelezzik az iparszerű (folyamatos) termelésre kidolgozott és használható fogalmak, mutatószámok, elemzési technikák alkalmazását, amelyeket az agrárökonómia nagyon sok esetben – az ágazati sajátosságokat figyelmen kívül hagyva – mechanikusan átvett.

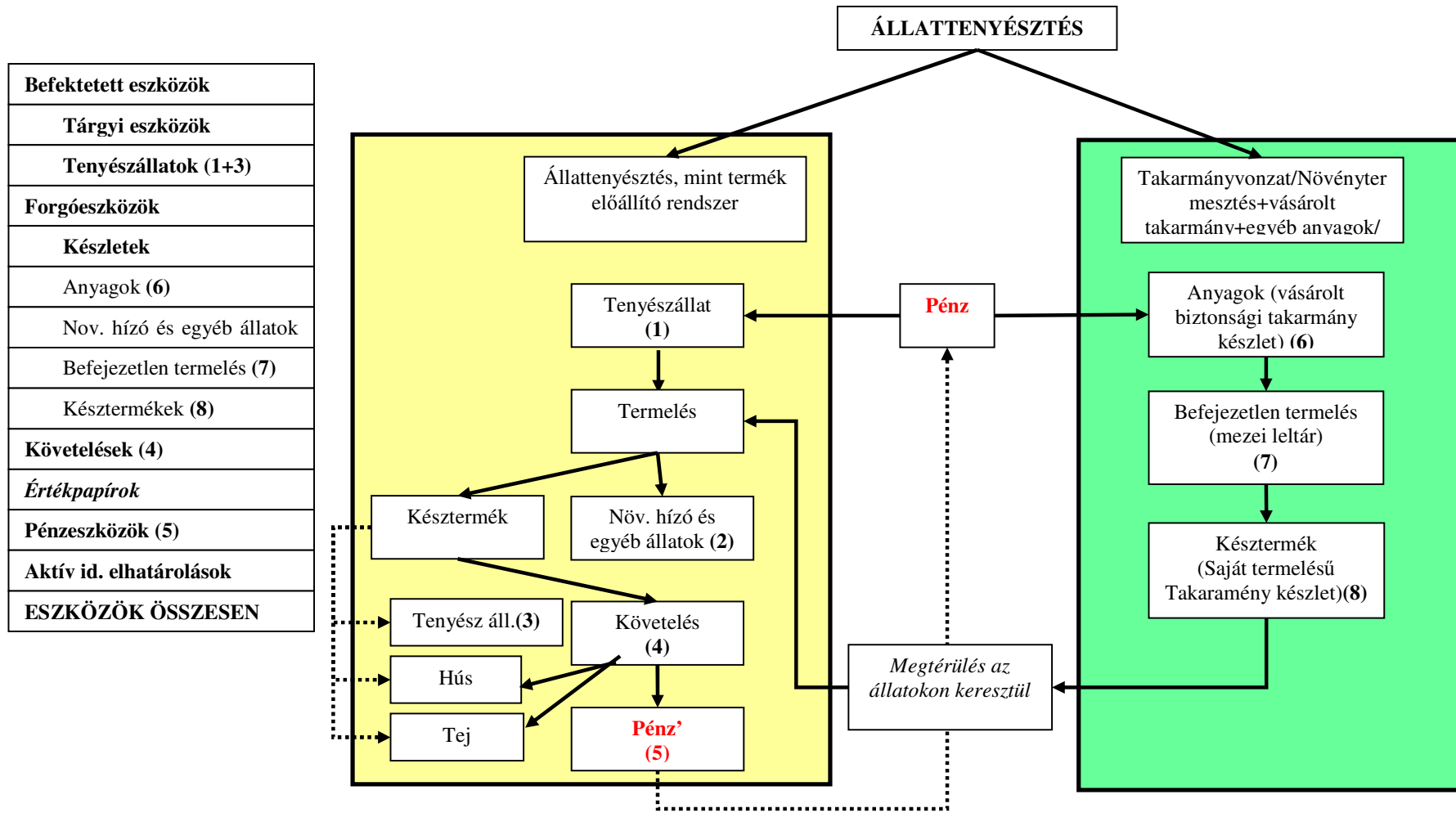
A tejtermelő tehenészet forgótőke elemeinek definiálása

Az előzőekben vázolt elméleti összefüggések alapján vegyünk alapul egy tejtermelő tehenészetrel foglalkozó vállalatot.

A vállalat forgótőkájének elemei a 2. ábra alapján nyomonkövethetők, a tartalmi összefüggéseket az 1. táblázatban foglaltuk össze. A gazdasági tényadatokon alapuló modell-kalkuláció számszerűsített értékei a 2. táblázatban találhatóak. A vállalkozási tevékenységet alapul véve belátható, hogy a forgóeszközök állományának az a szükséges szintje, amely a folyamatos termelés érdekében rendelkezésre kell, hogy álljon, a december 31-i állapotnak felel meg. A táblázatban feltüntetett fogalmak alapján látható, hogy a készletek vannak túlsúlyban. A készleteken belül a vásárolt készleteket az anyagok azon csoportja képviseli, amelyeknek a szintje nem mehet a *biztonsági készlet* szint alá. A *mezei leltár* szintén nélkülözhetetlen ahhoz, hogy az állatállomány következő évi tömegtakarmány szükségletét megtermeljük, pl. szilázs. A *saját termelésű tömegtakarmányok év végi készlete* az újratelemelésig kell, hogy fedezze az állatállomány igényét. Ez a készlet szint tehát az év folyamán fokozatosan csökken, a felhasználás intenzitásának megfelelően átmegy a tej vagy az állatok értékébe. Az állatok készletcsoporton belül, - a termelésben való szerepük alapján – kettő csoportot kell elkülöníteni. Az első csoportba azok a *növendék tenyészállatok* sorolhatók, amelyek a tenyészállat utánpótlást szolgálják.



Ha tehát, a tehénlétszámot saját szaporulatból tartani akarjuk, akkor – a tenyésztési és szaporulati mutatóknak megfelelően – egy adott létszámot kell biztosítani. Könnyen belátható, hogy ha ezt a létszámot csökkentjük, akkor a termelés fenntartása kerül veszélybe, mivel a szükséges utánpótlást, saját szaporulatból nem tudjuk biztosítani. A második csoportba azok az *értékesítésre váró növendék hízóállatok* tartoznak, amelyek úgymond még nem készültek el, nem érték el az értékesítési végsúlyt. Ha kereslet lenne irántuk, eladhatók lennének, nem veszélyeztetnék a folyamatos termelést. (Az egy más kérdés, hogy a jövedelem alakulása szempontjából milyen súllyal érdemes értékesíteni.) Mivel a tej értékesítése folyamatos, és a vevő csak meghatározott időtartamon belül utalja át a vállalat számára a tej ellenértékét, ebből az következik, hogy az év minden egyes napján a vállalatnak – a fizetési kondícióktól függően - valamekkora *követelésállománya* van. A biztonsági *pénzkészlet* értelmezése nem jelenthet problémát. Ha a vállalkozást fenn akarjuk tartani, akkor – az évek viszonylatában – december 31-én a folyamatos termelés biztosítása érdekében a tartósan lekötöttnek minősülő forgóeszközök állományértékét *mint forgótőkét* fenn kell tartani. A pénzügyi stabilitás biztosítása szempontjából ehhez lejárat nélküli vagy hosszú lejáratú forrásokat kell rendelni. Fontosnak tartjuk megemlíteni azt is, hogy a kapcsolódó likviditási mutatószámok számszerűsítésénél a forgóeszközök állományértékét, a tőkeként funkcionáló értékekkel korrigálni (csökkenteni) szükséges, mivel ezek a termelésben betöltött szerepük miatt nem képezhetik a rövid lejáratú kötelezettségek fedezetét.



2. ábra: A tehenészet forgatóke igényének elemei

Figure 2. Working capital requirement of dairy production



1. táblázat: A forgótőke elemei és azok tartalma egy tejtermelő tehenészeti vállalat esetében

Forgóeszközök	Forgótőke	Megnevezés
Készletek	Készletek	
- Anyagok	- Biztonsági takarmány készlet - Egyéb anyagok	- Vásárolt tejelő táp - Gyógyszer készlet
- Befejezetlen termelés	- Mezei leltár	- A következő évi szántóföldi tömeg- és abraktakarmányok vetésállománya, talajmunkák, stb.
- Növendék hízó és egyéb állatok	- Növendék tenyészállatok	- Azok a növendék tenyészállatok, amelyek a tenyészállat utánpótlást szolgálják
- Késztermékek	- Saját termelésű takarmányok	- Szálas tömegtakarmányok és lédús takarmányok január 1-től újratermésig (pl. szilázs, réti széna, lucerna széna stb.)
Követelések	Követelések - Értékesített tej nettó árbevétele	- A vásárló fizetési határidejétől függően, a ki nem egyenlített tej ellenértéke, ennek átlagos állományértéke
Pénzeszközök	Pénzeszközök - Biztonsági pénzkészlet	- A menedzsment döntésétől függően pl. egy havi bér és közterhe

Table 1. Working capital requirement of dairy production

2. táblázat: 100 db tejtermelő tehén és szaporulata forgótőke igénye

Megnevezés	Állattenyésztés készletértéke			Takarmány vonzat, mint forgótőke (MFt)				Forgótőke összesen (MFt)	
	Össze- en (MFt)	Forgótőke		Befeje- zetlen terme- lés	Saját	Vásá- rolt	Ösz- sze- sen		
		MFt	Össz. =100%						
Tenyészállatok*	30300	30300	100,0	1683	8776	259	10718	30300 10718	
BEFEKT. ESZKÖZÖK	30300	30300	100,0	-	-	-	-		
Állatok	Üszöborjú	1380	890	89,0	37	161	4	202	1092
	Bikaborjú	1348	-	-	37	161	4	202	202
	Növ.tenyész	7636	7636	100,0	433	2251	70	2754	10390
	Hízó	7337	-	-	400	2204	79	2683	2683
	Összesen	17701	8526	48,0	907	4777	157	5841	14367
<i>Befejezetlen termelés</i>	-	-	-	2590	-	-	-	-	
<i>Késztermékek</i>	-	-	-	-	13553	-	-	-	
<i>Anyagok</i>	10	10	100,0	-	-	416**	416	10	
Készletek	17711	8536	48,2	2590	13553	-	-	25095	
Követelések	3300	3300	100,0	-	-	-	-	3300	
Pénzeszközök	1000	1000	100,0	-	-	-	-	1000	
FORGÓESZKÖZÖK	22011	12836	58,0	2590	13553	416	16559	29395	
MINDÖSSZESEN	52311	43136	82,0	2590	13553	416	16559	59695	

* A Számviteli törvény a tenyészállatokat a befektetett eszközökhöz sorolja.

**A vásárolt takarmányok összesen(Tenyészállatok+állatok).

Table 2. Working capital needed in dairy production (100 Cow)



Köszönetnyilvánítás

Az előadásunkban vázolt kutatási eredményeket, illetve a kapcsolódó kutatásainkat az OTKA finanszírozta.

Irodalomjegyzék

- Béhm I.*(1994): Vállalkozások pénzügyi tervezése. Novorg Kft. Budapest, 183-263.
- Béhm I.*(1995): Gazdasági mutatók és alkalmazásuk III. Számvitel és könyvvizsgálat. 40. 3. 225-247.
- Brealey, Mayers* (1993): Modern vállalati pénzügyek. Első kötet. Budapest, 463-484.
- Cohen, E.* (1997): Fonds de roulement, besoin en fonds de roulement et trésorerie. Chapitre 9, Analyse Financière, 4 édition, Economica, 267-300.
- Collins, J.M., Collins, R.A.* (1963) About finances not only for financial experts. Co-Nex-Training Bt.
- Dambolerm, I.G., Shulman, J.M.* (1988): A Primary Rule for Detecting Bankruptcy: Watch the Cash. Financial Analysts Journal. September-October 75.
- Illés I.-né* (1994): Társaságok pénzügyei. Saldo, Budapest.
- Kiss K.* (1975): Álló- és forgóeszközök. In.: Dobos K.-Tóth M. szerk. A vállalati gazdálkodás alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 286-309.
- Potori N.* (szerk.) (2004): A főbb mezőgazdasági ágazatok élet- és versenyképességének számszerűsíthető szakmai és ökonómiai követelményei. AKI, Budapest. Tervezet.
- Pupos T.* (2005): A tőkeszükséglet meghatározásának módszertani kérdései. In: Jávor A. szerk. A mezőgazdaság tőkeszükséglete és hatékonysága. 35-41.
- Sövényházi Z.-né, Tóth A.* (1979): Eszközlekötés a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Takács J.* (1995): Működő tőke hatása a vállalkozások fizetőképességére. Számvitel és könyvvizsgálat, 40. 2. 60-62.
- Tétényi Z., Gyulai I.* (2001): Vállalkozás-finanszírozás. Saldo Rt. Budapest.



TEJTERMELŐ GAZDASÁGOK VIZSGÁLATA A NYUGAT-DUNÁNTÚLON

Salamon Ildikó, Kettinger Anita, Hegyi Judit

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Gazdaságtudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
salamoni@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A 2005. évi mezőgazdasági gazdaságszerkezeti összeírás szerint a régió 3 megyéjében (Győr-Moson-Sopron, Vas, Zala) a tejhasznú tehenet tartó gazdaságok száma 1853, mely 1767 egyéni gazdaságot és 86 gazdasági szervezetet jelent. A tehenállomány nagysága tekintetében Nyugat-Dunántúl Észak-Alföld és Dél-Alföld után az előkelő harmadik helyet foglalja el az országos rangsorban.

Felméréseinket kérdőíves, illetve személyes megkérdezés formájában végeztük eltérő méretű és tulajdonviszonyú telepek esetében. A kérdésekre kapott válaszokat a következő kategóriákba soroltuk be: személyi feltételek; természetes mutatók; technikai, technológiai jellemzők; földtulajdon, földhasználat; támogatások, beruházás, fejlesztés. Az öt oldalas kérdőív lehetőséget nyújtott a költség és jövedelem viszonyok elemzésére is. A vizsgálatot 5 év távlatában végeztük (2002-2006).

A vizsgált időszakban szinte minden telep esetében emelkedés figyelhető meg az egyedszámot illetően, sőt a termelők 41%-a további állománynövelést tervez. A válaszadók mindegyike növelni kívánja területét, vagy vásárlás (17%), bérlés (5%) vagy mindkettő (39%) formájában.

Kulcsszavak: tejtermelés, Nyugat-Dunántúl, egyéni gazdaságok, gazdasági szervezetek, ökonómiai elemzés

Analysis of the dairy farms in Western Transdanubia

Abstract

According to the Farm Structure Survey 2005 the number of holdings keeping dairy cows in the 3 counties (Győr-Moson-Sopron, Vas and Zala) is 1853 including 1767 private holdings and 86 agricultural enterprises. In point of the dairy herd the region is the third best following Northern Great Plain and Southern Great Plain.

Our survey was carried out in dairy farms with different size and ownership by questionnaires and personal interviews. The answers were classified by these categories: personal conditions; natural indicators; technical, technological parameters; ownership, usage of the land; subsidies, investment, and development. The charge and income circumstances were also examined by the questionnaire. The review covers 5 years (2002-2006).

The head of cattle was rising in almost every farm during the period under survey and 41% of the farmers are planning further increase of stock. All of the respondents are going to enlarge their land by buying (17%), leasing (5%) or both (39%).

Keywords: milk production, Western Transdanubia, private holdings, agricultural enterprises, economic analysis



Irodalmi áttekintés

Az elmúlt másfél-két évtizedben a magyar mezőgazdaság jelentős változásokon esett át, amelyek mélyen érintették a szarvasmarha ágazatot is. A rendszerváltást követően, annak következményeként átalakult a tulajdonosi és üzemi szerkezet. A korábbi nagyüzemeket tömegesen váltották fel a mikro-, kis- és középvállalkozások, egyéni gazdaságok.

A meglévő integrációs kapcsolatait elvesztő, új vállalkozói réteg jött létre, amelyet piaci tapasztalat-, kapcsolat- és még inkább a tőkehiány jellemzett (*Baranyai és Takács, 2007*).

Az Európai Unióhoz történő csatlakozás további kihívások elé állította a magyar gazdákat. A piac bővülésével a versenytársak száma is megsokszorozódott, a nyílt nemzetközi versenyben pedig a máshol hatékonyabban, alacsonyabb költséggel előállított termékek akadálytalanul áramolhatnak be az országba (*Vágó, 2005*). Az import erősödése a hazai cégek belpiaci részesedését mintegy 80%-ra csökkentette, a nagyvállalatok tovább erősítették pozíciójukat, míg a kicsik tovább gyengültek (*König, 2007*).

A termelői oldalon tehát a szétaprózódás, az átlagos üzemméret csökkenése, míg a feldolgozás területén a koncentrálódás jellemezte a magyar tejgazdaságot az utóbbi években (*Horváth, 2004*).

A felvázoltakon túl további problémát jelent a tehénállomány és már a javuló hozamokkal sem kompenzálható tejtermelés visszaesése, illetve a fogyasztás elmaradása a nemzetközi szinthez képest. A 2004-től életbe lépett szigorúbb minőségi előírások, a romló jövedelmezőség a tejtermelés további csökkenését vonja maga után, így az ország nem tudja kihasználni az EU által biztosított kvótát (*Vágó, 2005*).

Az egy gazdaságra jutó átlagos szarvasmarha létszám Hollandiában, az Egyesült Királyságban 90-100, Belgiumban, Dániában 70-80 egyed (*Nábrádi et al., 2004*), amelytől a Magyarországra jellemző 28 egyedes átlaglétszám elmarad. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy hazánkban a termelt tej 80%-át a 300-nál magasabb egyedszámmal rendelkező telepek termelik, melyek a gazdaságok mindössze 3%-át képviselik, az állománynak azonban 68%-át.

Stefler (2003) szerint nehezen vitatható, hogy a tejtermelés hatékonysága terén a nagygazdaságok fölényt élveznek a kistermeléssel szemben, így nem meglepő, hogy a tejtermelő gazdaságok között világszerte koncentráció zajlik. A korábban 10-12 tehénnel bíró gazdaságok helyét lassan a 80-100 egyedes telepek veszik át.



Napjainkban a nyugat-európai országok tejtermelőinek döntő többsége tagja valamilyen termelési szerveződésnek, amely feldolgozásra és forgalomra irányul, hiszen a koncentrált kereslettel szemben, csak a koncentrált kínálat lehet versenyképes (Horváth, 2004). Az egyik legfejlettebb tejgazdasággal rendelkező Dániában a megtermelt tej több mint 90%-át szövetkezeten keresztül értékesítik.

Magyarországon az összevont területalapú támogatási rendszer (SPS) bevezetése 2009-ben valószínűsíthető, az új tagállamok a támogatás úgynevezett hibrid változatát alkalmazhatják. Az SPS kapcsán a támogatásra jogosult földterület (szántó, gye) szerepe még jobban felértékelődik, hiszen a támogatási jogosultságok az azokat aktiváló földterület hiányában értéktelenek. A nemzeti tartalék terhére folyósítható üzemsoros támogatási jogosultságok aktiválása is – a szántó- és gyepterületek hiányában – csak akkor válik lehetővé, ha az érintett üzem referencia-időszaki termelését nagyállategységben kifejezve legalább 50%-os szinten tartja, vagyis a terület nélküli szarvasmarhatartók termelési kényszerhelyzettel szembesülnek (Magyar Agrárkamara – Agrárgazdasági Kutató Intézet, 2006).

Anyag és módszer

Felméréseinket a három megyében elhelyezkedő eltérő méretű és tulajdonviszonyú (egyéni gazdaságok, gazdasági szervezetek), tejelő szarvasmarha állománnyal rendelkező telepek esetében végeztük, kérdőíves illetve személyes megkérdezés formájában. Az öt oldal terjedelmű kérdéssor lehetőséget nyújtott a naturális mutatók, emellett a költség- és jövedelemviszonyok elemzésére is. Vizsgálatainkat öt év (2002-2006) távlatában végeztük.

Eredmények

Személyi feltételek

A választ adó termelők (egyéni gazdaságok) szinte kivétel nélkül főfoglalkozásban végzik tevékenységüket és a gazdaságokban, döntő mértékben maga a gazda, illetve családtagjai dolgoznak.

A termelők 72%-a 35-65 év közötti korosztályhoz tartozik, ami kedvező aránynak tekinthető. A jövőt illetően hátrányos viszont, hogy a 35 év alattiak mindössze 1%-ot képviselnek.



Naturális mutatók

A vizsgált egyéni gazdaságoknál az átlagos szarvasmarha összlétszám 49 egyed (legalacsonyabb érték: 8 egyed; legmagasabb: 163 egyed). 2002-től 2006-ig valamennyi esetben az állomány növekedése figyelhető meg. A gazdasági szervezeteknél az átlagos összlétszám 782 egyed (legalacsonyabb érték: 357 egyed; legmagasabb: 1237 egyed). Az állomány stagnálása, illetve minimális ingadozása jellemző az elmúlt öt évben.

Az egyéni gazdaságokban a fajta-összetétel a következőképpen alakul: vegyes (döntő mértékben magyar tarka, illetve kisebb arányban holstein-fríz): 44%, kizárólag magyar tarka: 22%, kizárólag holstein-fríz: 33%. A gazdasági szervezetek kivétel nélkül holstein-fríz fajtát tartanak.

Technikai, technológiai jellemzők

A vegyes állományú egyéni gazdaságokban mind a kötött, mind a kötetlen tartástechnológia fellelhető, míg a kizárólag magyar tarkával rendelkező telepeken a kötött, a holstein-fríz fajtát tartók tekintetében a kötetlen tartás meghatározó.

A gazdasági szervezeteknél a kötetlen, csoportos mélyalmos tartástechnológia az uralkodó.

Az egyéni gazdaságok 55%-a sajttáros rendszerben végzi a fejést (mely elsősorban a kötött tartáshoz kapcsolódik), vagyis a vegyes állománnyal, illetve magyartarkával rendelkező gazdaságok döntő részében ez jellemző. Holstein-fríz esetében a fejőházas rendszer a mérvadó, hasonlóan a gazdasági szervezetéknél.

Mind az egyéni gazdaságoknál, mind a gazdasági szervezeteknél a fejést naponta kétszer végzik, a tej hűtése többségében hűtő-tároló tartályban történik. A kis állománnyal (10-12 egyed) rendelkező termelőknél még gondot jelent a hűtés, ezért tőlük a tejet naponta kétszer gyűjtik össze.

Az egyéni gazdaságok 50%-tól naponta egyszer szállítják el a tejet, a másik (fennmaradó) 50%-tól kétnaponta egyszer, a nagy szállítási távolságok, illetve a naponta kifejt tej kis mennyiségének következtében.

Az egyéni gazdálkodók 33%-a, a gazdasági szervezetek 22%-a váltott feldolgozót az elmúlt öt évben. Ennek háttérében elsősorban a magasabb tejár, kedvezőbb feltételek, az adott feldolgozó megszűnése, átalakulása, megváltozott elvárásai állnak.



Földtulajdon, földhasználat

Az egyéni gazdaságok átlagos birtokmérete 51,5 ha, és ezen belül a saját, valamint a bérelt földterület nagysága közel azonos. Mindössze a termelők 17%-a nem rendelkezik bérelt területtel. Az összes termőterületből a szántók átlagosan 76%-ot képviselnek, ebből a tömegtakarmány termő területek 82%-ot tesznek ki. A szántók 62%-át kizárólag tömegtakarmány termesztésre használják.

A gazdasági szervezetek saját földterülettel nem rendelkeznek, a bérelt területek átlagos birtokmérete 1372,3 ha. Az összes termőterületből a szántók átlagosan 92%-ot tesznek ki, ezen belül a takarmánytermő területek mindössze 26%-ot.

Támogatások, beruházás, fejlesztés

Az egységes területalapú támogatást, a tejkvóta-alapú támogatást, illetve az anyatehéntartás támogatást (magyar tarka) valamennyi gazdaság igénybe vette. Az elmúlt öt évben a következő támogatásokat igényelték még: agrár-környezetgazdálkodási támogatás, kedvezőtlen adottságú területek támogatása, az Európai Unió környezetvédelmi, állatjóléti és állathigiéniai előírásainak való megfelelés elősegítésének támogatása. A folyósított támogatások legnagyobb tétele azonban a gépvásárlásokhoz kötődött.

Az egyéni gazdaságok 88%-a, a gazdasági szervezetek mindegyike tervez beruházást, fejlesztést a jövőben, mely az egyéni gazdaságokat illetően a következőképpen alakul: gépet vásárolna 71%; földterületet szándékozik vásárolni 59%; földterületet szándékozik bérebe venni 41%; növelni kívánja a tejelő állományt 41%. A gazdasági szervezetek esetében: gépet vásárolna 100%; növelni kívánja a tejelő állományt 50%; egyéb 50% (környezetvédelmi beruházások).

Felvásárlási ár, önköltség

A 2003-as évet megelőzően viszonylagos egyensúly, kiegyenlített termelés, a költségeket elismerő árak jellemezték a tejágazatot.

A 2004 első hónapjaiban bekövetkező drasztikus tejárzuhanás azonban megszüntette a korábbi összhangot, az állam már nem tudott hozzájárulnia a tejárak nyereséget biztosító szinten tartásához, a feldolgozók pedig csak a végtermékek elérhető áraiból visszavezetett tejár megfizetésére vállalkoztak. A 2004-es évet követően valamennyi vizsgált gazdaságban a tej felvásárlási ár lassú növekedése figyelhető meg, az egyéni gazdaságoknál 2006-ban ez 62 Ft-ot, a gazdasági szervezeteknél 63 Ft-ot jelentett. A nyerstejért fizetett ár azonban feldolgozónként igen eltérő, akár 9 Ft-os különbséget is elérhet.



A megkérdezett gazdasági szervezetek esetében 2004-ig a felvásárlói árak fedezték a felmerülő költségeket, a 2006-os évre azonban a költségek nem térültek meg a tej árában. A korábban nem tapasztalt alacsony tejár (2004) hatására tovább csökkent az állatállomány, a fajlagos hozamok kismértékű javulása, a tej önköltségének mérséklődése mellett.

Az egyéni gazdaságok önköltségszámítást, költségkalkulációt egyáltalán nem végeznek.

Következtetések

A demográfiai felmérések és az általunk kapott eredmények is azt mutatják, hogy a mezőgazdaságban dolgozó lakosság előregedett és kevés az olyan fiatal, aki hajlandó folytatni ezt az életformát. A mezőgazdaság és vidékfejlesztés támogatására jutott összegek azonban, nem hozhatják meg a várt eredményt, ha a vidéki térségek elnéptelenednek. A megkérdezett termelők mindössze 1%-a tartozik a 35 év alatti korosztályba, azonban számos, jelenleg is a családi gazdaságban dolgozó fiatal – aki korábban valamelyest elhatárolta magát a tevékenység folytatásától – lát perspektívát a „Fiatal gazdálkodók induló támogatása” programban.

A termelők közötti horizontális koordináció, illetve a termelők és feldolgozók közötti vertikális integráció esetleges hiánya, alacsony foka rendkívül kedvezőtlen a versenyképesség szempontjából. A kereskedelmi láncok dominanciája, az importtermékek által támasztott fokozódó verseny szinte kikényszeríti a termelők, feldolgozók közötti szorosabb együttműködést, a termelői-feldolgozói csoportok létrejöttét (Parmalat megvásárlása – termelői tulajdonba került a feldolgozó).

A telepeken tett látogatásaink során talákoztunk szorosabb együttműködésre irányuló kezdeményezésekkel, ezek azonban, elsősorban kölcsönös segítségnyújtáson alapulnak (mely jó kiindulópont lehet), és hosszú időnek kell eltelnie, hogy valóban működőképes szerveződéssé váljanak, közös érdekeiket érvényre juttassák.

A hatékonyabb, a termelés és feldolgozás szempontjából gazdaságos méret kialakításának igénye is a termelők közötti szelekciót, az együttműködések erősödését eredményezi. Az alacsony felvásárlási árak, ezáltal a romló jövedelmezőség következtében a termelést beszüntető gazdaságok kiesése, tovább fokozza a koncentrációt.



Ebbe az irányba mutat, hogy a vizsgált időszakban szinte minden telep esetében emelkedés figyelhető meg az egyedszámot illetően, sőt a termelők 41%-a további állománynövelést tervez. A megkérdezettek közül csak a 10-12 egyeddel rendelkező termelők kívánják állományukat csökkenteni, tevékenységüket beszüntetni, annak veszteséges működése miatt.

A telepeken tett látogatások során az egyik legmeghatározóbb témát a földtulajdon és földhasználat kérdése jelentette, kiindulva a 2009-ben esedékes összevont területalapú támogatás kapcsán felmerülő változásokból. A termelők 83%-a földterületének 50%-át bérlő, mindössze 17%-uk nem rendelkezik bérelt területtel. A válaszadók mindegyike növelni kívánja területét, vagy vásárlás (17%), bérlés (5%) vagy mindkettő (39%) formájában.

A földtulajdon-, illetve használat növelés igényének okai: a növekvő állományhoz további takarmánytermő területek szükségesek, több lábon állás: a takarmánytermő területek mellett árunövény termesztés (repce), SPS bevezetése.

A termelők földvásárlási, illetve bérlési lehetőségeiről érdeklődve az alábbi válaszokat kaptuk: külföldi – Magyarországon földterülettel bíró – vásárlók tőkeerejével nem képesek felvenni a versenyt, a már jelenleg is nagy földterülettel rendelkező földtulajdonosok vásárolják fel, illetve bérlik ki a területeket, a földterületek kis mérete, egymástól való nagy távolsága, magas bérleti díj.

Irodalomjegyzék

- Baranyai Zs., Takács I.* (2007): A rendszerváltás hatása a mezőgazdasági termelés hatékonyságára Magyarországon. Előadás. AVA-3 Nemzetközi Konferencia, Debrecen.
- Horváth J.* (2004): Koncentráció és horizontális integráció a tejtermelésben. Agrártudományi Közlemények, 14. 60-66.
- König G.* (2007): Az átalakuló magyarországi tejgazdaság. *Gazdálkodás*, 51. 1. 38-46.
- KSH Mezőgazdasági Gazdaság szerkezeti Összeírás* (2005)
- Magyar Agrárkamara, Agrárgazdasági Kutató Intézet* (2006): Az összevont területalapú támogatási rendszer lehetséges változata. Tanulmány.
- Nábrádi A., Szűcs I., Grasselli N.* (2004): A tejtermelés gazdasági helyzete és kilátásai I. *Mezőhír*, 2004/4. Internet: <http://www.mezohir.hu/2004-04/34.html>
- Stefler J.* (2003): Csatlakozás és esélyek I. *Magyar Mezőgazdaság*, 57. 5. 14-15.
- Vágó Sz.* (2005): A magyarországi tejj piac várható alakulása. *Gazdálkodás*, 49. 4. 16-26.



FOGYASZTÓI ATTITÚDOK ELEMZÉSE A NYÚLHÚS-KÉSZÍTMÉNYEK PIACÁN

Szakály Zoltán, Szigeti Orsolya, Szente Viktória

Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Tanszék
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

szakaly.zoltan@ke.hu

Összefoglalás

Szakemberek körében egyre inkább ismert és elismert tény, hogy a fehér húsok közül a nyúlhús rendelkezik a legkedvezőbb táplálkozás-élettani tulajdonságokkal. A pozitív táplálkozási tulajdonságok ellenére Magyarországon mindössze 0,1 kg az egy főre jutó évi nyúlhús-fogyasztás. Ennek okait feltáró fogyasztói vizsgálatokat – egy-két kivételtől eltekintve – eddig még nem végeztek Magyarországon, ezért a közleményben bemutatott primer kutatás hézagpótlónak tekinthető. A reprezentatív kérdőíves fogyasztói felmérést 2007. augusztusában végeztük el az ország 7 régiójában 300 személy bevonásával. Az eredmények szerint a megkérdezettek közel harmadának (93 fő, 31%) asztalára kerül valamilyen gyakorisággal nyúlhús, ami kifejezetten alacsony aránynak tekinthető. Amikor vásárolnak, elsőként a termék külső megjelenését mérlegelik, és ha ez megfelelő, akkor foglalkoznak érdemben a minőséggel és az ízzel. Ezt követi a család, majd az ár befolyásoló szerepe, ami mindenképpen ellentmond a tömegélelmiszereknél tapasztalható választási sorrendnek (ott az ár a domináns). A megkérdezettek közül legtöbben közvetlenül a termelőtől vásárolnak nyúlhúst (29%), feltételezhetően a piacokon. Ezután következik a saját termelésből származó fogyasztás, de a szaktoltok szerepe is meghatározó az eladásokban. A megkérdezett fogyasztók közel 50%-a szerint túlzottan magas a nyúlhús-termékek ára, ami befolyásolja a fogyasztás alakulását. Az attitúdó-vizsgálat során a válaszadók leginkább azzal értettek egyet, hogy a nyúlhúsnak alacsony a zsírtartalma, ami általában igaz más húsfélésekkel összehasonlítva. Komoly marketing kihívást jelenthet viszont a hazai piacra lépő vállalatok számára, hogy a vevők kifejezetten érdektelenek (motiválatlanok) a nyúlhús-vásárlással kapcsolatban. A jövőben a közösségi marketingkampányoknak kiemelt figyelmet kell fordítaniuk az áruházi termékköztőlokra, ahol a vevők azonosulhatnak a nyúlhús kiváló élvezeti értékével. Az áruházi (instore marketing) akciók mellett célszerű kihangsúlyozni a PR-eszközök szerepét is.

Kulcsszavak: nyúlhús-fogyasztás, fogyasztói szokás, marketing, kérdőíves vizsgálat

Analysis of consumer attitudes on the market of the white meat products

Abstract

Experts start to recognise that it is rabbit meat among white meats that has the most favourable nutritional properties. But despite the favourable nutritional advantages the consumption of rabbit meat per capita per year in Hungary is only 0.1 kg. Researches to reveal the reasons for this low consumption – except for 1 or 2 – have not been carried out in Hungary before, so the results of the primary research shown in the article can be regarded long-needed. The representative questioning by questionnaires was carried out with 300 people in seven regions of Hungary in August 2007. According to the results about one third (93 people, 31%) of the respondents have rabbit meat with some frequency, which is a very low rate. When they do purchase, first they take into consideration the product's appearance, and if it is nice, then they deal with quality and taste. The next influencing factor is the family: if all the members of the family like the product, then they put it into their basket more easily, otherwise shopping willingness decreases. Most respondents buy rabbit meat right from the producers (29%), probably on the market place. Next is consumption from own production, but special shops also have an important part in sales. In the course of the attitude-examinations most respondents agreed with that rabbit meat has low fat content, which is usually true compared to other types of meat.



However, the companies that want to enter the Hungarian market must face a serious marketing challenge, because shoppers are uninterested (unmotivated) in buying rabbit meat. That's why collective marketing campaigns will have to pay special attention to instore marketing (product sampling), where the shoppers can identify themselves with the excellent enjoyment value of rabbit meat.

Keywords: rabbit meat consumption, consumer habit, marketing, questionnaire

Bevezetés

Szakemberek körében egyre inkább ismert és elismert tény, hogy a fehér húsközül a nyúlhús rendelkezik az egyik legkedvezőbb táplálkozás-élettani tulajdonságokkal. A nyúlhús alacsony a zsír- és koleszterin-, ill. magas a fehérjetartalma, miközben kifejezetten gazdag bizonyos vitaminokban és ásványi anyagokban. A nyúlhús koleszterin- és zsírtartalma alacsonyabb, mint a marha- vagy a sertéshúsé. Előnyös az is, hogy telítetlen zsírsavtartalma az összes zsíron belül eléri a 63%-ot, az n-6 és az n-3 zsírsavak aránya pedig 7,4-7,5, ami táplálkozás-élettani szempontból kifejezetten előnyös (Lugasi, 2007).

A pozitív táplálkozási tulajdonságok ellenére Magyarországon mindössze 0,1 kg az egy főre jutó évi nyúlhús-fogyasztás (Szendrői, 1998, Tanai, 2007), a hazai tenyésztett nyulak csaknem teljes mennyisége más országokban (Olaszország, Svájc, Németország, Franciaország, Belgium) kerül a fogyasztók asztalára (Lugasi, 2007). Ennek okait feltáró fogyasztói kutatásokat – egy-két kivételtől eltekintve – eddig még nem végeztek Magyarországon, ugyanakkor két tényező befolyásoló szerepe nyilvánvaló: a megtermelt mennyiségnek csak elenyésző hányada jut el a hazai kiskereskedelembe (Bodnár és mtsai, 2003), s részben ezért a nyúlhús-fogyasztásnak nincsenek hagyományai a magyar étkezési kultúrában.

A leírtak miatt hézagpótlónak tekinthető az a fogyasztói és vásárlói szokásokat elemző kutatás, amit 2007-ben végeztünk el a nyúlhúsra és az abból készült termékekre vonatkozóan.

Anyag és módszer

A reprezentatív kérdőíves felmérést 2007. augusztusában végeztük el az ország 7 régiójában 300 személy bevonásával. A mintába kerülő személyeket véletlen mintavételi eljárással két lépcsőben választottuk ki. A megfelelő háztartások kijelöléséhez az ún. véletlen séta (random walking) elvét alkalmaztuk (Malhotra, 2001).



Második lépcsőben került sor a háztartáson belül a célszemélyek kiválasztására: a kérdezőbiztosnak a megfelelő korú személyek közül azt a fogyasztót kellett megkérdeznie, akinek a születési dátuma (születésnapja) a legközelebb esett a megkérdezés napjához (egyszerűbben: ki tartotta legutóbb a születésnapját?). Ezzel a módszerrel második lépésben is biztosítottuk a teljes véletlenszerűséget.

Az adatfelvételek sztenderd kérdőívvel, személyes (face-to-face) interjúkkal, a megkérdezettek lakásán készültek úgy, hogy a kérdezőbiztos a kiválasztott személynek egy ún. kártyaszettet adott át, amely tartalmazta az egyes kérdésekre adható válaszlehetőségeket. A megkérdezett által adott válaszokat a kérdezőbiztos írta be a kérdőívre.

A kérdőív elsősorban zárt kérdéseket tartalmazott, azonban a megkérdezettek gondolataiba történő bepillantás érdekében nyitott kérdést is megfogalmaztunk. A kérdőívek feldolgozása a célnak megfelelő matematikai-statisztikai program (SPSS) segítségével történt. A kiértékelés során a skála jellegű kérdéseknél (minden esetben 1-5 fokozatú válaszkategóriák megadása, ahol 1 a legkedvezőtlenebb, 5 a legkedvezőbb megítélést jelenti) átlagokat és százalékos arányokat egyaránt számítottunk, a többinél százalékos formában, kereszt táblázatok segítségével dolgoztuk fel az adatokat. A százalékos megoszlások esetében Chi-négyzet próbával szignifikancia elemzéseket, többváltozós statisztikai vizsgálatoknál varianciaanalízist (ANOVA) végeztünk.

Eredmények és értékelés

A nyúlhús-fogyasztás alakulása

A kérdőív első kérdése arra irányult, hogy megtudjuk: vajon a válaszadók hány százaléka fogyaszt nyúlhúst, vagy abból készült termékeket. Az eredmények szerint a megkérdezettek közel harmadának (93 fő, 31%) asztalára kerül valamilyen gyakorisággal nyúlhús, ami kifejezetten alacsony aránynak tekinthető. Az egyes háttérváltozói csoportok közül csak településtípus szerint találtunk szignifikáns eltéréseket. A kisebb lélekszámú településeken élők körében elterjedtebb a nyúlhús-termékek fogyasztása, mint máshol (a két szélső érték: 40% a falvakban, illetve 16% a fővárosban).

A fogyasztók több mint egyharmada (41,5%-a) azért nem fogyaszt nyúlhúst, mert idegenkedik annak ízétől. Feltételezhető, hogy a válaszadók egy jelentős része még soha nem kóstolta meg a nyúlhúst, így az íz elutasítása mögött inkább az eltérő húsfogyasztási szokások húzódnak meg, és kevésbé a termék idegen ízvilága. Ezt támasztja alá az is, hogy a megkérdezettek 29%-a szerint a nyúlhús nem illeszkedik az étkezési szokásokhoz.



Ha a két válaszkategóriát összeadjuk, akkor kijelenthető: a nem fogyasztók döntő többségénél az előítéletek, az eltérő szokások és attitűdök, valamint a tévhitek játsszák a meghatározó szerepet. A fogyasztási szokások mellett a marketing-mixnek is meghatározó szerepe van az elutasításban: a megkérdezettek 16%-a szerint a nehéz beszerezhetőség, 14%-uk szerint viszont a magas ár a fogyasztás fő gátló tényezője. A nem fogyasztók 91,3%-a a jövőben sem tartja elképzelhetőnek a nyúlhús és készítményeinek fogyasztását.

További problémát jelent az is, hogy a húsféleséget fogyasztók asztalára (31%) is csak ritkán kerül nyúlhúsból készült termék. A legtöbb személy ritkábban, mint kéthavonta (60,1%), illetve kéthavonta (22,6%) fogyaszt valamilyen nyúlhúsból készült terméket. Ezek után már nem meglepő, hogy nagyon alacsony az ennél gyakoribb fogyasztás aránya (17,3%), a napi felhasználás pedig egyáltalán nem jellemző.

Fogyasztói preferenciák és attitűdök a nyúlhússal kapcsolatban

A fogyasztás és az elutasítás elemzése után került sor arra, hogy felmérjük: vajon a megkérdezettek milyen szempontok alapján választanak nyúlhús-készítményeket a vásárlás helyszínén (1. táblázat). Az eredmények segítségével meghatározhatók azok a tényezők, amelyek befolyásolják a vevők termékválasztási magatartását, s ennek alapján könnyebben tervezhető az eladáshelyi marketingstratégia.

1. táblázat: Kiválasztási szempontok nyúlhús-termékek esetében¹ (N= 93)

Befolyásoló tényező(1)	Statisztikai mutatók(11)	
	Átlag(12)	Szórás(13)
A termék külső kinézete(2)	4,43	0,95
Állandó minőség(3)	4,33	0,81
A termékhez kötődő ízek(4)	4,19	1,08
Az egész család szereti(5)	3,88	1,15
Megszokás(6)	3,64	1,09
A termék ára(7)	2,89	1,41
Csomagolás(8)	2,85	1,53
A termék márkája(9)	2,81	1,41
A termék reklámozottsága(10)	2,15	130

¹ 1= egyáltalán nem befolyásolja – 5= nagymértékben befolyásolja (1=does not affect at all; 5=highly affects)

Table 1. Influencing factors in case of rabbit meat products

Influencing factor(1), appearance of product(2), standard quality(3), taste(4), whole family like(5), habit(6), price(7), packing(8), brand(9), promotion(10), statistical data(11), mean(12), standard deviation(13)



A fogyasztók számára mindenekelőtt a szokásokból (vagy azok hiányából) származó befolyásoló tényezők a legfontosabbak. Mivel a termékekről csak kevés információval rendelkeznek, ezért elsőként a termék külső megjelenését mérlegelik, és ha ez megfelelő, akkor foglalkoznak érdemben a minőséggel és az ízzel. Ezt követi a család befolyásoló szerepe: ha a terméket mindenki szereti (és elfogadja), akkor a nyúlhús könnyebben kerül a fogyasztó kosarába, ellenkező esetben csökken a vásárlási kedv. Lényegében csak ezek után következik az ár befolyásoló szerepe, ami mindenképpen ellentmond a tömegélelmiszereknél tapasztalható választási sorrendnek (ott az ár domináns szerepet játszik a döntésekben). A termék márkája és reklámozottsága, vagyis az emocionális tényezők a lista végére kerültek, ez azonban nem csökkenti a két marketingeszköz súlyát és szerepét a vásárlói döntéshozatal során (tudat alatt ható tényezőkről van ugyanis szó).

A következőkben arra is kíváncsiak voltunk, hogy a megkérdezettek jellemzően honnan szerzik be a nyúlhúst és az abból készült termékeket. A fogyasztók közül legtöbbször közvetlenül a termelőtől vásárolnak nyúlhúst (29%), feltételezhetően a piacokon.

Ezután következik a saját termelésből származó fogyasztás, de a szaktoltok szerepe is meghatározó az eladásokban. Az eddigi eredmények arra hívják fel a figyelmet, hogy a nyúlhús bizalmi termék, vagyis az eladó személyes ismerete, avagy a nyomonkövethetőség fontos szempont a csatornaválasztásnál. Erre utal, hogy a hagyományos élelmiszerek beszerzésében domináns szerepet játszó disztribúciós formák, mint a hiper- és szupermarketek, illetve a kemény diszkontok erősen háttérbe szorulnak a nyúlhúsánál.

Amikor a vevő az eladás helyszínén dönt egy termék megvásárlásáról, jellemzően több tulajdonságot, de eltérő súllyal vesz figyelembe. Éppen ezért azt is megvizsgáltuk, hogy a nyúlhúsból készült termékek esetében hogyan érzékeli a fogyasztó a minőség és az ár egymáshoz viszonyított arányát. Csak kevesen gondolják úgy, hogy a minőséghez képest kedvező áron kaphatók nyúlhús-termékek, viszont a megkérdezettek 45%-a szerint valamilyen mértékben magasak az árak. Ha nem tudnánk, hogy egy speciális, és alig ismert termék kategóriáról van szó, az eredményt úgy értékelhetnénk, hogy a minőség és az ár nem áll arányban egymással (vagyis a termékekért „túl sokat kérnek” az áruházakban). Ugyanakkor a valós helyzet ennél bonyolultabb: a megkérdezettek több mint 20%-a nem tudott, vagy nem akart válaszolni a feltett kérdésre, ami az ismeretek nagyon alacsony szintjére utal.

Az eddigiek alapján már nyilvánvaló, hogy nincsenek kialakult szokások a nyúlhús vásárlásával és fogyasztásával kapcsolatban. Utolsó kérdésként ezért az attitűdökre kérdeztünk rá; egyik oldalról a táplálkozási jellemzők ismeretére, a másik oldalról pedig a marketing-mix elemeire (döntően az árakra és az elosztás hatékonyságára), ill. a vásárlási szokásokra.



A megkérdezettek leginkább azzal értettek egyet, hogy a nyúlhús alacsony zsírtartalma, ami általában igaz más húsfélésekkel (döntően a sertés- és marhahússal) összehasonlítva. A többség úgy gondolja, hogy a nyúlhús még a baromfihúsnál is zsírszegényebb, sőt a fogyasztók a kedvező zsírtartalom mellé társítják még az alacsony koleszterin- és kalóriatartalmat is, ami nagyon kedvező pozíciót jelent. Az ismeretek és a közösségi marketing hiányosságaira utal ugyanakkor, hogy az első négy állítás esetében 23-32, az omega-6/omega-3 zsírsav-aránynál pedig kimagaslóan magas, 54%-os a bizonytalan válaszadók aránya, azoké, akik nem tudtak (vagy nem akartak) válaszolni a feltett kérdésre.

A megkérdezettek egy része egyet ért abban, hogy a nyúlhús ára magas a többi húsféléseghöz képest, amit a viszonylag alacsony szórásérték is jelez. Ugyanakkor a három állítás közül itt a legnagyobb a nem válaszolók és bizonytalanok aránya (33,3%), ami elgondolkodtató. Komoly marketing kihívást jelenthet a hazai piacra lépő vállalatok számára, hogy a vevők kifejezetten érdektelenek (motiválatlanok) a nyúlhús vásárlással kapcsolatban. A válaszadók közel fele ugyanis még akkor sem vásárolna több nyúlhúst, ha az árak alacsonyabbak lennének, vagy ha a termékeket mindenhol árusítanák. Ez azt jelenti, hogy jelenleg hiába lépünk piacra akciós árakkal, és listáztatjuk be a termékeket nagyobb arányban, a fogyasztók körében akkor sem fog érdemben emelkedni a forgalom. Az alkalmazott háttérváltozók közül nem, életkor, iskolai végzettség, illetve településtípus szerint találtunk szignifikáns különbségeket.

Következtetések és javaslatok

Az eredmények azt mutatják, hogy az elsődleges problémát a nyúlhúshoz kapcsolódó fogyasztói kultúra hiánya okozza. A fogyasztók egy jelentős része idegenkedik a nyúlhús íztől, ami komoly dilemmát jelenthet a piacra lépő vállalatok számára. Fogyasztói fókuszcsoporthoz vizsgálataink ugyanakkor igazolták, hogy a nyúlhúsból készült ételek kifejezetten kedvező fogadtatásra találtak még azok körében is, akik soha nem fogyasztottak ilyen terméket. Az eredmény azt tükrözi, hogy az íztől való idegenkedés inkább pszichológiai tényezőkre (a húsvéti ünnepek kedvelt állata) és nem objektív okokra vezethető vissza. Emiatt a közösségi marketingkampányoknak kiemelt figyelmet kell fordítaniuk az áruházi termékkóstolókra, ahol a vevők azonosulhatnak a nyúlhús kiváló élvezeti értékével. Az áruházi (instore marketing) akciók mellett célszerű kihangsúlyozni a PR-eszközök szerepét is. Olyan sajtómegjelenésre és fogyasztói rendezvényekre (pl. kiállítások, termék-tanácsi rendezvények szóróanyagokkal, receptekkel) lesz szükség, amelyek tudat- és attitűd-formáló hatást váltanak ki a fogyasztók körében.



Amíg a fogyasztók gondolkodásmódját nem sikerül átalakítani, addig igazából nem beszélhetünk tudatos piacszegmentálásról és termékpozícionálásról sem. Az eredmények arra utalnak, hogy a nyúlhús-piacon a fogyasztói preferenciák erősen szóródnak, nincsenek egységes, csoportokba rendezhető vélemények. A szóródó preferenciák pedig egyértelműen jelzik a fogyasztói szokások és attitűdök általános hiányát. A közösségi marketing következő feladata ezért a célpiacok meghatározása és a sikeres termékpozícionálás. A nyúlhús esetében az előnyös táplálkozási-élettani hatásokat kell a közösségi marketingkommunikáció középpontjába állítani. A fogyasztók jelentős hányada hisz a nyúlhús alacsony zsír, koleszterin- és energiatartalmában, ami összehasonlítva más húsfélésekkel helyzeti előnyt jelent.

Ha a vevők elhiszik, hogy a nyúlhús egy kiváló egészségvédő élelmiszer, amely beilleszthető a modern életmód-trendekbe, akkor más országokhoz hasonlóan nálunk is elfogadják majd ezt a kiváló termékkategóriát. Ekkor nyílik érdemi lehetőség a disztribúciós csatornák feltöltésére és szervezett marketing akciók indítására.

Irodalomjegyzék

- Bodnár K., Tóth I., Balázs A., Badacsonyi A. (2003): A hazai nyúlhús-fogyasztás vizsgálata a fogyasztói szokások tükrében. XV. Nyúltenyésztési Tudományos Nap Konferencia Kiadvány, Kaposvár.*
- Lugasi A. (2007): A nyúlhús szerepe az egészséges táplálkozásban. A Hús, 3. 157-164.*
- Malhotra, N. K. (2001): Marketingkutatás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1-904.*
- Szendró Zs. (1998): A világ nyúltenyésztése. A Baromfi, 1. 1. 76-78.*
- Tanai A. (2007): A nyúlhús n-3 zsírsav tartalmának növelése takarmányozás útján. Diplomamunka, Mosonmagyaróvár.*



FOGYASZTÓI ATTITÚDOK ELEMZÉSE A MARHAHÚS ÉS KÉSZÍTMÉNYEINEK PIACÁN

Szente Viktória, Szigeti Orsolya, Szakály Zoltán

Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Tanszék
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
szente.viktoria@ke.hu

Összefoglalás

Míg a világon a szarvasmarha-állomány növekszik, addig hazánkban mintegy 20 éve folyamatos csökkenésnek lehetünk tanúi. Ez a tendencia azonban nemcsak az állatlétszámban mutatkozik meg, hanem a fogyasztásban is. Kutatásunk céljaként ezért azt tűztük ki, hogy megismerjük a fogyasztók marhahússal kapcsolatos preferenciáit, attitűdjeit és a marketing eszköztárának segítségével javaslatokkal lássuk el a termékpálya résztvevőit. A vélemények feltárása érdekében fókuszcsoporthoz beszélgetéseket és kérdőíves megkérdezést végeztünk a fogyasztók körében. Eredményeink szerint a megkérdezettek 81,7%-a fogyaszt valamilyen rendszerességgel marhahúst. A válaszadók többségének (91,8%) asztalára maximum heti 2-3 alkalommal kerül marhahúsból készült étel, míg a húskészítményeket ennél is ritkábban fogyasztják. Amikor vásárolnak elsősorban a termék külső jellemzői, frissessége alapján döntenek, amit az állandó minőség és az ízletesség követ. Fontos szerepe van a választásban a csomagolásnak is. Az eredmények szerint ugyanis a válaszadók szívesebben vásárolnak a pultból marhahúst (71,1%), azaz a termék iránti bizalmukat növeli, ha az eladó előttük csomagolja be azt. Vélhetően ennek köszönhető, hogy a megkérdezettek 69,8%-a a szaktoltokban (húsbolt) szerzi be a marhahúst és a húskészítményeket. A vásárlás egyik fő korlátját a magas ár jelenti, mivel a fogyasztók relatív többsége magasnak tarja mind a jövedelméhez képest (57,4%), mind a minőség-ár viszonyában (58,4%) is a marhahús árát. Az attitűdvizsgálat során a fogyasztók leginkább azzal értettek egyet, hogy a marhahús egészségesebb, mint a disznóhús, ami jól kihasználható érv a pozícionálás során. Ismereteik azonban hiányosak a marhahús táplálkozás-élettani előnyeiről. Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy az alacsony marhahús fogyasztás elsődleges oka hazánkban a még kialakulatlan fogyasztói kultúra. Ebből is következik, hogy jól elkülöníthető fogyasztói szegmensek nem határozhatók meg. A gyakoribb fogyasztást úgy tűnik leginkább az attitűdök megváltoztatásával lehet elérni, melynek során egy intenzív közösségi reklámkampány kidolgozása válhat szükségessé a termék táplálkozási előnyeinek ismertetésére fókuszálva.

Kulcsszavak: fogyasztói attitűd, marhahús termékek, fókuszcsoporthoz beszélgetés, kérdőíves vizsgálat

Analysis of consumer attitudes on the market of the beef and beef products

Abstract

As opposed to the world-trend: the cattle-livestock is growing, but in our homeland we must notice the decrease in the last 20 years. This tendency not only appears in number of animals, but in the consumption too. Therefore we have set as an aim of our research to get acquainted with preferences and attitudes of consumers of beef and provide help of marketing-accessories the members of product path. To recognize the opinions we have used focus-groups and questionnaires among consumers. According to our results 81.7% of these people consume beef regularly. Most consumers (91.8%) eat beef maximum 2-3 times a week, and the beef-products are more rarely used. When they do purchase, first they take into consideration the appearance of product, freshness and after that they deal with quality and taste. The packaging has important role too. Results show the asked people prefer to choose meat from the counter (71.1%), it increase their confidence for the product if the shop assistant pack it in front of them. We think this is the reason of the fact that 69.8% of these people purchase beef and beef-products in meat-stores. The limit of more purchasing is the high price because most of the consumers regard them too high for their incomes (57.4%) as well as the quality-price relation (58.4%) of price of beef.



In the course of the attitude-examinations most respondents agreed with the statement that beef is healthier than pork, which is a well usable argument in the course of positioning. However, their knowledge is deficient about the nutritional physiological benefits of beef. According our results the primary cause of the low beef-consumption is the absence of consumption-culture. Consequently it is not possible to demonstrate good separable segments. A higher consumption could be achieved with a change of attitudes during an intensive common advertisement-campaign which bring into focus the nutritional benefits of product.

Keywords: consumer attitude, beef products, focus groups, questionnaire analysis

Irodalmi áttekintés

A humán táplálkozásbiológusok korábban egyértelműen az ún. vöröshúsok, köztük a marhahús fogyasztás csökkentését javasolták (Várhegyi és Várhegyiné, 2008). Ma már tudjuk, hogy a marhahús rendkívül értékes összetevőket tartalmaz, amelyek révén kifejti egészségvédő-élettani szerepét. A marhahús táplálkozástani megítélését még kedvezőbbé teszi egyrészt, hogy az antikarcinogénnek tekintett konjugált linolsavak (CLA) fő forrásai a kérődző állatok termékei (Csapó és mtsai, 2001; Schmid, 2005), másrészt, hogy az omega-6/omega-3 zsírsav aránya 2,0 (Le Guern, 1996), amely megfelel az egészségfenntartó diéta ($\leq 5:1$) ajánlásainak (Szakály, 2004). Vélhetően kedvező táplálkozásbiológiai hatásának is köszönhető, hogy a világon 2007-ben élősúlyban mintegy 52,5 millió tonna marhahús került az asztalokra, amely 0,5%-kal haladja meg az előző évi mennyiséget (Agroinform, 2008).

Hazánkban ellentétes trend zajlik sajnálatos módon. Magyarországon 1970 és 1980 között az egy főre jutó marha- és borjúhús fogyasztás 10 kg körül mozgott, majd fokozatosan csökkent. Az ezredfordulóra 4,3 kg/fő/év szintre csökkent, s a 2006. évi mérések szerint mindössze 3,1 kg-ot tett ki (KSH, 2007).

Kutatásunk célja ezért az volt, hogy feltárjuk a hazai fogyasztók attitűdjeit a marhahús és készítményeivel szemben és feltárjuk a csökkenő fogyasztás okait. Hiánypótlónak tekinthető felmérésünk során választ kerestük arra is, hogy a magyar fogyasztók vásárlási és fogyasztási szokásait befolyásolják-e a táplálkozási előnyök.

Anyag és módszer

A kutatómunka során elsőként a már meglévő, rendelkezésre álló adatbázisok (statisztikai információk, táplálkozási előnyök) rendszerezését, értékelését végeztük el. A szekunder jellegű információk összegyűjtése hasznos támpontul szolgált a primer piackutatás tervezéséhez is.



A primer piackutatás két alapvető eljárása a *kvalitatív (minőségi) és a kvantitatív (mennyiségi) adatgyűjtés*. A kvalitatív piackutatás lényege, hogy kis számú válaszadó megkérdezésével inkább a „miértekre” keressük a választ, a fogyasztók gondolatait, preferenciáit és attitűdjeit igyekszünk feltárni. A kvalitatív piackutatás két legismertebb módszere a *fókuszcsoport-vizsgálat és a mélyinterjú*.

Jelen kutatás során fogyasztói fókuszcsoport interjúkat bonyolítottunk le, ahol a fogyasztói attitűdök feltárása mellett n-3 zsírsavakban gazdag és hagyományos marhahúsból készült pörkölték érzékszervi bírálatát is elvégeztük.

A kvalitatív eljárásokkal ellentétben a kvantitatív piackutatás nagy mintákkal dolgozik, a döntően leíró jellegű eredmények pedig kivetíthetők az alapsokaság egészére (reprezentativitás). Ennek legismertebb formája a *kérdőíveken alapuló adatgyűjtés (megkérdezés)*. A kutatás során 300 fős országos reprezentatív kérdőíves megkérdezésre került sor. Az adatgyűjtéshez az ún. face-to-face megkérdezésen alapuló interjúkészítés módszerét alkalmaztuk, a mintába kerülő személyeket pedig véletlen mintavételi eljárással két lépcsőben választottuk ki. A kérdőívben rákérdeztünk a fogyasztási és vásárlási szokásokra, az árak megítélésére, a termékválasztási szempontokra, valamint a marhahússal kapcsolatos táplálkozási előnyök ismeretére. A kérdőívek feldolgozása a célnak megfelelő matematikai-statisztikai program segítségével (SPSS 13.0) történt. A kiértékelés során a skála jellegű kérdéseknél átlagokat és százalékos arányokat egyaránt számítottunk, a többinél százalékos formában, kereszttáblázatok segítségével dolgoztuk fel az adatokat. A százalékos megoszlások esetében Chi-négyzet próbával szignifikancia elemzéseket, a többváltozós statisztikai vizsgálatoknál pedig varianciaanalízist (ANOVA) végeztünk.

Eredmények és értékelés

A kvalitatív kutatás főbb eredményei

Marhahúst a fókuszcsoportokban résztvevők 2-3 hetente, vagy ennél is ritkábban fogyasztanak. Az otthoni elkészítés kevésbé jellemző, többen inkább éttermekben rendelnek marhahúsból készült ételeket. Ennek legfontosabb oka, hogy a résztvevők családtagjai nem minden esetben preferálják ezt a húsfélét, illetve érveltek a nehéz beszerezhetőséggel és a magas árral is. A vásárlás döntően húsboltokból történik, előre eltervezetten. Beszerzés során a fogyasztókat leginkább az íz, az állandó minőség, és a marha fajtája befolyásolja, de fontos az ár is, valamint hogy ezzel az étellel biztos sikert lehet elérni a konyhában. A csoportok összesen 2 marhahús-mintát teszteltek élvezeti érték alapján.



Megoszlottak a vélemények, mivel az omega-3-zsírsavval dúsított marhahúst túl világos színűnek, és erőteljesebben rostosnak ítélték. A kontroll termék megszokott külső megjelenését, állományát és ízét több résztvevő preferálta. A vásárlási hajlandóság mindkét tesztermék esetén erősnek bizonyult.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a fogyasztók inkább a megszokott látványhoz, állományhoz, és ízekhez ragaszkodnak, a marhahús sötét színe és omlóssága elvárás részükről.

A kvantitatív kutatás főbb eredményei

A kérdőívben elsőként a marhahús fogyasztását vizsgáltuk. Pozitív eredménynek bizonyult, hogy *tíz válaszadóból több mint nyolc (81,7%)* szokott valamilyen gyakorisággal marhahúst, illetve abból készült termékeket *fogyasztani*. Háttérváltozók szerint a nemek tekintetében figyelhetünk meg szignifikáns kapcsolatot. A férfiak körében elterjedtebb a termékek fogyasztása, 87,3%-uk tartozik a fogyasztók táborába. Azok, akik egyáltalán nem fogyasztanak marhahúst egyrészt *idegenkednek az íztől (5%), vagy az nem illeszkedik étkezési szokásaikhoz (6%)*. Elkötelezettségüket mutatja, hogy 87,3%-uk a jövőben *sem tartja elképzelhetőnek*, hogy marhahúsból készült ételeket fogyasszon.

A fogyasztók többségének étlapján *maximum heti 2-3 alkalommal* szerepelnek *tőkehúsból* készült ételek. Az átlagos fogyasztás még ennél is alacsonyabb, nem éri el a havi rendszerességet. Háttérváltozók alapján statisztikailag is igazolható összefüggés tapasztalható nemek és településtípusok szerint: a férfiak és a nagyvárosok lakói gyakrabban esznek marhahúsból készült ételeket, mint a nők, és a kisebb településen élők. Marhahúsból készült *termékeket általában még ritkábban* fogyasztanak az emberek, jellemzően havi 2-3 alkalommal. Szignifikáns kapcsolatot településtípusok alapján észleltünk. Meglepő módon a falun élők körében figyelhető meg gyakoribb fogyasztás, míg a nagyvárosiak mintegy 30%-a soha sem fogyaszt marhahúskészítményeket. Az eredményt azzal magyarázhatjuk, hogy a falun élők körében – ritkán ugyan, de – jellemző a szarvasmarha házi tartása és feldolgozása szárazarúvá, míg a városiak marhahúsból készült felvágotthoz, kolbászhoz csak nagyon ritkán juthatnak hozzá.

A fogyasztás tekintetében arra a megállapításra jutottunk, hogy a válaszadók ugyan kedvelik a marhahúst, de mégsem kerül túl gyakran az asztalukra ez a termék. Éppen ezért felmértük azokat a fogyasztói igényeket, amelyek hozzájárulhatnak a jelenlegi kedvezőtlen trend megváltozásához.

A válaszok alapján leginkább a *külső kinézet, az esztétikum határozza meg* a vásárlást (4,45), tehát a fogyasztók leginkább azokat a termékeket keresik, amelyek láthatóan frissek, nem túl zsírosak, ínasak, s ezáltal gazdaságosan felhasználhatók. Ez arra utal, hogy a fogyasztók szívesebben vásárolnak meg olyan húst, amelynek bemutatása vonzó és emellett gondoskodik a termék frissességének megőrzéséről is.



A válaszadók körében legnagyobb egyetértést a termékhez köthető ízek vonatkozásában tapasztaltunk, amely rangsorban a harmadik helyre került a vásárlást befolyásoló tényezők között. Véleményünk szerint ez arra utal, hogy a fogyasztók számára fontos, hogy a hús és húskészítményektől akár külső tulajdonságaik (első vásárlás), akár a megszokás alapján (ismételt vásárlás) milyen ízt várhatnak.

Ezt követően azt vizsgáltuk meg, hogy mely értékesítési csatornákat preferálják a fogyasztók. A válaszadás során több alternatívát is megnevezhettek a megkérdezettek. Az eredmények alapján a legtöbben (69,8%) *szakboltokban (húsboltokban)* veszik meg a marhahúst, illetve az abból készült termékeket, vélhetően a szakszerű kiszolgálás és az ebből adódó megbízhatóság miatt. Főképp az 50 év felettieknek (79,2%) fontos ez a fajta eladó-vevő kapcsolat.

Szintén szignifikáns kapcsolat figyelhető meg településtípusok szerint: leginkább (81,3%) a kisebb városok lakói keresik fel a szaküzleteket. Itt talán még jobban őrzik a hagyományokat és a hiper- és szupermarketek még nem szorították ki a kisebb üzleteket a piacról. A marhahús és húskészítményének széles körű beszerezhetőségét mutatja, hogy a fogyasztók minden felsorolt forrást igénybe vesznek, s mi több az üzemi és az éttermi konyhák kínálatából sem hiányolják állításuk szerint.

A következőkben a marhahús és húskészítmények árának megítélést vizsgáltuk. A marhahús termékek árát a fogyasztók relatív többsége (57,4%) a család egy főre jutó havi nettó keresetéhez képest magasnak tartja és mindössze kis hányaduk (5,7%) reálisnak, olcsónak azonban senki sem. *Ez az eredmény arra utal, hogy a vásárlás egyik fő korlátja a magas ár, ezáltal pedig a marhahús és húskészítmények csak egy szűk réteg számára megfizethetők.* A következőkben arra kértük a válaszadókat, hogy egy ötfokozatú skálán (1= egyáltalán nem magasak – 5= nagyon magasak) jellemezzék, hogy milyennek tartják a marhahús és az abból készült termékek árát minőségükhöz képest. A 3,63-as átlageredmény alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy a marhahús magasabb értékét a többi állat húzához képest ugyan elismerik, de a jelenlegi árszintet túlzottnak vélik.

Utolsóként a marhahússal kapcsolatos attitűdöket vizsgáltuk, amelyet ötös skálán egyetértésük mértékének megfelelően osztályozhattak a válaszadók. Az állítások között egyrészt kiemelt szerepet tulajdonítottunk a termék árának és minőségének, másrészt pedig a marhahús egészségességének megítélésére kérdeztünk rá. A válaszadók leginkább azzal az állítással értettek egyet, hogy a marhahús egészségesebb, mint a sertéshús (4,23). Főképp a felsőfokú végzettséggel rendelkezők (4,67) tartják lényegesen egészségesebbnek a marhahúst, mint a többiek (4,07-4,28), ami azzal magyarázható, hogy jobban tájékozottak. A korábbi árakra vonatkozó válaszokhoz hasonlóan a megkérdezettek magasnak tartották a marhahús árát, főképp a többi húsféleséghez képest.



Meglepő módon azonban az alacsonyabb árak nem növelnék egyértelműen a vásárlási hajlandóságot. Ebből arra következtethetünk, hogy a termék megfelelő pozicionálásával, újrapozicionálásával akár hasonló ár- és minőségszint mellett a fogyasztás fokozható lenne. A háttérváltozók szerinti elemzés a lehetséges célcsoportra utal: a 30 évnél idősebbek (3,65-3,71) több marhahúst és húskészítményt vásárolnának, ha az olcsóbb lenne, mint a fiatalabbak (3,14). A pozicionálás ajánlott iránya a marhahús fogyasztás egészségesség gyakorolt kedvező hatása lehet. A kommunikáció során fontos szerepet kell, hogy kapjon a tájékoztatás, mivel az eredmények alapján a válaszadók még nincsenek tisztában azzal, hogy a szarvasmarha termékei gazdagok konjugált linolsavakban, vélhetően magát a zsírsavat sem ismerik. Ebből következik, hogy a többszörösen telítetlen zsírsav egyik legfontosabb hatásáról, a daganatos betegségek megelőzéséről sem rendelkeznek a szükséges információval, amire a rendkívül alacsony (2,97) átlagos pontszám és a válaszadók alacsony aránya is utal. Inkább a fővárosban lakók tekinthetők némiképp tájékozottabbnak a marhahús táplálkozási előnyeiről, mivel esetükben tapasztaltuk a legnagyobb egyetértést a CLA-tartalom (3,94) esetén, míg a többi településen élők mindössze 3,21-3,37 közötti értékeket adtak.

A marhahús daganatos megbetegedések megelőzésében játszott szerepét a fővárosiak mellett (3,47) a falvak lakói (3,51) is ismerik, míg a megyeszékhelyeken (2,40) és az egyéb városokban (2,67) az egyetértés jelentősen alacsonyabb volt.

Következtetések és javaslatok

Az eredmények alapján az alacsony marhahúsfogyasztást elsősorban a még kialakulatlan fogyasztói kultúra okozza. A háziasszonyok számára a marhahús elkészítése komolyabb kihívást jelent a sertés és baromfihúsokhoz képest, ezért nem is szívesen vállalkoznak rá. A családokon belüli megosztott ízlés is hátráltatja a fogyasztás bővülését. A termék piaci lehetőségei így a vendéglátásban, készételként jobbak, mint az üzletekben. Ahhoz, hogy a termékek minden kiskereskedelmi csatornán keresztül egyaránt keresetté váljanak intenzív közösségi marketing kampányra van szükség. Ennek során áruházi termékkóstolókon, kiállításokon be kell mutatni a marhahús és húskészítmények változatos elkészítési és ízesítési palettáját, s ezáltal a termékkel szembeni idegenkedést eloszlatni.

A magas ár nem jelent egyértelműen korlátot a fogyasztás bővülésében. Ezért úgy véljük, hogy a gyakoribb vásárlást leginkább az attitűdök megváltoztatásával lehet elérni. A marhahúst már ma is az egészségesebb húsok közé sorolják a fogyasztók.



Szükség van azonban a mögötte álló táplálkozási előnyök megismertetésére, a marhahús kedvező ásványi anyag, vitamin, fehérje és zsírsavösszetételének hangsúlyozására, különös tekintettel a takarmányozással elérhető magasabb omega-3 zsírsavtartalomra. Fel kell hívni a vásárlók figyelmét a daganatos és a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében való szerepére a különféle marketingkommunikációs eszközök (pl.: sajtóreklámok, vásárlóhelyi reklámok, eseménymarketing és PR) segítségével.

Köszönetnyilvánítás

A közlemény a 4/024/2004 számú NKFP és a T 049548 OTKA kutatások támogatásának keretében készült.

Irodalomjegyzék

- Agroinform* (2008): Az EU marhahústermelése. <http://www.agroinform.hu/aktualis/> 2008. 01.26.
- Csapó J., Vargáné Visi É., Csapóné Kiss Zs., Szakály S.* (2001): Tej és tejtermékek konjugált linolsav-tartalma III. A konjugált linolsavak és a tejszír biológiai hatása; konjugált linolsavak az emberi szervezetben. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 5. 4. 1-12.
- KSH* (2007): Állati termékek termelése és fogyasztása Magyarországon. *Statisztikai tükör*, 1. 83. 1-3.
- Le Guern, L.* (1996): Védőbeszéd a húskészítmények táplálkozásbiológiai értéke mellett. *A Hús*, 6. 4. 191-196.
- Schmid, A.* (2005): CLA- ein Fleischbestandteil mit positiven Gesundheitswirkungen. *Metzger und Wurstler*, 5. 1-4.
- Szakály S.* (2004): Táplálkozási dilemmák és az élelmiszerek fejlesztésének világstratégiai irányai. *Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing*, 1. 1-2. 15-24.
- Várhegyi J-né, Várhegyi J.* (2008): A marhahús megítélése humán egészségügyi szempontból. Irodalmi összefoglaló. *A Hús*, 17. 4. 210-215.



FOGYASZTÓI SZOKÁSOK A LIBAMÁJ ÉS LIBAMÁJ-KÉSZÍTMÉNYEK PIACÁN¹

Szigeti Orsolya, Szente Viktória, Szakály Zoltán

Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

Összefoglalás

A 300 fős országos megkérdezésemből kiderült, hogy a megkérdezettek 35%-a fogyaszt valamilyen gyakorisággal libamájat, illetve abból készült terméket. A fogyasztók többségének étlapján ritkábban, mint kéthavonta szerepelnek azok. A fogyasztók közül kivétel nélkül mindenki hazai libamájat, illetve az abból készült termékeket fogyasztja. A legtöbben (44,8%) szakboltokban (húsboltokban) veszik meg a libamájat, illetve az abból készült termékeket. A család egy főre eső havai nettó keresetéhez képest a libamáj termékeket fogyasztók többsége (81,9%) drágának (több mint minden ötödik elviselhetetlenül drágának) tartja a hazai libamáj árakat. A termékek minőségéhez viszonyítva is meglehetősen magasnak találják a fogyasztók a libamáj és az abból készült termékek árait. A fogyasztók leginkább azzal az állítással értettek egyet, hogy a libamáj és a libamáj-készítmények szinte megfizethetetlenek (4,19), illetve magas kalóriatartalmúak (4,12). 3. helyre sorolták az állatjólét (kíméletes tömés) érvényesítését (3,94), vagyis a nyugat-európai fogyasztókhoz hasonlóan Magyarországon is egyre erősödik az állatjólét (kíméletes tömés) iránti igény.

Kulcsszavak: libamáj-fogyasztás, fogyasztói magatartás

Analysis of consumer attitudes on the market of the goose liver and goose liver products

Abstract

In pursuance of a research of NKFP by means of measurement with questionnaires (n=300) we have analysed the preferences of the Hungarian consumers about foie pate and foie pate-products. From the results it is appointable, 35% of the asked people consume sometimes foie pate or its products in Hungary. This meal appears rarely than two-monthly on the menu card of consumers of foie pate or its products. One and all consumer use Hungarian foie pate or Hungarian foie pate-products. The most people (44.8%) purchase foie pate or foie pate-products in special shops (meat-stores). The monthly net earnings of the family for members the majority of foie pate-consumers (81.9%) regard the inland prices as expensive (more than every fifth think that prices are unbearable expensive). Also the consumers suppose the prices are considerably high correlate for the quality of foie pate and foie pate-products. The most consumers agree with the statement: the foie pate and the foie pate-products are almost priceless (4.19), or rather those include high calorie. They ranked for the 3rd place the validation of animal-welfare (tactful filling) (3.94), also it seems similarly for the West-European consumers increase the demand for animal-welfare in Hungary.

Keywords: goose liver consumption, consumer attitude

¹ Készült a 4/024/2004 NKFP kutatás támogatásával.



Bevezetés

A kihizlalt máj, a foie gras speciális termék, amelyet a víziszárnyasok töméses hizlalásával állítanak elő. Európában, Izraelben és újabban az USA-ban is az állatvédők részéről erős kritika éri napjainkban ezt a tevékenységet.

Bár kifogásaikat a tudományos kísérletek sorra megcáfolják, a májtermelés jövőjéről az egyre erősödő állatjóléti szervezetek nyomásának hatására még a francia szakemberek is bizonytalanul nyilatkoznak. Az állatvédők így már az ínycség fogyasztásában világelső Franciaországban is kampányt indítottak a hízott liba- és kacsamáj termelésének és forgalmazásának betiltásáért. Izraelben és Franciaországban is komoly kutatások folynak, hogy klasszikus tömés nélküli hizlalási technológiát fejlesszenek ki, például az itatás rendjével és fényhatásokkal stimulálva az állatok étvágyát. Az állatvédők azonban gyorsabb és radikálisabb megoldást szorgalmaznak: nemcsak a termelést, hanem a foie gras forgalmazását is megtiltatnák egész Európában. Ezt a törekvést támogatja a fejlett nyugati országokban megfigyelhető fogyasztói magatartás, miszerint a vásárlók egyre inkább megválogatják, mi kerüljön asztalukra.

Irodalmi áttekintés

A világ éves hízott libamáj termelésének (2600 tonna) több mint felét (60%-át) Magyarország szolgáltatja. Franciaország részesedése 23%, Izraelé 9% (Vida, 2004). A magyarországi libamájtermelés a fokozódó exportnehezségek ellenére folyamatosan 1 800-2 000 tonna között realizálódik. A magyarországi libamájnak 75-80%-a minden évben exportra kerül, mintegy 90%-ának fő felvevőpiaca Franciaország. A kilencvenes években mind mennyiségben, mind értékben csökkent a hízott libamáj értékesítés, 1200-1400 tonna között mozgott (Birkás és mtsai, 2001). Az eladás volumene az ezredforduló után már elérte a kívánt 1400-1500 tonna mennyiséget, bár napjainkban ismét némi visszaesés tapasztalható, és az export értéke ma is csökkenő. Ennek fő oka, hogy egypiacos termékről van szó, a francia felvevőpiac diktálja az árakat, amely a '90-es évekhez képest mintegy 40%-kal esett vissza (Vida, 2004). Kifogásként említik a magyar libamáj gyenge minőségét, amely nemcsak a francia, hanem a világpiacokon is a magyar libamáj pozíciójának drasztikus gyengülését eredményezheti. A külföldi piacokon elsődleges kifogás az egyenlőtlen minőség, ami a libamáj nagyságát, zsírosságát, vértelítettségét, a színét és az állagát tekintve jelentkezik.



A megtermelt libamáj 70%-át a franciák fogyasztják el, és a kacsamáj térhódításának ellenére a kilencvenes évek második fele óta évente 10-15%-kal nő a libamáj fogyasztásuk. Hízott májból fejenként csaknem 30 dkg-ot fogyasztanak a franciák. Franciaország után Japán, Magyarország, Németország és a Benelux államok következnek a fogyasztást tekintve (Vida, 2004). A hazai libamáj fogyasztás alapja az exportra nem kerülő libamájtermelésből származtatható, vagyis a megtermelt libamáj kivitelre nem kerülő 20-25%-át fogyasztjuk el. Ez mennyiségét tekintve 300 és 600 tonna között mozog.

Anyag és módszer

A kutatómunka során elsőként a már meglévő, rendelkezésre álló adatbázisok rendszerezését, értékelését végeztük el (szekunder piackutatás). A primer kvantitatív (mennyiségi) piackutatás során nagymintás kérdőíves megkérdezést bonyolítottunk le. A felmérés keretében 300 fogyasztót kérdeztünk meg a vizsgált termékekkel kapcsolatos fogyasztói szokásokról és attitűdökről. A felmérést különböző településtípusokon bonyolítottuk le: Budapesten, megyei jogú városokban, egyéb városi rangú településeken és falvakban is jártak kérdezőbiztosaink. A felmérésben résztvevő települések 18 éves és idősebb lakosságának egyenlő esélyei voltak a mintába kerülésre. A kisszámú minta miatt a KSH (2001) adatai alapján a kijelölt településeken élők nem és kor alapján csoportosított összetétele torzult, ezért súlyfaktor használatával korrigáltuk az eltérést, így a felmérés nemre és korra való tekintettel biztosítja a reprezentativitást. A véletlen séta („random walking”) módszerének kombinálása a lakásokon történő ún. születésnap kulcs módszerével a véletlenszerűséget biztosította (Hoffmann és mtsai, 2000). A kutatás lebonyolításához az ún. „face to face interjúk” módszerét választottuk. Az elkészített kérdőív jellemzően zárt kérdésekre épült, bizonyos kérdéseknél intervallumskála használatát tartottuk indokoltnak, adott kérdéseknél pedig lehetőséget biztosítottunk a megkérdezettek egyéni meglátásainak kifejtésére.

A kutatás során összegyűjtött adatok feldolgozása az SPSS for Windows 13.0 szoftver alkalmazásával történt. Gyakorisági eloszlásokat számoltunk, kereszttáblázatok segítségével vizsgáltuk az összes változó valamennyi háttérváltozóval való kapcsolatát, valamint egyes változók egymással való összefüggéseit. Az átlagszámítások mellett a χ^2 -próbával szignifikancia-vizsgálatokat végeztünk és használtuk az egymintás t-próbát.



Eredmények és értékelés

A kutatás eredményei a kérdőíves felmérés adatai alapján adódtak. A következőkben – törekedve a tömörségre – a válaszok arányainak gyakorisági eloszlásait mutatjuk be.

Fogyasztási szokások elemzése

A vizsgálatba vont megkérdezettek 35,0%-a szokott valamilyen gyakorisággal libamáját, illetve libamáj készítményt fogyasztani. Az iskolai végzettség emelkedésével egyre jellemzőbbé válik a fogyasztás, míg a 8 általános iskolát végzettekénél az arány 28,7%, addig a felsőfokú tanulmányokat végzettek 63,3%-a fogyasztja valamilyen gyakorisággal a vizsgált termékkört.

Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a nem fogyasztók milyen okokból utasítják el a libamájából készült termékeket.

A libamáját nem fogyasztó megkérdezettek döntő hányada (66,7%) a termék magas ára miatt utasítja el a vizsgált termékkört. Jóval kisebb arányban szerepelnek azok a fogyasztók, akik az íze (15,9%), vagy kialakult étkezési szokásaik (10,3%) miatt nem fogyasztanak libamájából készült termékeket. Magyarországon csak nagyon szűk azon fogyasztók köre (4,1%), akik az állatjóléti szempontokat szem előtt tartva, vagyis a töméses hizlalás ellenzése miatt kerülnek a vizsgált termékeket. Az alapvető elutasítást támasztja alá az a tény, hogy a megkérdezettek több mint 90%-a (91,2%) nem tartja elképzelhetőnek, hogy a jövőben libamáját fogyasszon.

A fogyasztás gyakoriságának megállapításához egy ötfokozatú skálát alkalmaztunk (1 – naponta fogyaszt, 2 – hetente 2-3 alkalommal, 3 – havi 2-3 alkalommal, 4 – kéthavonta, 5 – egyáltalán nem fogyaszt). A válaszadók közül nem akadt olyan, aki napi rendszerességgel vagy hetente 2-3 alkalommal iktatja be étkezésébe a libamáját. A terméket fogyasztók 16,2%-a havi 2-3 alkalommal jut a vizsgált termékkörhöz, 11,4%-uk pedig kb. kéthavonta élvezhetik a libamáj vagy libamáj készítmények ízét. A tényleges fogyasztók között legtöbben azok képviseltetik magukat (72,4%), akiknek még ennél is ritkábban, évente néhány alkalommal kerül asztalukra libamájából készült étel. Kiemelkedő eredmény emellett, hogy a tényleges fogyasztók mindegyike a magyar libamáját részesíti előnyben, nem akadt olyan válaszadó, aki a külföldi termék beszerzését jelölte volna meg.



Vásárlási szokások vizsgálata

A kérdőív vásárlási szokásokat vizsgáló részében azt kértük a válaszadóktól, ismertessék, honnan szerzik be a libamájat és a libamáj készítményeket leggyakrabban. A kapott válaszok megoszlását az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat: A libamáj és libamáj készítmények beszerzési helyei (N= 105)

Beszerzési hely(1)	Statistikai mutatók(10)	
	Fő(11)	Említések aránya, %(12)
Hús szakboltok(2)	47	44,8
Hipermarketek(3)	30	28,6
Szupermarketek(4)	10	9,0
Saját termelés(5)	8	7,6
Termelőtől közvetlenül(6)	7	6,7
Kisebb élelmiszerboltok(7)	7	6,7
Diszkontok(8)	2	1,9
Egyéb helyről(9)	6	5,7

Table 1. Purveyance places of foie pate and foie pate-products (N=105)

Purveyance place(1), meat stores(2), hypermarkets(3), supermarkets(4), own production(5), direct from the producer(6), small groceries(7), discounts(8), from other places(9), statistical ratios(10), person(11), rate of mention(12)

Az 1. táblázat alapján elmondható, hogy a fogyasztók előnyben részesítik a húsboltokat a libamáj és libamáj készítmények beszerzésénél (44,8%), 28,6%-uk bevásárlóközpontokban, hipermarketekben vásárol, 9,0%-uk pedig a szupermarketeket preferálja. A megkérdezettek 7,6%-a maga állítja elő a vizsgált termékkört, és azonos arányban 6,7-6,7%-uk termelőtől, illetve kisebb élelmiszerüzletekből vásárol. A diszkontokból történő árubeszerzés elhanyagolható, ami nyilvánvaló, hiszen presztízstermékeket a diszkontok kevésbé szerepeltetnek kínálatukban. Egyéb helyként a válaszadók a rokonokat, ismerősöket és szülőket említették.

Minőség- és árvizsgálat

E kérdéscsoport esetében arra kerestük a választ a megkérdezett fogyasztók körében, hogy milyenek ítélik a család nettó jövedelméhez, illetve a minőségéhez képest a libamáj és a belőle készült termékek árait.



A jövedelemhez képest a legtöbb fogyasztó (57,80%) drágán érzi megvásárolhatónak a libamájból készült termékeket, 25,69%-uk szerint ez az ár már elviselhetetlenül magas. 12,84% szerint a vizsgált termékek ára még elviselhető, de mindössze a válaszadók 1,83%-a tartja reálisnak a jelenlegi árakat. A megkérdezettek döntő többsége (40,19%) a minőséghez képest is nagyon magasnak véli a libamáj és a belőle készülő termékek árát. A válaszadók több mint harmada (33,64%) többnyire magasnak érzi a vizsgált termékek költségeit, 16,82%-uk szerint pedig átlagos az ár. Mindössze a fogyasztók 6,54%-a nem tartja túlzónak a libamájért fizetendő összegeket.

A libamájjal kapcsolatos fogyasztói vélemények vizsgálata

A fogyasztói vélemények vizsgálata során a *felmérésben* 7 állítással találkozott a válaszadó. Feladata az volt, hogy határozza meg egy ötfokozatú skálán, hogy mennyire ért egyet az állítással (1 – egyáltalán nem ért egyet, 5 – teljesen egyetért). A válaszok alapján megállapítható, hogy milyen kép él a fogyasztókban a libamájjal kapcsolatban.

A fogyasztók leginkább azzal a kijelentéssel értettek egyet, hogy a libamáj és készítményei szinte megfizethetetlenek. A megkérdezetteknek közel háromnegyede (74,2%) 5-ös illetve 4-es érdemjegyet adott a megállapításra. Azzal a megállapítással is tisztában vannak a válaszadók, hogy a libamáj nem tartozik a könnyű ételek közé, magas a kalóriatartalma (4,12). Kiemelkedő, hogy az állatjólétet a fogyasztók ennyire fontosnak tartják, 3. helyre sorolták az egyetértések alapján, 3,94-es átlagértékkel. Bár a kíméletes tömés megítélése nem szerepel kimagaslóan magas átlagértékkel, a libamájra vonatkozó megállapítások közötti harmadik hely mégis felhívja a figyelmet arra, hogy Magyarországon is egyre több fogyasztó számára válik fontossá az állatvédelem, az állatjólét, ami a libamáj, mint élelmiszer esetében a kíméletes tömés elvárásában ölt testet. A minőségi élelmiszereket a válaszadók jelentős része – saját bevallása szerint – előnyben részesíti (3,82).

A libamáj magas kalóriatartalmával nagyobb mértékben értettek egyet a válaszadók (4,12), mint a magas zsírtartalommal (3,59), holott a termék élvezeti értékét elsősorban magas zsírtartalmának köszönheti. A libamáj összetételére vonatkozó két állítás esetén tapasztaltuk a legnagyobb arányban a válaszadás megtagadását, vagyis sok fogyasztó (15-16%) nincs tisztában a vizsgált termék táplálkozásbiológiai hatásával.

Említésre méltó az az eredmény is, amely szerint sem a libamáj árának csökkentése, sem a beszerezhetőség javítása nem ösztönözné vásárlásra a válaszadókat. Az alacsony egyetértés rávilágít, hogy a kínálati oldal nem az alacsonyabb árral és az elérhetőséggel tudna piaci teret nyerni, hanem a termék megfelelő pozicionálása teremtene lehetőséget a fogyasztás növelésére.



Következtetések és javaslatok

A kérdőíves megkérdezés alapján elmondható, hogy a *fiatalabb, magasan kvalifikált, és magas jövedelemmel rendelkező, nagyobb városokban élő fogyasztók fogékonyak a termékek iránt*. A későbbiekben sem célszerű tömegtermékként gondolni a libamájra, sokkal inkább *niche-piaci jellegét* kell erősíteni.

A *termékfejlesztés* a fogyasztók táborát szélesítheti. A termékstratégián belül a libamáj esetében kiemelt figyelmet kell fordítani a *márkázás* kérdésére. A kiváló minőséget és a kuriózum jelleget hangsúlyozó csomagolás alkalmazása javasolt. A fogyasztói értékítélet alapján a libamáj termékek magas árkategóriába sorolhatók, ezért fogyasztói csoportja is a *magasabb jövedelemmel rendelkezőkből* áll. A „*magas ár*” *stratégia* elfogadható a libamáj piacán, mivel a vásárlók a drága termékekhez gyakran automatikusan a *kiváló minőséget társítják*, így az ár egyfajta kifejezésre juttatója lehet a *kuriózum jellegnek* és a *minőségnek*. A „*magas minőség, magas ár*” pozíció szintén piaci előnyök kihasználásának lehetőségét sejteti. A magasabb jövedelmű fogyasztói csoportot *exkluzív vásárlóhelyeken* lehet megcélozni, ahol az *ártényezők* kevésbé dominálnak. A hagyományos kiskereskedelmi egységekben történő árusítás mellett, a *többcsatornás marketingrendszer* kiépítésével szélesebb fogyasztói bázisra építhető az értékesítés. Olyan új, eddig kevésbé alkalmazott értékesítési utak létrehozására van szükség, mint a speciális szaküzletek kialakítása (speciális termékek boltja), vagy az *exkluzív éttermek* ételkínálatában megtalálható libamáj különlegességek. A kutatás eredményei alapján a marketingstratégia tervezésekor kiemelt figyelmet kell fordítani a *promóciós, vagy kommunikációs stratégia* tervezésére. Az *ágazat szereplői* a stratégiában végrehajtandó munkát teljes egészében *szakértelem és tőke hiányában* nem tudják megvalósítani, ugyanakkor szerepvállalásuk kiemelt jelentőségű.

A megfelelő kommunikációban az *agrárkormányzat, a szakterület kutatási és oktatási intézményei, az FVM-AMC Kht., és az érdekképviseleti szervek* szerepvállalása feltétlenül szükséges. Egy közösségi ismeretterjesztő kampány ugyanakkor csak akkor tud piacbővülést előidézni, ha az éves finanszírozási keret megfelelő nagyságú.

Irodalomjegyzék

- Birkás E., Tenk A., Szigeti J., Turcsán Z. (2001): A magyarországi hízott libamáj export jelene és jövője. *Gazdálkodás*, 45. 4. 33-42.
- Hoffmann M., Kozák Á., Veres Z. (2000): *Piackutatás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Vida L. (2004): *Roszmájúskodás*. HVG, 26. 7. 41-43.



KÜLÖNBÖZŐ OLAJ-KIEGÉSZÍTÉSEK HATÁSA A TILÁPIA FŐBB TERMELÉSI ÉS HÚSMINŐSÉGI MUTATÓIRA

Biró Janka, Stettner Gabriella, Bázár György, Hancz Csaba

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
biro.janka@ke.hu

Összefoglalás

A funkcionális élelmiszerek előállításának lehetőségeire irányuló kutatások napjainkban előtérbe kerültek. Ehhez kapcsolódóan vizsgáltuk a Kaposvári Egyetemen kétféle növényi olaj-kiegészítést tartalmazó kísérleti táp hatását a vegyes ivarú tilápia állományok termelési és húsminőségi mutatóira. A halakat 1 m³ térfogatú kádakból álló recirkulációs rendszerben helyeztük el. Kezelésenként három kádat állítottunk be, kádanként 65 halat telepítettünk. A halakat len-, illetve szójaolaj kiegészítésű tápokkal takarmányoztuk, kontrollként halolaj kiegészítésű tápot etettünk. Az értékelést egy- és kéttényezős varianciaanalízissel végeztük. A főbb termelési mutatókat vizsgálva megállapítottuk, hogy azokra a különböző tápok olajtartalmának hatása nem volt szignifikáns ($P > 0,05$). A halak megmaradása és a takarmányértékesítése jónak mondható (átlagosan 92% ill. 1,95 kg kg⁻¹), viszont a testtömeg-gyarapodás a várakozásoktól elmaradt (S.G.R.= 0,7% nap⁻¹). A halak testtömegében, a filé súlyában és a filé arányában nem találtunk szignifikáns eltérést az egyes kezelések között ($P > 0,05$). A csepegési és a főzési veszteség esetében a kezelések között nem, a vágás időpontjában (0., 3., 6. hét) viszont tapasztalatunk szignifikáns eltérést ($P < 0,05$). Ennek oka az lehet, hogy a membrán permeabilitása és a sejt víztartó képessége megváltozik az olaj-kiegészítés hatására, majd a hathetes etetési szakasz végén visszaáll a kontroll értékhez hasonló értékre.

Kulcsszavak: tilápia, húsminőség, takarmányozás, olajkiegészítés, membrán permeabilitás

Effect of different dietary fat sources on production traits and meat quality of Nile tilapia

Abstract

Remarkable efforts are directed towards the investigation of functional food production by fish. The aim of our study was to evaluate the effect of two different dietary fat sources on the production traits and meat quality of Nile tilapia. The rearing unit contained 1 m³ tanks working as part of a recirculation system. Treatments were repeated in 3 tanks, with 65 fish per tank stocking density. The diets were formulated to contain linseed oil and soybean oil supplementation, the control diet contained fish oil. Results were evaluated by one- and two-way ANOVA. Different fat sources did not significantly affect the production traits ($P > 0.05$). The survival and feed conversion ratio of the fish was good (92% and 1.95 kg kg⁻¹, respectively), but the growth rate failed the expectations (S.G.R.= 0.7 % day⁻¹). Different treatments did not caused significant differences in the body mass, fillet weight and fillet ration ($P > 0.05$). The dripping and cooking loss were not significantly affected by the different treatments ($P > 0.05$), but the date of slaughter (0th, 3rd, 6th week) caused significant difference ($P < 0.05$) in these traits, that can be explained by the change of membrane permeability provoked by the oil supplementation in the first period which returns to be normal later.

Keywords: tilapia, meat quality, feeding, oil supplementation, membrane permeability



Irodalmi áttekintés

A természetes fogások csökkenő mennyisége és a halolaj iránti növekvő igény miatt napjainkban egyre inkább előtérbe kerülnek a halolaj növényi eredetű helyettesíthetőségét célzó vizsgálatok. Emellett a funkcionális élelmiszerek előállítására is egyre nagyobb hangsúlyt kap. Ehhez kapcsolódóan vizsgáltuk a Kaposvári Egyetemen növényi olaj-kiegészítést tartalmazó kísérleti tápok hatását a vegyes ivarú tilápia állományok termelési és húsminőségi mutatóira.

A különböző növényi és állati eredetű zsírokat tartalmazó tápok testösszetételre, és növekedésre gyakorolt hatását már vizsgálták a Kaposvári Egyetemen fogassüllő és kőszüllő fajban *Molnár és mtsai* (2006). A szüllő esetében halolaj és lenolaj kiegészítést alkalmaztak, és azt tapasztalták, hogy egyik zsírforrás sem befolyásolta a növekedést és a takarmányértékesítést. *Bahurmiz és mtsai* (2007) különböző palmaolaj kiegészítések hatását vizsgálták vörös hibrid tilápiánál (*Oreochromis sp.*) és azt tapasztalták, hogy a növényi olaj kiegészítés nem befolyásolta a végsúlyt, a tömeggyarapodást, a takarmányértékesítést, a megmaradást és a filé kihozatalt. A különböző tilápia fajok esetében viszonylag kevés adat áll rendelkezésünkre arról, hogy miként befolyásolják a különböző zsírsavforrások a hagyományos húsminőséget. *El-Hanafy és mtsai* (2006) *Tilapia nilotica* ivadékok takarmánykeverékét kukorica olajjal és tökehalmáj-olajjal, illetve a kettő keverékével egészítették ki, és azt tapasztalták, hogy a különböző kiegészítések nem befolyásolták a húsminőséget. A 700g-os súlyban vágott tilápia filé kihozatala 35,7% körül alakul, de az egyes törzsek között nagy különbségek lehetnek (34,4-38,0%) (*Rutten és mtsai*, 2004). Főzéskor a halhús általában 20-25 %-ot veszít tömegéből (*Szathmáry*, 2007), a nílusi tilápiára vonatkozó ilyen adatot eddig nem közöltek.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a Kaposvári Egyetem Állattenyésztési Karának Hal-laboratóriumában folytattuk. A nílusi tilápia (*Oreochromis niloticus*) állományt 1 m³ térfogatú kádakban helyeztük el. A kádak recirkulációs rendszerben üzemeltek. Kezelésekként három kádat állítottunk be, kádanként 65 vegyes ivarú halat telepítve sikerült közel azonos haltömeget (10-12 kg) telepíteni a kádakba. A víz hőmérsékletét 27-28 C°-ra állítottuk be. A 42 napos etetési kísérlet alatt rendszeres mintavételt alkalmaztunk a test kémiai összetételének és zsírsav profiljának nyomon követésére (1., 14., 21., 28., 42. nap).



A halakat digitális mérleggel, 1g pontossággal egyedileg mértük. Az első napon a kísérleti állományból 15 egyedet véletlenszerűen kiválasztottunk, túlaltattunk, és a kémiai vizsgálatok céljából az *Állati Termékfeldolgozás és Minőség Laboratórium*nak átadtunk. A következő négy mintavételkor alkalmanként 12 egyedet vizsgáltunk ugyanígy.

A kísérlet kezdetéig a későbbiekben kontrollként használt, halolaj tartalmú kereskedelmi tilápia tápot etettük. Az etetett tápok táplálóanyag-tartalmáról az *1. táblázat* tájékoztat. A halakat 10 és 18 óra között 5-6 alkalommal etettük, étvágy szerint. A takarmányfogyasztást naponta regisztráltuk. A főbb termelési mutatókat egytényezős varianciaanalízissel értékeltük. A húsminőség vizsgálatokat a *Kaposvári Egyetem Állati-termék Vizsgáló Laboratóriuma* végezte. A csepegési veszteséget *Honikel* (1987) szerint határozták meg. A főzési veszteség mérése során $100g \pm 20g$ mintát $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 2 órán keresztül hőkezelték, majd kiszámították a tömegváltozás arányát. A vágásra került halak adatait kéttényezős varianciaanalízissel értékeltük (GLM, univariate method, SPSS 11.5 for Windows), ahol a fix faktor a takarmány, a random pedig a mintavételi időpont volt.

1. táblázat: A vizsgálatok során etetett tápok kémiai összetétele

Összetevő(1) (%)	Halolaj kiegészítésű(2)	Lenolaj kiegészítésű(3)	Szójaolaj kiegészítésű(4)
Száranyag(5)	86,7	86,8	87,1
Nyersfehérje(6)	36,44	37,14	38,88
Nyerszsír(7)	12,34	9,53	11,19
Nyershamu(8)	5,03	5,07	5,14
NMKA(9)	27,9	30,1	26,8

Table 1. The chemical composition of the experimental diets

Ingredient(1), fish oil supplementation(2), linseed oil supplementation(3), soyabean oil supplementation(4), dry matter(5), crude protein(6), crude fat(7), crude ash(8), N-free extract(9)



Eredmények és értékelés

A főbb termelési mutatókat vizsgálva megállapítottuk, hogy a különböző tápok olajtartalmának hatása nem volt szignifikáns ($P>0,05$). A megmaradás minden esetben 90 % feletti volt, ami kifejezetten jónak mondható. A takarmányértékesítés a halolajos takarmánykeverék esetében volt a legjobb (1,83 kg/kg), míg a szójaolajos takarmánykeverék esetében a legrosszabb (2,06 kg/kg), de a különböző tápok hatása között szignifikáns eltérés ($P>0,05$) nem volt. A takarmányértékesítés mindhárom kezelés esetében kimondottan jó volt. A testtömeg-gyarapodás mindhárom kezelés esetében elmaradt a várakozásoktól, a specifikus növekedési sebesség értéke 0,7 %/nap körül alakult (2. táblázat).

2. táblázat: A különböző olaj-kiegészítések hatása a főbb termelési mutatókra

Kezelés(1) (táp)	Napi ttgy.(2) (g/nap)		S.G.R.(3) (%/nap)		Megmaradás(4) (%)		F.C.R.(5) (kg/kg)	
	Átlag(9)	Szórás(10)	Átlag(9)	Szórás(10)	Átlag(9)	Szórás(10)	Átlag(9)	Szórás(10)
Halolajos(6)	1,6	0,1	0,77	0,03	92,3	0,9	1,83	0,06
Lenolajos(7)	1,43	0,09	0,71	0,02	92,3	0,9	1,97	0,09
Szójaolajos(8)	1,36	0,07	0,66	0,03	90,8	0,9	2,06	0,15

Table 2. The effect of the different supplementations on the main production traits

Treatment(1), daily weight gain, g/day(2), SGR(3), survival(4), FCR(5), fish oil supplementation(6), linseed oil supplementation(7), soyabean oil supplementation(8), mean(9), standard deviation(10)

A halak testtömegében, a filé súlyában és a filé arányában nem találtunk szignifikáns eltérést az egyes kezelések között ($P>0,05$). A mintavétel idejének hatása viszont minden mutatóra szignifikáns volt ($P<0,05$). A csepegési és a főzési veszteség esetében a kezelések között nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést ($P>0,05$), de mindkét mért jellemzőnél a legalacsonyabb értéket a lenolaj kiegészítés eredményezte. A vágás időpontjában (0., 3., 6. hét) viszont volt szignifikáns eltérés ($P<0,05$) e két mutató esetében. A vágásra került halakból származó minták átlagait a 3. táblázat tartalmazza.

**3. táblázat: A tilápia minták néhány jellemzője**

Kezelés(1)	N(2)	Testtömeg(3) (g)	Filé tömeg(4) (g)	Filé arány(5) (%)	Csepegési vesztl. (6) (%)	Főzési vesztl.(7) (%)
Kontroll(8)	15	173,0 ^a	59,7 ^a	34,5 ^a	1,71 ^a	15,81 ^a
Halolaj 3 hetes(9)	12	166,5 ^a	46,1 ^a	27,7 ^b	2,39 ^a	22,74 ^b
Halolaj 6 hetes(10)	12	250,8 ^{ab}	75,2 ^a	30,0 ^b	2,28 ^a	13,85 ^a
Lenolaj 3 hetes(11)	12	171,5 ^a	46,6 ^a	27,2 ^b	2,22 ^a	21,37 ^b
Lenolaj 6 hetes(12)	12	257,8 ^b	76,1 ^a	29,5 ^b	1,29 ^a	13,60 ^a
Szójaolaj 3 hetes(13)	12	199,8 ^a	52,7 ^a	26,4 ^b	2,05 ^a	22,72 ^b
Szójaolaj 6 hetes(14)	12	232,7 ^b	68,5 ^a	29,4 ^b	1,37 ^b	14,00 ^a

A különböző betűkkel jelölt átlagok $P < 0,05$ szinten különböznek.

Table 3. Some characteristics of the tilapia samples

Treatment(1), number of samples(2), body weight(3), filet weight(4), filet ratio(5), dripping loss(6), cooking loss(7), control(8), fish oil supplementation 3rd week(9), fish oil supplementation 6th week(10), linseed oil supplementation 3rd week(11), linseed oil supplementation 6th week(12), soyabean oil supplementation 3rd week(13), soyabean oil supplementation 6th week(14)

Következtetések és javaslatok

Eredményeink alapján arra következtetünk, hogy az eltérő zsírsavkiegészítés membránszintű változásokkal társul a vázizomban. A membrán permeabilitása és a sejt víztartó képessége megváltozik az olajkiegészítés hatására, majd a hathetes etetési szakasz végén visszaáll a kontroll (induló) értékhez hasonló szintre. Megítélésünk szerint az első szakaszért az olajkiegészítés kapcsán etetett nagyobb telítettségű zsírsavforrás által előidézett oxidatív stressz lehetett felelős. A második szakasz jellegzetesen a szervezet antioxidáns védekező mechanizmusainak adaptálódására utal, melyhez általában minimum 3-4 hét szükséges. Javasolt tehát a növényi olajjal kiegészített tápokot legalább 6 hétig etetni, hogy a szervezet adaptálódni tudjon, és ezáltal a húsminőség se változzon kedvezőtlenül. A vágási kihozatal elmaradt az irodalmi adatokban leírtakhoz képest. Ennek oka az eltérő vágáskori testsúly lehet. Érdemes tehát az állományt nagyobb (700g-os) végsúlyig nevelni.



Köszönetnyilvánítás

A kutatást a KPI támogatásával, a GAK 2005 „Tilaprod” téma keretében folytattuk.

Irodalomjegyzék

- Bahurmiz, O.M., Ng, W.K.* (2007): Effects of dietary palm oil source on growth, tissue fatty acid composition and nutrient digestibility of red hybrid tilapia, *Oreochromis* sp., raised from stocking to marketable size. *Aquaculture*, 262. 2-4. 382-392.
- El-Hanafy, A.E.A., Ramadan, M.F., Ahmed, M.H., Showky, H.E.* (2006): Changes in fatty acid composition, cholesterol contents and quality attributes of bolti (*Tilapia nilotica*) fingerlings in relation to dietary lipid levels and sources in feeding regime. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 102. 11. 518-522.
- Honikel, K.O.* (1987): Wasserbindungsvermögen von Fleisch. *Fleischwirtschaft*, 67. 418-428.
- Molnár T., Szabó A., Szabó G., Szabó C., Hancz C.* (2006): Effect of different dietary fat content and fat type on the growth and body composition of intensively reared pikeperch *Sander lucioperca* (L.). *Aquaculture Nutrition*, 12. 173-182.
- Rutten, M.J.M., Bovenhuis, H., Komen, H.* (2004): Modelling fillet traits based on body measurements in three Nile tilapia strains (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture*, 231. 1-4. 113-122.
- SPSS for Windows*, Release 11.5.0, SPSS Inc., 1989-202.
- Szathmáry L.* (2007): Tógazdasági és természetesvízi halak feldolgozása. In: *Haltenyésztés* (szerk. Hancz Csaba) KE, ÁTK, Kaposvár. 186-218.



A TORZÍTÓ ORRGYULLADÁS ÉS A TÜDŐGYULLADÁS SÚLYGYARAPODÁSRA GYAKOROLT HATÁSÁNAK VÁGÓHÍDI VIZSGÁLATA EGY HAZAI SERTÉSÁLLOMÁNYBAN

Donkó Tamás¹, Kovács Melinda², Magyar Tibor³

¹Kaposvári Egyetem, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

²Kaposvári Egyetem, Élettani és Állathigiéniai Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

³Magyar Tudományos Akadémia, Állatorvos-tudományi Kutatóintézete, 1143 Budapest, Hungária 21.

Donko.Tamas@sic.hu

Összefoglalás

A Szerzők a torzító orrgyulladás (TO) és a tüdőgyulladásos megbetegedések súlygyarapodásra gyakorolt hatását vizsgálták egy hagyományos magyar sertéstelepen, ahol mindkét probléma jelen volt az állományban. A vizsgálatba vont állatok (n=138) súlyát egyedileg mérték (Tru-test AG500-03) születéskor, választáskor, a hizlaldába való áttelepítéskor és vágáskor. A vágóhídon post mortem értékelték az orrelváltozások súlyosságát és a tüdők gyulladásos elváltozásainak kiterjedését. A vágáskor súlyos orrelváltozással rendelkező állatok kisebb súllyal születtek, ami arra enged következtetni, hogy a kisebb súllyal született malacok fogékonyabbak a TO kialakulására. A 190 napos élősúly negatív korrelációt ($r=-0,38$; $P<0,001$) mutatott az orrelváltozások súlyosságával. Ez a jelenség az utónevelés időszakában jelentkezett, ahol a közepesen súlyos, illetve súlyos orrelváltozással rendelkező állatok átlagos élősúlya 9,9 %-al maradt el az egészséges istállótársaikéhoz képest ($P<0,05$). A hizlalási idő végére ez a különbség az enyhe esetekben 4,2 %, míg a súlyos esetekben 9,5 % volt ($P<0,05$). Az utónevelés végén a súlyos tüdőelváltozások 5,9 %-os, míg a vágáskor az enyhe esetek 2,8 %, a súlyosak pedig 9,6 %-al csökkentették az élősúlyt ($P<0,05$). Összességében mind az orrelváltozások, mind pedig a tüdőelváltozások egyaránt 6 % körüli súlygyarapodás elmaradást okoztak ($P<0,05$). Azokban az egyedekben, amelyek mindkét problémával terheltek voltak, a hatások mintegy összeadódtak (11,5 %), miközben interakció nem volt kimutatható (GLM) a két betegség súlygyarapodásra gyakorolt hatása között.

Kulcsszavak: sertés, torzító orrgyulladás, tüdőgyulladás, súlygyarapodás

Association of growth performance with atrophic rhinitis and pneumonia detected at slaughter in a conventional pig herd in Hungary

Abstract

The influence of atrophic rhinitis (AR) and pneumonia on growth performance was assessed in a conventional farrow-to-finish pig farm affected by both diseases. All tested pigs (n = 138) were individually weighed (Tru-test AG500-03) at birth, at weaning, at moving to the growing/finishing unit, and at slaughtering. The extent (grade) of turbinate atrophy and lung consolidation attributable to pneumonia was determined in each pig at slaughter. A negative correlation was found between birth weight and the prevalence of nasal lesions at slaughter, suggesting that pigs born with smaller weight may be more susceptible to AR. The liveweight of the pigs also showed a negative correlation with the degree of turbinate atrophy at 190d of age ($r= -0.38$, $P<0.001$). At the end of the nursery period, the liveweight of pigs with moderate/severe turbinate atrophy was 9.9% lower than that of animals with healthy snouts ($P<0.05$). The slaughter weight of pigs with mild AR lesions had a reduction of 4.2%, while pigs with severe AR lesions was a significant, 9.5% less liveveight as compared to the AR-free pigs ($P<0.05$). The liveweight of pigs with severe lung lesions was 5.9% lower at the end of the nursing period. The slaughter weihgt of pigs with mild and severe lung lesions had a reduction of 2.8% and 9.6%, respectively ($P<0.05$).



The extent of weight gain reduction was very similar (approximately 6 %) in the pigs having either AR or pneumonia alone. In those pigs where both respiratory diseases were present, their effects seemed to be added up (11.5%); however, nasal lesion scores and percentage of lung consolidation did not show statistically apparent interactive effects (GLM) on growth performance.

Keywords: pig, atrophic rhinitis, pneumonia, weight gain

Irodalmi áttekintés

A sertések torzító orrgyulladásása (TO) egy gyakori fertőző betegség a hagyományos állományokban. Kórokozói a *Bordetella bronchiseptica* és a *Pasteurella multocida* baktériumok toxikus törzsei (De Jong, 2006), melyek az orr nyálkahártyáján szaporodnak el. Toxinjaik hatására az orrkagylók és orrcsontok deformálódnak, amit a jól ismert tünetek az orr elferdülése, illetve megrövidülése jelezhet.

Habár Diemen és mtsai (1995) vizsgálatában a *P. multocida* toxinjának hatására csökkent a malacok aktivitása és a takarmányfogyasztása, mégis számos egymásnak ellentmondó tanulmány jelent meg a TO termelésre gyakorolt hatásáról. Egyesek (Barfod és mtsai, 1990, Paisley és mtsai, 1993) összefüggésbe hozták a TO-t a súlygyarapodás elmaradásával, mások (Dumas és mtsai, 1990; Scheidt és mtsai, 1990) nem igazolták az ilyen irányú károsító hatását.

A helyzetet tovább bonyolítja a tüdőgyulladások és a TO feltételezett kapcsolata. Switzer és mtsai (1981) szerint a TO hajlamosíthatja a sertéseket a tüdőgyulladásra, míg mások (Straw és mtsai, 1989, Wilson és mtsai, 1986) nem osztják ezt a nézetet. Éliás és mtsai (1989) kijelentik, hogy mindkét probléma együtt és külön-külön is jelentős bevételkiesést okoz a telepeknek, de annak mértékéről nem számolnak be.

Munkánkban a TO-nak a súlygyarapodásra gyakorolt hatását vizsgáltuk, továbbá a TO és a tüdőgyulladás kapcsolatát értékeltük.

Anyag és módszer

Kísérletünket egy szakosított sertéstelepen végeztük, ahol célzott mikrobiológiai vizsgálatokkal igazoltuk a TO mindkét kórokozójának jelenlétét az állományban, amit a hízó korú állatok orrkagylóinak előzetes vágóhídi vizsgálata és a hízóknál tapasztalt klinikai tünetek is megerősítettek.

A kísérleti állatok KA-HYB Hibrid genotípusú, vegyes ivarú, napos korban egyedileg jelölt malacok voltak (n= 138). A szoptató kocákat és malacaikat fiaztatórácson helyeztük el a fialást megelőző héttől a malacok kocától való elválasztásának időpontjáig (32,8±2,0 életnap).

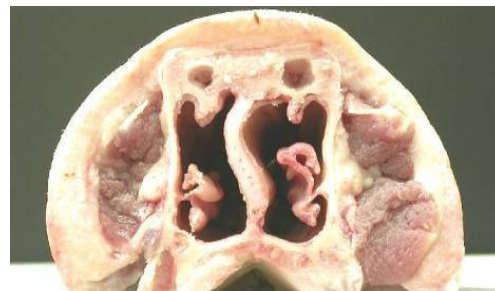
A kan malacokat háromnapos korban ivartalanították. A választott malacok battériás utónevelőben voltak 8-as csoportokban elhelyezve ($0,35 \text{ m}^2/\text{állat}$). A süldők a battériás utónevelőből $86,8 \pm 2,0$ életnapon a hizlaldába kerültek vágásig ($194,1 \pm 11,5$ életnapon) 28-as csoportokban elhelyezve. A takarmányok etetése önetetőkből történt *ad libitum*, és ivóvíz szopókás *önitatóból* korlátlanul állt rendelkezésre a felnevelés teljes ideje alatt.

Feljegyzésre került a kocák fialási sorszáma, az alomnagyság, a malacok ivara. Egyedi testsúlyt egy napos életkorban, választáskor, hizlaldába áttelepítéskor és vágáskor mértünk.

A vágóhídi gyakorlat szerint leölt és szőrtelenített állatok orrát az 1. praemolaris fogak síkjában speciális vágófelületű (nem roncsoló) fűrészsel haránt irányban levágtuk, majd a metszslapról digitális fénykép készült. A *négy orrkagyló alakulása* külön-külön került értékelésre a következők szerint: *0 pont* – nincs elváltozás, *1 pont* – egy kis rész hiányzik az orrkagylóból, *2 pont* – enyhe sorvadás (több, mint a fél orrkagyló hiányzik), *3 pont* – közepes sorvadás (az orrkagyló kiegyenesedett), *4 pont* – súlyos sorvadás (az orrkagyló teljes hiánya). Az *orrsövény elváltozásait* a következő skála szerint értékeltük: *0 pont* – egészséges, *1 pont* – enyhe deformáció és *2 pont* – súlyos deformáció. Így az orrkagylók és az orrsövény pontszámaiból összesen egyedenként *maximálisan 18 pontot* kaphattak az állatok. A statisztikai értékelés számára szakmai szempontok alapján három csoportot képeztünk, ahol *0-4-ig 1-es* – egészséges orrjáratot, *5-8-ig 2-es* – enyhe elváltozást és *9-18-ig 3-as* – közepes és súlyos elváltozást jelentett.



Egészséges



Beteg

1. kép: Egészséges és torzító orrgyulladásban szenvedő sertés orrüregének harántmetszete

Figure 1. Transversal section of the nasal cavity of pigs. Left: healthy turbinate bones. Right: turbinate atrophy and bending of the nasal septum caused by atrophic rhinitis.

A makroszkóposan megállapítható tüdőelváltozások értékelését Straw és mtsai-nak (1989) a légzőszervi megbetegedések monitoringjára kidolgozott módszere szerint végeztük, melynek lényege a légtelen, gyulladós területek regisztrálásából állt.



Egy sematikus tüdőrajzon feltüntettük az egyes tüdőlebenyeknek az egész légzőfelülethez viszonyított arányát, így a vizsgálat során berajzolt területek összesítésével megkaptuk, hogy a tüdő hány százaléka nem mutatott egészséges makroszkópos képet. A tüdőelváltozások így 0-100%-ig terjedtek. A *statisztikai értékelés* érdekében szakmai szempontok alapján három csoportot képeztünk. Az egészséges, vagy enyhe esetek (0-5% tüdőelváltozás) 1-es, a közepesen súlyosak (6-39% tüdőelváltozás) 2-es, míg a súlyos 40% feletti tüdőelváltozást mutató egyedek 3-as értéket kaptak.

A kísérletekben rögzített alapadatokon *normalitás vizsgálatot* végeztünk (Kolmogorov-Smirnov teszt), a gyakorisági értékekből esélyhányadost számoltunk (odds ratio) SPSS for Windows 10.0 (1999) programcsomag segítségével.

A *többszörös varianciaanalízishez* (GLM modell) ill. az LS átlagok kiszámításához (LSMEANS) a következő modelleket állítottuk fel:

$$y_{ijkl} = \mu + o_i + t_j + (o^*t)_{ij} + i_k + a_l + e_{ijkl},$$

ahol y_{ijkl} = élősúly, μ = főátlag, o_i = az orrelváltozás hatása, t_j = a tüdőelváltozás hatása, $(o^*t)_{ij}$ = az orr és tüdőelváltozás interakciójának hatása, i_k = az ivar hatása, a_l = az alomnagyság hatása, valamint

$$y_{ijkl} = \mu + b_i + i_j + a_k + e_{ijkl},$$

ahol y_{ijkl} = élősúly, μ = főátlag, b_i = a tüdőelváltozás és az orrelváltozás hatása (osztályba sorolás: 1 egészséges, 2 csak orrelváltozást mutató, 3 csak tüdőelváltozást mutató, 4 orr- és tüdőelváltozást egyaránt mutató egyedek), i_j = az ivar hatása, a_k = az alomnagyság hatása. A *többszörös varianciaanalízis* modellek SAS 8.2 (SAS Institute Inc., 2001) program segítségével készültek. A súlygyarapodásukat tekintve a kocasüldők és kocák utódai között *nem találtunk szignifikáns különbséget* egyik mérési életkorban sem, ezért a végső modellekben egyiket sem szerepeltettük.

Eredmények és értékelésük

A testsúlymérések eredményeit az *1. táblázatban* tüntettük fel. A szopós korban az alomméretnek, míg a 90. életnaptól a vizsgált betegségeknek volt hatása az élősúlyokra. Az orrelváltozások esetében a születési súlyoknál is eltéréseket tapasztaltunk. Negatív korrelációt ($r=-0,38$; $P<0,001$) találtunk a vágási súly és az orrelváltozás súlyossági foka között. A tüdő- és orrelváltozás között egy esetben sem találtunk interakciót az élősúlyra gyakorolt hatásuk tekintetében.



1. táblázat: A vizsgált tulajdonságok hatása az élősúlyra

Tulajdonság (1)	N	Azonos életkorra korrigált élősúlyok (kg) (2)								
		1 nap (3)		28 nap (3)		90 nap (3)		190 nap (3)		
		LSM*	SE*	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	
Ivar (4)	73	1.61	0.05	7.94	0.23	30.97	0.95	112.01^a	1.51	
	65	1.54	0.06	8.13	0.23	31.38	0.99	105.39^b	1.65	
Alomméret (5)	<8	23	1.63^a	0.08	8.59^a	0.32	31.87	1.36	108.91	2.46
	9-11	89	1.55^b	0.05	8.11^b	0.21	31.19	0.88	109.49	1.29
	>12	26	1.55^b	0.07	7.40^c	0.28	30.47	1.16	107.71	2.32
Tüdőelváltozás mértéke(6)	1	52	1.56	0.06	7.89	0.25	31.39^a	1.03	113.36^a	1.81
	2	55	1.61	0.06	8.07	0.25	32.60^a	1.07	110.23^b	1.73
	3	31	1.55	0.07	8.14	0.27	29.53^b	1.14	102.51^c	2.16
Orrelváltozás mértéke (7)	1	46	1.65^a	0.06	7.99	0.26	32.17^a	1.08	113.89^a	1.93
	2	53	1.59^{ab}	0.06	8.10	0.25	32.38^a	1.05	109.11^b	1.80
	3	39	1.48^b	0.06	8.01	0.27	28.98^b	1.12	103.10^c	2.06

* LSM: *least square means* (legkisebb négyzetek átlaga), SE: *standard error* (standard hiba)

^{a, b, c}: azonos oszlopokban és csoportokban a különböző betűjelű átlagok különböznek egymástól (P<0,05) (*means with different superscripts within the same column and the groups of variables differ significantly (P<0.05)*)

Table 1. *Effect of different parameters on weight*

Variable (1), the live weight corrected to the same age (kg) (2), day (3), sex (4), litter size (5), lung lesion (6), nasal lesion (7)

Amennyiben az orr- és tüdőelváltozással rendelkező esetek 190. napos testsúlyát külön értékeljük, azt láthatjuk, hogy a betegségek együttes előfordulásával a kártételük összeadódik (2. táblázat).

2. táblázat: Az orr- és tüdőelváltozások önálló és együttes hatása a vágási súlyra

190 napra korrigált élősúlyok (1)			Orrelváltozás (2)	
			1	2-3
Tüdő- elváltozás (3)	1	N	27	25
		LSM	118.9^a	110.9^b
		SE	2.50	2.58
	2-3	N	19	67
		LSM	111.5^b	105.2^c
		SE	2.82	1.63

* LSM: *least square means* (legkisebb négyzetek átlaga), SE: *standard error* (standard hiba)

^{a, b, c}: a különböző betűvel jelölt átlagok különböznek egymástól (P<0,05) (*means with different superscripts differ significantly*)

Table 2. *The relationship between the slaughter weight and the nasal lesions and/or pneumonia*

The live weight corrected to the 190 days of age (kg) (1), nasal lesion (2), lung lesion (3)



A tüdőelváltozásokkal rendelkező állatokban szignifikánsan gyakoribbak voltak az orrelváltozással bíró állatok, és ez fordítva is igaz. Esélyhányadost számolva megállapítható, hogy a vizsgált állományban 3,8-szor valószínűbb, hogy a két probléma együttesen jelentkezik, mint külön-külön önmagában.

Következtetések és javaslatok

A szopóskorban a TO-nak nem volt hatása az élősúlyokra. A malacok életének ezen szakaszában a gyarapodásukat főként a születési súly, a koca tejtermelő képessége és az alomlétszám határozta meg, tehát az anyai hatások domináltak. A TO kórokozóinak megtelepedése a szopós korra tehető (*de Jong és Akkermans*, 1986), majd a betegség tüneteinek kialakulása a választás után figyelhető meg. Ennek megfelelően az utónevelés időszakában már tapasztalható volt a TO okozta súlygyarapodás csökkenés, ami a vágási kor eléréséig megmaradt.

A TO súlyosságát az orrkagylók sorvadásának mértékével jellemezhetjük. Már az enyhe eseteknél is kimutatható termelés csökkenéssel reagáltak az állatok, míg a súlyosabb elváltozásokhoz kb. kétszer akkora súlygyarapodás csökkenés társult vágáskor.

Adataink retrospektív elemzésre is módot adnak, ami szerint a kisebb születéskori testsúly hajlamosít a TO kifejlődésére, hiszen az orrelváltozással rendelkező hízók születési súlya 170g-al kisebb volt egészséges társaikéhoz viszonyítva. Eredményünk megerősíti *Hoy és mtsai* (1989) mérését, akik 150g-os különbséget találtak. A tüdőgyulladások és születéskori testsúly között nem találtunk összefüggést. A vágáskor tüdőelváltozással rendelkező állatok közül a súlyos eseteknél a hizlaldába telepítéskor és a hizlalás végén, míg az enyhébbeknél csak a vágáskor tapasztaltunk elmaradást a testsúlyukban.

Valószínűnek látszik az, hogy a két légzőszervi probléma együttes megjelenése, gyakorisága, súlyossága a légzőszervi betegségekre hajlamosító tényezők együttes hatásának tudható be.

A tüdő- és orrelváltozások egyaránt befolyásolták a súlygyarapodást, azonban a két elváltozás súlygyarapodásra gyakorolt hatása között nem volt szignifikáns interakció. Ez a jelenség, arra utalhat, hogy eltérő módon és mértékben fejtik ki súlygyarapodás csökkentő hatásukat. Amennyiben az önmagában tüdő- vagy orrelváltozással rendelkező eseteket, valamint az együttes megjelenést külön-külön értékeljük, azt tapasztaljuk, hogy amíg a csak egyik problémától szenvedő állatok testsúlya mindkét esetben közel azonos mértékben (kb. 6%) maradt el az egészséges társaikétól, addig az együttes előfordulás esetében 11,5%-os volt a kár mértéke.



Vizsgálataink azt támasztják alá, hogy a torzító orrgyulladás és a tüdőgyulladás jelentős mértékű kárt okozhat a sertéstartóknak, tehát a problémák fennállása esetén a kezelésüket meg kell fontolni.

Irodalomjegyzék

- De Jong, M. F.* (2006) Progressive and nonprogressive atrophic rhinitis, In: Diseases of Swine, 9th ed. (Eds.: *Straw, B. E., Zimmerman, J.J., D'Allaire, S., Taylor, D.J.*) Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 577-602.
- De Jong, M. F., Akkermans, J. P. W. M.* (1986): I. Atrophic rhinitis caused by *Bordetella bronchiseptica* and *Pasteurella multocida* and the meaning of a thermolabile toxin of *P. multocida*. *Vet. Q.* 8, 204-214.
- Diemen, P. M. van, Jong, M. F. de, Reilingh Schrama, J. W.* (1995): Effects of atrophic rhinitis induced by *Pasteurella multocida* toxin on heat production and activity of pigs kept under different climatic conditions. *J. Anim. Sci.* 73. 1658-1665.
- Dumas, G., Denicourt, M, D'Allaire, S., Bigras-Poulin, M., Martineau, G. P.* (1990): Atrophic rhinitis and growth rate: A potential confounding effect related to slaughter weight. *Proc. Int. Congr. Pig Vet. Soc., Lausanne, Switzerland.* 385.
- Éliás, B.* (1989): Report on the observations on the epizooties of infectious atrophic rhinitis in Hungary (in Hungarian). *Magy. Állatorv. Lapja*, 44. 587-593.
- Hoy, S, Mehlhorn, G., Lieschke, B., Ballinger, U., Dorn, W., Warnecke, H. W.* (1989): Influence of selected endogenous factors on the frequency and distribution of atrophic rhinitis in pigs. (in German) *Tierzucht*, 43. 430-432.
- Paisley, L. G., Vraa-Andersen, L., Dybkjaer, L., Moller, K., Christensen, G., Mousing, J., Agger, J. F.* (1993): An epidemiologic and economic study of respiratory diseases in two conventional Danish swine herds. I: Prevalence of respiratory lesions at slaughter and their effects on growth. *Acta Vet. Scand.*, 34. 319-329.
- SAS Institute* (2001): The SAS System for Windows. Release 8.02, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Scheidt, A. B., Mayrose, V. B., Hill, M. A., Clark, L. K., Cline, T. R., Knox, K. E., Runnels, L. J., Frantz, S., Einstein, M. E.* (1990): Relationship of growth performance to pneumonia and atrophic rhinitis detected in pigs at slaughter. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 196. 881-884.
- SPSS Inc.* (1999): SPSS for Windows. Version 10.



- Straw, B. E., Tuovinen, V. K., Bigras-Poulin, M.* (1989): Estimation of the cost of pneumonia in swine herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 195. 1702-1706.
- Switzer, W. P., Engen R. L., Ghoghal, N. G., Kunes, J. P.* (1981): Respiratory system. Diseases of swine. 5th ed. (eds.: Leman, A. D., Glock, R. D., Mengeling, W. L., Penny, R. H. C., Scholl, E., Straw, B.), Iowa State Press, Ames, Iowa. 138-148.
- Wilson, M. R., Takov, R., Friendship, R. M., Martin, S. W., McMillan, I., Hacker, R. R., Swaminathan, S.* (1986): Prevalence of respiratory diseases and their association with growth rate and space in randomly selected swine herds. *Can. J. Vet. Res.*, 50. 209-216.



A RÉTI CSÍK (*MISGURNUS FOSSILIS*) ÉLŐHELYE ÉS TÁRSFAJAI AZ ÉLŐHELYÉN

Fazekas Gergely

Debreceni Egyetem, AMTC, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztéstudományi Intézet
4032 Debrecen Böszörményi út 138.

gfazekas@freemail.hu

Összefoglalás

Világszerte csökken a vizes élőhelyek száma, s ezzel párhuzamosan csökken a halfajok száma is. Olyan fajok is veszélyeztetetté válnak, amelyek egykor táplálékbázist jelentettek. A veszélyeztetett fajok szaporítása a természetes populáció fennmaradásán túl, bizonyos fajok újra élmezési cikké válását szolgálhatja. Hazánkban a réti csík kiváló példája annak, hogy miként lesz egy népetekből, védett faj. Az alapvizsgálatok esetében a faj pontosabb megismerését szolgálták. Mértem a kiválasztott csatorna néhány a faj szempontjából kritikus paraméterét, valamint magán a fajon is olyan biometriai méréseket végeztem, amely a tenyésztés során fontossággal bírhatnak. Kimondható, hogy a réti csík a mély iszappal bíró, dús vegetációjú élőhelyet részesíti előnyben, függetlenül annak vízmélységétől és szélességétől. Bár ez az optimális élőhelye, mégél az ettől eltérő vizekben is. A tejesek és ikrások között nem csak küllemi, hanem növekedésbeli különbségek is kimutathatóak. Vizsgált élőhelyén az egyik leggyakoribb fajnak bizonyult, sőt egyes helyeken egyedüli faja volt a csatornának.

A réti csík pontos élőhelyi igénye kevésbé ismert, így a vad populációk megóvásához, illetve a tenyésztéshez is mélyrehatóbb vizsgálatok szükségesek.

Kulcsszavak: réti csík (*Misgurnus fossilis*), élőhelyi igény, ivarok eltérő növekedése, halközösségek

The habitat and the associate species of the weather loach (*Misgurnus fossilis*)

Abstract

The number of the wetlands is decreasing in the world, and the number of fishspecies is decreasing too. In the recent past went some common fishspecies protected. The breeding of the protected fishes is important not only for subsistance the natural populations. With breeding can some endangered fish become newly foodstuff. The weather loach's story is a typical instance to turn a common food into a protected fish. The basic searces served in this resort, the best cognition of the weather loach. I studied some parameters the habitat of the loach and measured some biometrical parameters on the fishes. The weather loach likes the deep mud, and the rich vegetation. The depth and the width of the water does not affect the occurence. This habitat type is the optimal for the loach, but it can live in other different habitats too. Between the 2 genders can measure reputation and growing deviation, too. In the studied channel was this fish one of the most hourly, and in some regions was the solitary fish of the channel. The correct habitat pretences of a weather loach are not fairly known. Therefore to protect the wild populations, and to a breeding this fish are important the other disquisitions.

Keywords: weather loach (*Misgurnus fossilis*), habitat pretence, different growing of the different genders, fish populations



Irodalmi áttekintés

Napjainkban egyre gyakrabban jelennek meg halfaunisztikai felmérésekről tájékoztató forrásmunkák (Keresztessy, 2007, Wilhelm, 2007). Öröndetesen emelkedik az ún. kisvizekkel (patakok, erek, csatornák) foglalkozó tanulmányok száma is (Keresztessy, 1993, Hoitsy, 1994).

Ezen munkák azonban nagyon ritkán közölnek adatokat a víztér mederparamétereiről és azokról a mérhető változókról, melyek egyes fajok meglétét avagy hiányát megmagyaráznák.

A réti csík általánosan ismert és egyidejűleg veszélyeztetett faj (Pintér, 2002). A faunisztikai munkákból kiderül, hogy viszonylag sok víztérben megtalálható, de egyedszáma erősen ingadozó (Sallai, 2000, 2001). A faj fennmaradása bizonytalanak látszik, miként több más mocsári halfajé is. Ennek ellenére a réti csík pontos élőhelyi igénye nem ismert. A határozó könyvek elég szűkszavúak e témában (Harka-Sallai, 2004, Meyer-Hinrichs, 1999) Ezért célul tűztem ki a réti csík élőhelyén a faunisztikai felmérés mellett, olyan más paraméterek mérését is, melyek vélhetően fontosak a réti csík megtelepedése és túlélése szempontjából. Egy víztér állapota elég jól jellemezhető a benne található halak faj és egyedszám szerinti összetételével, illetve az ezekből számolt mutatókkal (Guti, 1993).

Anyag és módszer

Munkám során olyan vízteret kerestem, amelyben nagy számban él réti csík, egyszerűen kivitelezhető a mintázása, illetve az általam mérni kívánt paraméterek is megfelelő pontossággal felvehetőek. Ezen kritériumoknak a *Hortobágyi Halgazdaság Rt. Csécsi-tóegységének* lecsapoló csatornája igen jól megfelelt.

A terepmunka során 4 paramétert, a *vízmélységet (cm)*, a *meder szélességet (m)*, az *iszapmélységet (cm)* és a *növény borítást (%)* mértem.

A vizsgált csatornát benőtte a nád, csak néhány helyen volt benne tisztább vizű szakasz. Ezért az adatfelvétel speciális módszereket kívánt. Mivel a csatorna kotrás előtt állt a mintázását, a kotrás munkájához igazodva, a kotrással összehangoltan, azzal egy időben végeztem. A kotrás során a még bolygatatlan szelvényben elvégeztem a fentebb megjelölt paraméterek felvételét. Ezt követően a kotrás kikotorta a megmért szakaszt, miközben feljegyeztem, az adott szelvényben talált halfajokat, és darabszámukat. Előzetes próbáim alapján ez a módszer volt az egyetlen elfogadható megoldás. A réti csíkra vonatkozóan elég kicsi a mintavételi hiba lehetősége, mert ez a halfaj a zavarás hatására befúrja magát az iszapba, ennél fogva a kotrás megkezdésekor elfoglalt helyén, vagy annak közelében marad.



A mintázott mederszakaszok hossza attól függött, hogy a kotrók hogyan tudott haladni az adott napon, így a mintázott mederszakaszok hossza nem egyforma.

A számítások során a mederhosszakat nem standardizáltam, hiszen a számítások eredményét ez nem befolyásolta. A paraméterek fogásra gyakorolt hatásának eldöntésére az adatokat kétmintás t-próbával teszteltem. Az összefüggések „irányának” és erősségének megállapítására korrelációanalízist alkalmaztam.

Az egy napon kifogott réti csík egyedek testhosszát milliméteres, míg súlyukat tizedgrammos pontossággal lemértem. Ezzel párhuzamosan ahol lehetséges volt, Kotusz (1995) ide vonatkozó munkája segítségével a küllemi jegyek alapján meghatároztam az egyed ivarát is. Annak eldöntésére, hogy a testsúly szignifikánsan különbözik-e az azonos hosszúságú, de eltérő ivarú egyedek esetében, a következő eljárást alkalmaztam.

Ivaronként külön ábrázoltam a mért testsúlyt, a mért testhossz függvényében. Az így kapott pontokra külön-külön, a legjobban illeszkedő *szigmoid (S) regressziós görbét* illesztettem, illetve meghatároztam a görbék egyenleteit. Ezt követően a tejesek mért testhosszából az ikrásokra vonatkozó görbe egyenletével (eredmény jele: ti), míg az ikrások esetében a tejésekre vonatkozó görbe egyenletével (eredmény jele: it) kiszámoltam az egyenlet szerinti súlyokat. Ily módon mindkét ivar egyedeiről 1-1 adatsort kaptam az egyedi, egyenlet alapján számított súlyokra (ti, it). Az eredeti, ivar szerint mért súlyokat T (tejes) I (ikrás) betűkkel jelöltem. A páros t-próbát T-ti, illetve I-it párosításban végeztem el.

A páros t-próba eredménye jelen esetben azt mutatja meg, hogy a két görbe egyenletét az ellentétes ivarra alkalmazva és az így kapott eredményeket összevetve, szignifikánsan különbözőek-e az adatpárok. Amennyiben a különbség szignifikáns, úgy a két egyenlet nem egyezik meg, így a két ivar súlya azonos testhossz mellett szignifikánsan eltér egymástól.

A csatornára jellemző halközösséget a következő mutatókkal jellemeztem:

A csík aránya az összes halhoz (%); a csík eloszlása (méter/1 egyed); a fauna abszolút természeti értéke ($TA = 4nE + 3nV + 2nR + 1nT + 0nX + 2nU + N^*$, ahol a számok állandó szorzók, az „n” az adott veszélyeztetettségi státuszú fajok számát, a nagy betűk az adott faj veszélyeztetettségi státuszát jelölik.); a fauna relatív természeti értéke ($TR = TA / (nE + nV + nR + nT + nX + nU)$, ahol a TA a fauna abszolút természeti értéke, az „n” az adott veszélyeztetettségi státuszú fajok számát, a nagy betűk az adott faj veszélyeztetettségi státuszát jelölik (Guti, 1993).



Eredmények, értékelés

2007 augusztusában és szeptemberében összesen 6 alkalommal végeztem adatfelvételt a csatorna különböző szakaszain. A csatorna általam mért paraméterei meglehetősen változatosak voltak. A keményszárú növényzetet kizárólag nád (*Phragmites australis*) alkotta, míg a vízben több helyen is érdes tócsagazra (*Ceratophyllum demersum*) akadtam. Több helyen is került elő kagyló (többnyire amuri kagyló-*Anodonta woodiana*), néhol meglepően nagy tömegben.

A felmért szakaszokon összesen 436 példány réti csík regisztráltam. Ezek között volt 8-10 centiméteres és 20 centiméter fölötti példány is. Az irodalmi adatok alapján (Ittész, 1988, Sallai, 2001) ez kiemelkedő mennyiségnek számít.

A számításokhoz kiválogattam azokat az adatsorokat, amelyeket a csatorna olyan helyein vettem fel, ahol nem észleltem réti csíkot (99 adat), melyhez ezzel azonos számú olyan mederszelvények adatait társítottam, amelyekben több csíkot is észleltem (99 adat). Ez a szűrés azon a feltételezésen alapszik, hogy ahol a legjobbak a környezeti feltételek, ott kell a legtöbb csíkot fogni. A mederparaméterek közül a réti csík előfordulására – a t-próba szerint – a vízmélység ($P = 0,039$), az iszapmélység ($P=0,0001$), valamint a növényborítás ($P=0,0001$) bír szignifikáns hatással. A Pearson-féle korrelációs számítás (1. táblázat) értelmében a mélyülő iszappal és a növekvő növényborítással párhuzamosan nő a réti csík előfordulása is. A víz mélyüléssel ellenben csökken a réti csík előfordulás. A mederszélesség nincs hatással a csík előfordulására.

1. táblázat: A mederparaméterek hatása a réti csík előfordulására

		Vízmélység (2)	Mederszélesség (3)	Iszapmélység (4)	Növényborítás (5)
Fogás (1)	r-érték (6)	- 0,148	0,03	0,279*	0,352*
	Szign. (7)	0,038	0,971	0,0001	0,0001

*a korreláció szignifikancia szintje : $P \leq 0,01$ (8)

Szignifikancia elfogadás felső határa $P \leq 0,05$ (9)

Table 1. The channel parameters influence on the occurrence of weather loach

catch (1), waterdepth (2), width of channel-bed (3), depth of mud (4), plant-wrapping % (5), r-value (6), sign. (7),

*significant level of a correlation $P \leq 0.01$ (8), upper bound of the true significance $P \leq 0.05$ (9)

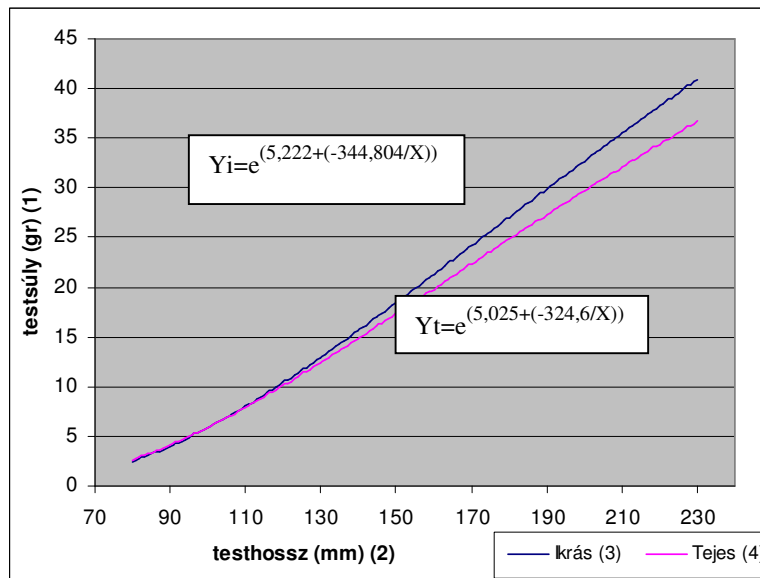
A réti csík ivara, küllemi jegyek alapján megfelelő megbízhatósággal meghatározható (Kotusz, 1995). A halak lemérése során felfigyeltem rá, hogy az azonos testhosszúságú egyedek közül, az ikrás halak vastosabbak, mint a tejesek. Ez különösen szembetűnő volt 170 mm-es testhossz fölött.



A grafikonon való ábrázolás (1. ábra) alapján látszott, hogy valóban van eltérés a két ivar azonos testhosszúságú egyedeinek súlya között.

A két grafikon egyenletének szignifikáns különbségének megállapításához páros t-próbával összehasonlítottam a két grafikon egyenletével számolt adatokat (2. táblázat). Az így kapott adatsor párok (T-ti, I-it) átlaga nem tér el jelentősen (T-ti: 3,5%, I-it: 8,5%).

A két grafikon összehasonlítását páros t-próbával elvégezve a 3. és 4. táblázatok eredményei adódnak. Megállapítható, hogy az eredeti és az egyenlettel számolt értékek között igen szoros (0,958, 0,955), pozitív a korreláció



1. ábra: A réti csík testsúlya, a testhossz függvényében, ivaronként külön ábrázolva

Figure 1. The weight to gear to body length, separated by sex weight (1), length (2), females (3), males (4)

2. táblázat: A mért és a számolt súlyok néhány jellemzője

Adatsor jele (1)	Elemszám (pld) (2)	Súly átlaga (g) (3)	Súly szórása (4)
T (eredeti tejes) (5)	131	13,63	5,11
ti (íkrással számolt tejes) (6)	131	14,13	5,21
I (eredeti ikrás) (7)	158	19,22	8,46
it (tejessel számolt ikrás) (8)	158	17,58	6,76

Table 2. Some typicals of measured and scored weights

data name(1), elementnumber (spec.) (2), meanweight (3), standard deviation of the weight (4), original male (5), male calculated with female (6), original female (7), female calculated with male (8)



A páros t-próba szignifikancia szintje mindkét esetben kisebb, mint 0,05. Ez alapján kimondható, hogy a két egyenlet szignifikánsan különbözik egymástól, tehát a két ivar egyedei azonos testhossz mellett, szignifikánsan eltérő súlyúak. Így az azonos testhosszúságú egyedek közül, mindig az ikrások a nagyobb súlyúak (ez alól kivételek lehetnek a közvetlenül ívás után fogott egyedek, hiszen akkor az ikrások az ikrától megszabadulva jelentősen kisebb súlyúak, mint az ívás előtt).

3. táblázat: A páros t-próba korrelációja

Párosítás (1)	r (2)	r. szignifikanciája (3)
T-ti	0,958	0,0001
I-it	0,955	0,0001

Table 3. The correlation of paired t-test matched pairs (1), r-value (2), sign. of r-value (3)

4. táblázat: A páros t-próba eredménye

Párosítás (1)	Átlag (2)	Szórás (3)	Szignifikancia (4)
T-ti	-0,49	1,50	0,0001
I-it	1,64	2,84	0,0001

Table 4. The outcome of paired t-test matched pairs (1), mean (2), std. deviation (3), sign. (4)

A teljes mintázott csatornahossz 764 méter volt. Ezen a csatornahosszon összesen 436 példány réti csíkot és 591 példány más fajú halat, tehát összesen 1027 példány halat fogtam. A réti csíkból így átlagosan 1,75 méterenként fogtam egy példányt. Az összes hal 42,45%-a volt réti csík. A hat mintavételi napon a csík aránya 43,33; 68,42; 9,52; 61,09; 30,47; és 64,29 % volt. Az egyedszámuk 39, 29, 6, 135, 149, 81 példánynak adódott, míg eloszlásuk 4,49; 6,15; 16,67; 1,01; 0,72; 1,06 méter/egyed volt. Ez azt mutatja, hogy a csatorna egy rövid szakasztól eltekintve (9,52%, 6 pld, 16,67 méter/egyed) jó élőhelye a réti csíknak és nem csupán időszakos csoportosulás hatása volt a nagy egyedszámú fogás.

Az összes fogott halfaj közül négy tartozik a ritka (R), nyolc a tömeges (T), és négy az egzotikus (X) veszélyeztettségi státuszba. Az abszolút (TA) és a relatív (TR) természeti értékek mintaszakasonként elég alacsonyak (TA_{\min} : 4; TA_{\max} : 12; TR_{\min} : 0,8; TR_{\max} : 1,00), így a teljes mintázott csatornára vonatkozóan is alacsonyak (TA: 16; TR: 1,00). Ezek az értékek nagyobb folyóink értékeitől messze elmaradnak (Juhász-Harka, 2003).



Legnagyobb egyedszámban a réti csík (436 pld), valamint az ezüstkárász (284 pld) került elő. Harmadik leggyakoribb fajnak az amurgéb (55 pld), negyediknek a razbóra (48 pld), míg ötödiknek a compó (43 pld) mutatkozott.

Következtetések, javaslatok

Kutatásom első részében kimutattam, hogy a réti csík kifejezetten kedveli a mély iszapú, dús növényzetű helyeket. Ennek a kötődésnek az oka egyelőre ismeretlen. A víz szélessége nem befolyásolja a faj jelenlétét, ellenben a mélyebb vizet esetemben kerülte.

Kimutattam, hogy a réti csík ivarai között nem csak küllemi, hanem azonos testhossz mellett súlybeli különbségek is vannak.

A kutatott csatorna haltani jellemzése során kiviláglott, hogy a természetvédelmi értékrend szerint (TA, TR), kevésbé kiemelkedő élőhely, mégis egy védett faj a leggyakoribb hala. Ezért ez esetben kifejezetten félrevezető lehet csupán értékszámok alapján megítélni a vizsgált csatornát, hiszen nagyon erős, több korosztályt magába foglaló réti csík állománya vitán felül kiemelkedő értéket képvisel.

Az hogy a réti csík magas egyedszámmal a leggyakoribb faja a csatornának, jól mutatja, hogy nem feltétlenül szükséges ahhoz természetvédelmi oltalom, hogy egy védett faj állománya megerősödjön. Ez esetben is igazolódni látszik, hogy nem a faj passzív védelme, hanem a megfelelő környezeti feltételek megléte, ami segítette a védett faj fennmaradását.

Irodalomjegyzék

- Guti G.* (1993): A magyar halfauna természetvédelmi minősítésére javasolt értékrendszer. *Halászat*, 86. 3. 141-144.
- Harka Á., Sallai Z.* (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület 2004, Szarvas.
- Hoitsy Gy.* (1994): A Zempléni-hegység vízrendszereinek halfaunisztikai felmérése. *Halászat*, 87. 4. 156-159.
- Ittész I.* (1988): A hortobágyi Fekete-rét haltársulásainak vizsgálata. Diplomadolgozat, Debrecen
- Juhász L., Harka Á.* (2003): A Tisza-tó halfaunája és védelme. A debreceni Déri Múzeum Évkönyve, Debrecen, 2003.
- Keresztessy K.* (1993): A Börzsöny halfaunisztikai vizsgálata. *Halászat*, 86. 2. 67-68.
- Keresztessy K.* (2007): Halfaunisztikai kutatások a Rábán. *Pisces Hungarici*, 1. 19-25.



- Kotusz J.* (1995): Morphological characteristics of the mud loach (*Misgurnus fossilis*) (L.) (Pisces:Cobitidea) from the mid Odra and Vistula river basin. *Acta Ichthyologica et piscatoria*. 25. 2. 1-14.
- Meyer, L., Hinrichs, D.* (1999): Microhabitat preferences and movements of the weatherfish, *Misgurnus fossilis*, in a drainage channel. *Environmental Biology of Fishes*, 58, 297-306.
- Pintér K.* (2002): Magyarország halai. Akadémia Kiadó, Budapest. 137-138.
- Sallai Z.* (2000): Adatok a Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet halfaunájához, különös tekintettel a Hanyi-érre vonatkozóan. *A Puszta*, 1. 17. 49-58.
- Sallai Z.* (2001): A Berettyó és a Nagy-Sárrét halfaunájának változása. In. *Víz és ember formálta táj. Kisújszállás Város Önkormányzata, Karcag*. 89-103.
- Wilhelm S.* (2007): A Berettyó és mellékvizei halfaunájának változásai. *Pisces Hungarici*, 1. 106-112.



FEDEZŐKANOK DIREKT HATÁSA A SZAPORULATI EREDMÉNYEKRE

Fekete Zsuzsanna, Kovács József, Rajnai Csaba, Bene Szabolcs, Szabó Ferenc

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék
8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.
zsuzsanna-fekete@freemail.hu

Összefoglalás

A Szerzők a tenyészkánok reprodukciós teljesítményét vizsgálták a PE-GMK saját tenyésztésű magyar nagyfehér hússertés állományában. Az értékelést 62 tenyészkán 430 kocával történő párosításából származó 1917 fialás adatai alapján végezték el SPSS 9.0 program segítségével. Valamennyi tulajdonságban kanonként értékelték a kanokkal párosított kocák szaporulati eredményeit.

A vizsgált tulajdonságok átlag és szórás értékei és az apánkénti átlagos eredmények főátlagtól való legnagyobb eltérései a következőképpen alakultak: termékenység (vemhesülési arány) $71,2 \pm 8,95$ (-23,28 – 17,32) %, élve született malacok száma $10,4 \pm 3,34$ (-3,98 – 2,15), holtan született malacok aránya $8,8 \pm 15,59$ (-7,27 – 30,96) %, 1 napos alomsúly $15,0 \pm 4,73$ (-4,97 – 3,77) kg, 1. napi átlagsúly $1,5 \pm 0,30$ (-0,38 – 0,23) kg, elhullás arány 21 napos korrig $14,4 \pm 20,20$ (-9,45 – 15,15) %, 21 napos malacok száma $9,0 \pm 2,72$ (-3,55 – 1,52), 21 napos alomsúly $51,5 \pm 17,62$ (-25,11 – 11,28) kg, 21. napi átlagsúly $5,5 \pm 1,56$ (-2,67 – 0,82) kg, választott malacok száma $8,7 \pm 2,8$ (-6,99 – 1,68).

A kanok által fedezett kocacsoportok (kanonként számolt csoportok) eredményei között szignifikáns különbségeket találtak. A populáció átlagos teljesítményeiben nagyfokú variabilitás volt tapasztalható. E vizsgálat eredménye arra hívja fel a figyelmet, hogy az apaállatoknak is jelentős befolyása van a reprodukciós tulajdonságokra, ezért az arra irányuló szelekció nem mellőzhető a nemesítés során.

Kulcsszavak: reprodukciós teljesítmény, tenyészkán, magyar nagyfehér hússertés

Direct effect of the breeding boars on the reproduction results

Abstract

Direct effect of breeding boars on reproduction was studied in the seed stock *Large White* herd of the *University of Pannonia Georgikon Faculty of Agriculture* at Keszthely. Data of 62 breeding boars mated to 430 sows resulting 1917 farrowings were evaluated using SPSS 9.0 program.

The mean and standard deviation values more over the deviation of the results of different breeding boars from the mean of the population of the studied traits are as follows: fertility 71.2 ± 8.95 (-23.28 – 17.32) %, live born piglets 10.4 ± 3.34 (-3.98 – 2.15) heads, dead born piglets 8.8 ± 15.59 (-7.27 – 30.96) %, litter weight at 1st day 15.0 ± 4.73 (-4.97 – 3.77) kg, average weight at 1st day 1.5 ± 0.30 (-0.38 – 0.23) kg, mortality in the first 21 days 14.4 ± 20.20 (-9.45 – 15.15) %, 21 day piglet 9.0 ± 2.72 (-3.55 – 1.52) heads, litter weight at 21st day 51.5 ± 17.62 (-25.11 – 11.28) kg, average weight at 21st day 5.5 ± 1.56 (-2.67 – 0.82) kg, weaned pig 8.7 ± 2.8 (-6.99 – 1.68) heads. Significant differences between boars were obtained in all examined traits.

The results of this study call attention to the fact that breeding boars, as sires, have a big direct effect on the reproduction performances. So, selection of good sires is very important in the course of breeding.

Keywords: reproductive capacity, boar, *Large White* breed



Irodalmi áttekintés

A sertés tenyésztési szakirodalomban az utóbbi időben mind gyakrabban találkozunk a szaporasági, malacnevelési eredmények elemzésével. Főleg a gazdaságossági kihatásokat mérlegelő mutatók gyakoriak a szaklapokban. Nemzetközi szinten jelentős szerepet játszó tenyésztési programokban kiemelt helyet foglalnak el a reprodukciós teljesítményekre vonatkozó adatok. Korábban egyoldalúan a hízékonysági és vágási mutatókra összpontosultak ezek a számok. Napjainkban viszont feltűnő szerepet játszik a reprodukciót jelző értékek hangsúlyozása.

Mint hogy a gyakorlatban általános divattá vált az a nézet, hogy a szaporaság genetikai adottságainak szelekciós úton történő javításával a tulajdonság alacsony h^2 értéke miatt nem érdemes foglalkozni, mint több tenyésztésben tapasztalható a fialásonkénti malacsám szembeötlő csökkenése (Kovács, 1978).

Bár a szaporasági eredmények az apától is függenek, a sertés tenyésztők figyelme mégis csak a tenyészkocák tulajdonságaira, a malacok prenatalis és postnatalis életét befolyásoló tényezőkre irányul (Deák és mtsai, 2000). Feltűnő azonban ez a megközelítés, hogy csupán a kocák teljesítményének tekintik a kapott értékeket.

Kovács és Rajnai (1992) magyar nagyfehér kanok reprodukciós teljesítményének vizsgálata során azt találták, hogy az élve született malacok száma átlagosan 10,42, a holtan született malacok aránya átlagosan 10,92%, a születéskori alomsúly pedig átlagosan 16,54 kg volt. A 21 napos malacok száma 9,09, az alomsúlyuk 46,77 kg, míg az elhullás 12,17% volt.

Deák és mtsai (2000) szerint az apaállat jelentős mértékben befolyásolja az életképtelen malacok arányát. A törzskönyvezésben megállapítják a malacvesztéseket, azonban ezeket az értékeket a kanok tenyészték-bebecslésében nem hasznosítják.

Mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban számos utalás található a különböző fajtájú sertések szaporasági és malacnevelési teljesítményeire (Triebler és mtsai, 1980; Hunter, 1989; Berek, 1989; Pearson, 1989; Csató és mtsai, 1998; Kovach, 2001; Rajnai és mtsai, 2001; Heusing és mtsai, 2005; Meyn, 2005 stb.).

Például Böő (1981) a szóposkori malacelhullások három fő okaként a kis egyedi születési súlyt, a koca tejhiányt és a hideg környezetet nevezi meg. Broeknan (1985) szerint a korai malacelhullás legfontosabb oka az alacsony születési súly. Munkájuk során Kovács és Giber (1958) hasonló következtetésekre jutottak. Csörnyei és Kovács (2000) szerint a nagyobb születési súly nagyobb választási súlyt eredményez, ami a későbbi növekedés szempontjából sem mellékes.



A fent hivatkozott eredményekből kiindulva, azokat alapul véve munkánk célja egyrészt, hogy értékeljük és képet kapjunk a keszthelyi törzstenyészet fedezőkanjainak reprodukciós teljesítményeiről. Másrészt az értékelést azzal a szándékkal végeztük, hogy rámutassunk a tenyészkánok közti különbségekre, azok szaporaságra gyakorolt direkt hatására.

Anyag és módszer

A vizsgált tenyészkánok adatai a *Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar*, illetve jogelődének, az *Agrártudományi Egyetem Tangazdaságának* adatbázisából származnak. A vizsgálatainkat 1970 és 1977 közötti időszakban, azonos körülmények között tartott 430 *tenyészkoca* és 62 *tenyészkán* párosításából bekövetkezett 1917 fialás és alom eredményére terjesztettük ki.

A vizsgált tulajdonságok a következők voltak: *termékenység* (vemhesülési arány); *élve született malacok száma*; *holtan született malacok aránya*; *1 napos alomsúly*; *1. napi átlagsúly*; *elhullás aránya 21 napos korig*; *21 napos malacok száma*; *21 napos alomsúly*; *21. napi átlagsúly*; *választott malacok száma*.

A vemhesülési arányt kanonként értékeltük. Az 1 napos alomsúly és az 1. napi átlagsúly számításakor csak az élve született malacok számát vettük figyelembe. A 21 napos alomsúly és a 21. napi átlagsúly számításakor a 21 napos malacok számából indultunk ki. A holtan született malacok arányát az összes született (élve+holtan) malacok százalékában fejeztük ki. Az elhullás arányát 21 napos korig az élve született malacok százalékában adtuk meg.

A munka során a kanokkal párosított kocákat véletlennek tekintettük, ugyanis sok koca több kannal is párosításra kerülhetett, azaz így elvileg minden kannak minden kocától születhetett ivadéka. Ezek alapján tehát a kanokkal párosított kocacsoportokat standardként foghatjuk fel, így a kocacsoportok szaporulati és nevelési eredménye közötti különbségeket elsősorban a kanok közti különbségek, vagyis a kanok direkt hatásai okozzák. A továbbiakban ezért a kanok által bűgött kocacsoportok eredményét a kanok eredményének tekintjük.

A különböző kanokkal párosított kocacsoportok teljesítményét *egytényezős varianciaanalízissel* (F-próba), illetve χ^2 -próbával értékeltük, ahol a vizsgált tényező a csoportot fedező kan volt. Így a varianciaanalízist a 62 kan (mint 62 osztály) alapján végeztük el.

A vizsgált tulajdonságok között *korrelációs értékeket* is számoltunk. Az adatokat az SPSS 9.0 (1998) programcsomag segítségével értékeltük.



Eredmények és értékelés

Az 1. táblázat a vizsgált populáció alapparamétereit mutatja. A különböző kanokkal búgatott kocacsoportok *szaporulati* és *malacnevelési tulajdonságai* közötti különbségek mind a 10 értékelt tulajdonság esetén szignifikánsak ($P < 0,01$, ill. $P < 0,001$) voltak.

1. táblázat: A vizsgált tulajdonságok alapparamétereit

Tulajdonság (1)	N*	Átlag (2)	SD	CV%	Min	Max	Szig. **
Termékenység (vemhesülési arány) (%) (3)	62***	71,2	8,95	12,57	47,92	88,52	$P < 0,01$
Élve született malacok száma (db) (4)	1917	10,4	3,34	32,19	0	21	$P < 0,001$
Holtan szül. malacok aránya (%) (5)	1917	8,8	15,59	177,16	0	100	$P < 0,01$
1 napos alomsúly (kg) (6)	1917	15,0	4,73	31,57	0	28	$P < 0,001$
1. napi átlagsúly (kg) (7)	1917	1,5	0,30	20,85	0	2,5	$P < 0,001$
Elhullás 21 napos korig (%) (8)	1874 ⁺	14,4	20,20	140,28	0	100	$P < 0,01$
21 napos malacok száma (db) (9)	1917	9,0	2,72	30,35	0	13	$P < 0,001$
21 napos alomsúly (kg) (10)	1917	51,5	17,62	34,20	0	103	$P < 0,001$
21. napi átlagsúly (kg) (11)	1917	5,5	1,56	28,46	0	9,75	$P < 0,001$
Választott malacok száma (db) (12)	1890 ⁺	8,7	2,80	32,04	0	13	$P < 0,001$

* N = fialások száma (13), ** Szig. = a kanok közti különbségek megbízhatósága adott tulajdonság esetén (14), *** = kanok száma (15)

Table 1. The statistics of the examined traits

trait (1); mean (2); fertility (3); live born piglet (heads) (4); dead born piglet (%) (5); litter weight at 1st day (kg) (6); average weight at 1st day (kg) (7); mortality in the first 21 days (%) (8); 21 day piglet (heads) (9); litter weight at 21st day (kg) (10); average weight at 21st day (kg) (11); weaned pig (heads) (12); number of farrowings (13); szig. = significance between boars in examined traits (14); number of boars (15)

A 2. táblázat a 10 legtöbb párosításban részt vett kan vizsgált tulajdonságokban mutatott teljesítményének *populációátlagtól való eltérését* tartalmazza.

Az *élve született malacok száma* a teljes populáció átlagában 10,4 volt. Ebben a tulajdonságban a 119-es ellenőrzési számú apaállat mutatta a leggyengébb eredményt, 65 alom átlagában a populációátlagtól -1,00-dal tért el. A legjobb eredményt pedig a 106-os kannál kaptuk, a populációátlagtól +1,00-dal tért el, 61 alom átlagában. Ez az eredmény részben hasonló ahhoz, amit munkájuk során *Kovács és Rajnai* (1992) tapasztaltak.

**2. táblázat: A kanok átlagtól való eltérése a vizsgált tulajdonságokban**

Fedező kan azonosító száma (1)	Fialások száma (2)	Termékenység (vemhesülési arány) (3)	Élve született malac (4)	Holtan született malac (5)	1 napos alomsúly (6)	1. napi átlagsúly (7)	Elhullás 21napos korrig (8)	21. napos malac (9)	21 napos alomsúly (10)	21. napi átlagsúly (11)	Választott malac (12)
	db										
	A populáció átlagától való eltérés (13)										
89	68	-1,93	-0,50	1,00	-1,55	-0,12	0,71	-0,24	-2,22	-0,22	-0,15
93	77	-7,14	0,11	-1,41	0,22	0,03	5,30	-0,66	-5,00	-0,40	-0,60
100	63	5,27	0,33	-3,33	0,38	0,00	-2,91	0,70	5,87	0,50	0,59
101	91	-3,55	0,48	-2,40	0,15	-0,04	-0,67	0,68	5,43	0,30	0,78
104	57	5,83	0,44	-4,59	0,55	0,03	1,74	0,38	3,35	0,30	0,33
105	78	1,28	0,38	-0,10	0,08	-0,02	1,72	0,31	5,22	0,43	0,43
106	61	-0,41	1,00	-2,77	1,42	0,03	-7,58	1,18	8,23	0,46	1,29
111	67	5,88	0,10	-1,55	0,93	0,10	-1,95	0,05	1,32	0,32	-0,17
119	65	8,41	-1,00	2,74	-0,53	0,08	-2,31	-0,27	-0,53	0,09	-0,66
145	58	4,93	-0,91	8,47	-0,91	0,02	3,05	-1,16	-8,96	-0,76	-1,42
Pop. átlag(14)		71,2	10,4	8,8	15,0	1,5	14,4	9,0	51,5	5,5	8,7

Table 2. The distances of breeding boars from mean of the population 1.

identity number of sire (1); number of farrowings (2); fertility (3); live born piglet (heads) (4); dead born piglet (%) (5); litter weight at 1st day (kg) (6); average weight at 1st day (kg) (7); mortality in the first 21 days (%) (8); 21 days piglet (heads) (9); litter weight at 21st day (kg) (10); average weight at 21st day (kg) (11); weaned pig (heads) (12); distance from mean of population (13); mean of the population (14)

A holtan született malacok aránya a populáció átlagában 8,8 %. Ez az eredmény hasonló Deák és mtsai (2000) megállapításaihoz. Az átlagtól vett legnagyobb eltérést negatív irányba a 104-es apa esetében kaptuk, ami -4,59 % (57 alomból számítva). A 145-ös tenyészkán 58 alomszámának átlagában ez az eltérés pozitív irányba a legnagyobb, 8,47 % volt.

A 3. táblázat a lineáris korrelációt, azaz az egyes tulajdonságok közötti kapcsolatot szemlélteti. A termékenységet, mint tulajdonságot ebben a táblázatban nem tudtuk szerepeltetni, mivel ezeket nem fialásonként, hanem apánként értékeltük. Jól látható, hogy az élve született malacok száma és az 1 napos alomsúly között szoros a kapcsolat ($r = 0,86$; $P < 0,01$).

A holtan született malacok száma és a 21 napos ill. a választott malacok száma közötti korreláció negatív és szoros ($r = -0,80$ ill. $-0,77$; $P < 0,01$).

Az elhullás 21 napos korrig és a 21 napos ill. a választott malacok száma közötti kapcsolat: $r = -0,74$ ill. $-0,67$; $P < 0,01$.

**3. táblázat: A korreláció-számítás eredményei**

	Élve született. malac (1)	Holtan született malac (2)	1 napos alomsúly (3)	1. napi átlagsúly (4)	Elhullás 21napos korig (5)	21. napos malac (6)	21 napos alomsúly (7)	21. napi átlagsúly (8)	Választott malac (9)
1	1,00	-0,61**	0,86**	0,14	-0,13	0,60**	0,58**	0,50**	0,61**
2		1,00	-0,58**	-0,47**	0,61**	-0,80**	-0,70**	-0,69**	-0,77**
3			1,00	0,56**	-0,20	0,57**	0,64**	0,59**	0,60**
4				1,00	-0,43**	0,40**	0,48**	0,58**	0,41**
5					1,00	-0,74**	-0,64**	-0,63**	-0,67**
6						1,00	0,93**	0,85**	0,95**
7							1,00	0,94**	0,90**
8								1,00	0,82**

* P<0,05; ** P<0,01

Table 3. The results of rank correlation

live born piglet (1); dead born piglet (2); litter weight at 1st day (3); average weight at 1st day (4); mortality in the first 21 days (5); 21 days piglet (6); litter weight at 21st day (7); average weight at 21st day (8); weaned pig (9)

Következtetések és javaslatok

Vizsgálatunkban a tenyészkanonként számolt reprodukciós, szaporulati és malacnevelési teljesítményekben jelentős különbségeket tapasztaltunk, vagyis az apák meghatározó, direkt hatása volt megfigyelhető. E vizsgálat arra a tényre utal, hogy az apaállatoknak is jelentős befolyása van a reprodukciós tulajdonságokra, ezért az arra irányuló szelekció nem mellőzhető a nemesítés során. Eredményeink felhívják a figyelmet a reprodukciós tulajdonságok apaállatonkénti értékelésének fontosságára a sertésenyésztésben. Az apaállatok szaporaságra gyakorolt direkt hatása a termelés szempontjából nagyon fontos, hiszen az utódgeneráció létszámát jelentős mértékben befolyásolja. Ez pedig a termék-előállítás szempontjából meghatározó jelentőségű.

Az egyes fajták szaporaság növelésére irányuló szelekciójában azonban az apaállatok genetikai befolyása a döntő, ezért további munkánk során erre a területre nézve is vizsgálatokat fogunk végezni.



Irodalomjegyzék

- Berek G. (1989): Állattenyésztés és Takarmányozás, 38. 5. 229.
- Böő I. (1981): Amíg a malacból hizott sertés lesz, üzemben és háztájiban. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
- Broeknan, K. (1985): Low brightweight causes high mortality. Pigs, 2. 24-25.
- Csató L., Farkas J., Groeneveld, E., Radnóczy L. (1998): Magyarországi sertéspopulációk néhány értékmérő tulajdonságának örökölhetőségi értéke. Acta Agr. Kaposváriensis, 2. 1. 39-47.
- Csörnyei Z, Kovács J. (2000): Reprodukciós teljesítménymutatók összefüggései egy magyar nagyfehér hússertés populációban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 4. 351-360.
- Deák T., Kovács J., Rajnai Cs., Váradi G., Ridly J. (2000): A kan hatása az ivadékok életképességére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 4. 341-350.
- Heusing, M., Hamann, H., Distl, O. (2005): Genetische Analyse von Lebensleistungs- und Fruchtbarkeitsmerkmalen bei Sauen der Rassen Deutsches edelschwein, Deutsche Landrasse und Pietrain. Züchtungskunde, 77. 15. 34.
- Hunter, R. (1989), Pig International, 19. 4. 38.
- Kovács J., Giber K. (1958): A malacok születési súlyának értéke a tenyésztői munkában. Állattenyésztés, 7. 1. 29-34.
- Kovács J. (1978): A magyar nagyfehér hússertés nemesítés eredményei a keszthelyi törzstenyésztetben. Állattenyésztés, 27. 5. 431-439.
- Kovács, J., Rajnai, Cs. (1992): Die direkte Wirkung der Zuchtebern auf die Reproduktionsergebnisse. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 14-17 September, Madrid, Spain.
- Kovach G. (2001): A KA-HYB sertés nemesítése és teljesítmény-vizsgálati eredményei. Acta Agr. Kaposváriensis, 6. 1. 17-23.
- Meyn, K. (2005): Entwicklung, Stand und perspektiven der Rinder- und Schweineproduktion. Züchtungskunde, 77. 478-489.
- Pearson, M. (1989), Pig International, 19. 4. 38.
- Rajnai Cs., Biber É.E., Demeter Gy. (2001): Tenyészkocák reprodukciós paramétereinek újszerű értékelése és ökonómiai vonatkozásai. Acta Agr. Kaposváriensis, 5. 3. 25-40.
- Triebler, G., Gerasch, G., Langhammer, M., Langer, E. (1980): Züchterische Aspekte der Fruchtbarkeitssteigerung beim Schwein. Arch. Tierz., 23. 317-324.



A MEZŐHEGYESI SPORTLOVAK TELJESÍTMÉNY-VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA A VERSENYEREDMÉNYEK ALAPJÁN

Galló Judit¹, Hausenblasz József¹, Pap István Tibor²

¹Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástan Tanszék, 2103 Gödöllő

²Mezőhegyesi Állami Ménes Lótenyésztő és Értékesítő Kft., 5820 Mezőhegyes, Kozma F. u. 30.

Hausenblasz.Jozsef@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A vizsgálat célja a *mezőhegyesi sportló-állomány* teljesítményének elemzése. Ennek során egyrészt az 1983 és 2007 között megrendezésre került versenyeken, másrészt az 1990 és 2007 közötti tenyésztési versenyeken elért helyezések alapján történt az értékelés. A díjugrató versenyeredmények elemzése során a kiemelkedő kancacsaládok tagjai kerültek az értékelésbe, ami 108 ló eredményeit jelentette. A tenyésztési versenyek elemzésekor már valamennyi Mezőhegyesen tenyésztett ló eredményeit pontokká alakították a szerzők. A teljesítmények pontokká alakítása a helyezések alapján a Díjugrató Szakág által ajánlott *Minősítő Bajnoki Pontrendszer* segítségével történt. Ez a pontrendszer figyelembe vette az adott versenyeken elindult lovak számát, az akadályok magasságát és a verseny nehézségét. Ez a számítási módszer lehetővé tette minden ló esetében az objektív elbírálást. A tenyésztési versenyek elemzése során a szerzők összehasonlították a mezőhegyesi sportló és a magyar sportló teljesítményét, majd lineáris regresszió segítségével tendenciákat állapítottak meg. Az összehasonlításból kiderült, hogy a mezőhegyesi sportló sokszor a magyar sportló átlagát meghaladóan teljesített, azonban a tendenciák már lényeges eltéréseket mutattak. A vizsgálat továbbá kiterjed a *Magyar Sportló Méneskönyv* 1992 és 2003 közötti időszakra vonatkozó értékelésére is. A Méneskönyv elemzésében szintén valamennyi Mezőhegyesen tenyésztett ló szerepelt. A három ősi sort tartalmazó pedigri vizsgálat alapján, az 1984-ben fajtaelismerésben részesült mezőhegyesi sportló nagyarányú részesedése állapítható meg (31%), ami bizonyítja Mezőhegyes igen nagy szerepét az 1992-ben fajtaelismerésben részesült magyar sportló fajtában.

Kulcsszavak: Mezőhegyes, lótenyésztés, kancacsalád, díjugratás, tenyésztési verseny

Analysis of performance changes in the sport horse population in Mezőhegyes in the view of the results of show-jumping competition

Abstract

The aim of this paper was the study of performance changes in the *sport horse population in Mezőhegyes*. The analysis was based on both the show-jumping competitions organized between 1983 and 2007 and the rankings of breeding competitions organized between 1990 and 2007. Results of the excellent members' mare families were involved in evaluation in the course of the analysis of show-jumping competition, which meant the results of 108 horses altogether. All the results achieved by horses bred in Mezőhegyes were converted into points by the authors of the study. The results were converted into points by the help of the qualifying championship point system which based on the rankings. This point system is recommended by the *Show-jumping Section*, it considers the numbers of all horses in a given competition, the height of the fences and the difficulty of the competition. The method of calculation made it possible to objectively evaluate all horses. In the course of the analysis of the breeding competitions, the authors made a comparison between the performance of the sport horses bred in Mezőhegyes and the Hungarian sport horse, and then tendencies were determined by the help of linear regression. The comparison revealed that the horses bred in Mezőhegyes performed superior to the average of the Hungarian sport horse in many cases, however, the tendencies presented considerable differences. In addition, the analysis included the evaluation of the *Hungarian Sport Horse Studbook* concerning the period between 1992 and 2003.



All horses bred in Mezőhegyes which was accredited as a kind in 1984 were included in the analysis of the Studbook. On the basis of the analysis of the pedigree which consists of 3 ancient lines, it can be determined that Mezőhegyes has a huge contribution to the Hungarian Sport Horse Population (31%) which was accredited as a kind in 1992.

Keywords: Mezőhegyes, horse breeding, mare family, show-jumping, breeding competition

Bevezetés

Mezőhegyes története 1785-ig nyúlik vissza, amikor is az osztrák örökösödési háború és a hét éves háború kimerítette a monarchia lóállományát. Ezt felismerve Csekonics József tervezetet nyújtott be a császárhoz, ami alapján a méneparancsnokság 1785. szeptember 28-án kezdte meg működését (Papp, 1985). A működése során eltelt több mint 200 évben 4 fajtát tenyésztettek ki, a gidránt, a nóniuszt, a furioso north-start és a legfiatalabb fajtát, a mezőhegyesi sportlovat. A II. világháború után Mezőhegyes tenyészcéljaként az ugrósportban kimagaslóan jó képességű, nemzetközi viszonylatban is sikereket elérő magyar ugró sportló kitenyésztését határozták meg, amelynek megfelelő tenyésztés 1962-ben kezdődött meg. A kancaállományt a következő lovak alkották: 44 nóniusz, 20 mezőhegyesi félvér, 6 gidrán, 6 dán, 3 normann, 1 lengyel és 8 ismeretlen származású. A nóniusz tisztavérben való tenyésztése és a sportban alkalmas fajtává való átkeresztzése párhuzamosan folyt. A kancaállomány javítására következő években sikerült megszerezni az igen jó képességű Pillangót, Quelle-t és Gloriette-t, majd import útján Mezőhegyesre került Schneider Fáni, Hozomány és Hetéra. 1978-1979-ben 11 értékes vonalból származó kancával sikerült bővíteni a kancaállomány genetikai értékét. Fedezőménként holsteini, hannoveri és angol telivér fajtájú lovakat használtak (Bozsik, 1985). Jelenleg is keresik a javító hatású méneket, a kancacsaládokat zártan tenyésztik. A sportló tenyésztésének feladatát 1962-ben Mezőhegyes kapta, majd bő 20 évvel később, 1984-ben az állomány fajtaelismerést kapott. Az itt tenyésztett állomány ma nagyrészt az 1992-ben fajtaminősítést kapott magyar sportló fajta alapját képezi.

Célunk, hogy átfogó képet adjunk a mezőhegyesi tenyésztésről, a sportlovak teljesítményének alakulásáról, bizonyítva, hogy Mezőhegyes a fennállása óta kiemelkedő helyet foglal el országunk lótenyésztésében.



Anyag és módszer

Két szempontból vizsgáltuk a *mezőhegyesi sportlovak* teljesítményének alakulását, egyrészt a díjugrató tenyészversenyeken (továbbiakban tenyészverseny) elért, másrészt valamennyi díjugrató versenyen (továbbiakban verseny) elért eredmény alapján. A tenyészversenyek elemzése az 1990 és 2007 közötti, míg a versenyek elemzése az 1984 és 2007 közötti időszakot fogta át. A tenyészversenyek elemzése során valamennyi Mezőhegyesen tenyésztett lovat bevontunk a vizsgálatba, míg a versenyeken nyújtott teljesítmény értékelése során annak a 17 kancacsaládnak az egyedei kerültek az elemzésbe, amely család leszármazottai jelenleg is megtalálhatók Mezőhegyesen vagy a magyar sportló állományban, ennek alapján 108 ló eredményét vettük figyelembe.

A tenyészversenyek értékelése pontosabb képet ad a mezőhegyesi tenyésztésről, mivel mindig ugyanolyan pályákon indulnak az egymás utáni években született lovak. Az értékelés során figyelembe vettük a 6, 7 és 8 éves lovak teljesítményét. Az 5 éves kategória teljesítményét nem vizsgáltuk, mivel ez a kategória csak 2001 óta indul a tenyészversenyen, 2005-ben és 2006-ban azonban 5 éves mezőhegyesi ló nem állt starthoz. Az utánpótlás lovakat szintén nem vettük figyelembe, mivel nagyon kevés adat áll rendelkezésünkre. A tenyészversenyek elemzése során összehasonlítottuk a mezőhegyesi és a magyar sportló teljesítményét, majd lineáris regresszió segítségével tendenciákat állapítottunk meg (Microsoft Excel, 2003).

Mindkét szempont elemzése során a Díjugrató Szakág által ajánlott bajnoki pontrendszer alapján figyelembe vettük a ló adott versenyen elért helyezését, a versenyeken indult lovak számát, az akadályok magasságát és a versenyek nehézségét. A helyezés és az indult lovak száma meghatározott egy értéket, míg a másik értéket az akadályok magassága és a verseny nehézségi foka határozta meg. E két értéket összeszorozva kaptuk a végső pontszámot.

Az adatok a mezőhegyesi törzskönyvekből, a Magyar Lovas Szövetség, valamint a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Lótenyésztő Főosztálya által a rendelkezésünkre bocsátott adatokból és az interneten fellelhető adatokból származtak.

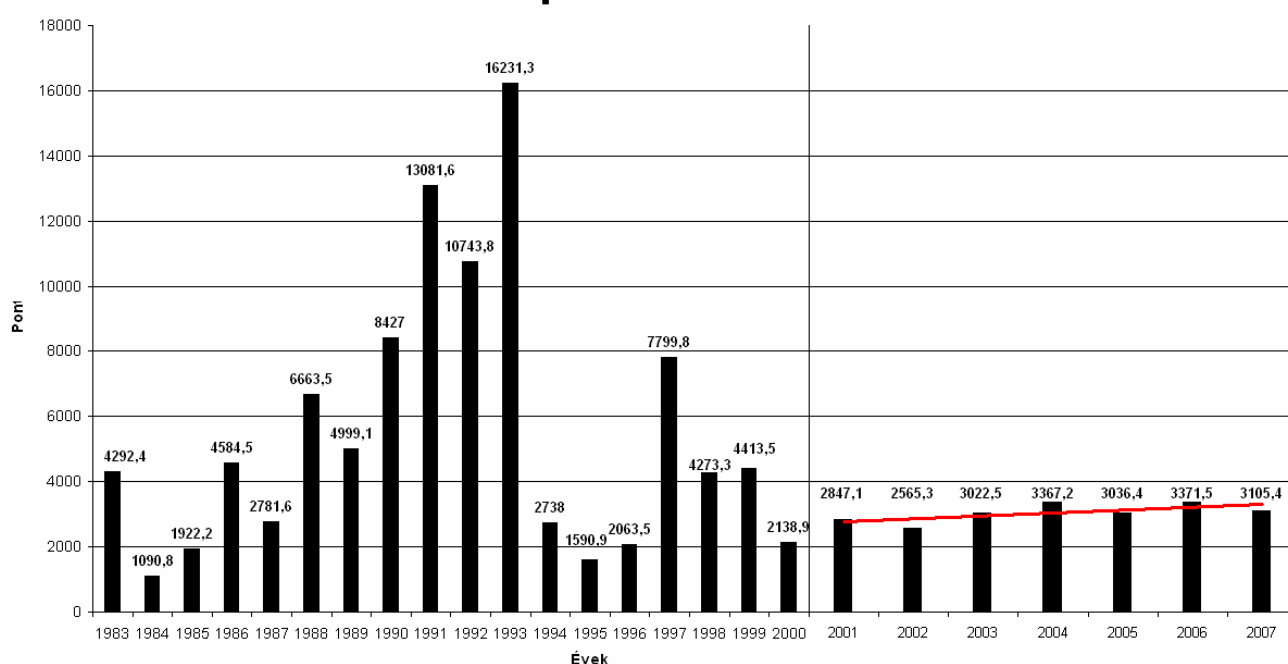
Kimutattuk a mezőhegyesi sportló részesedését a magyar sportló fajtában, amely elemzés a Magyar Sportló Méneskönyv 1992-2003 adatai alapján készült. Ebben valamennyi Mezőhegyesen tenyésztett ló szerepelt, mind a mének, mind a kancák oldaláról.



Eredmények értékelése

A versenyek értékelése

A versenyek elemzése során az összes fellelhető versenyeredményt figyelembe vettük, függetlenül attól, hogy nemzetközi vagy hazai versenyről volt szó. A versenyeken elért, az *Anyag és módszer* részben említett számítási eljárás alapján kapott értékeket (pontokat) évenként összegeztük és elosztottuk az adott évben indult lovak számával. Ennek eredményeként megkaptuk, hogy egy ló az adott évben hány pontot kapott átlagban. Ezeket az eredményeket az *1. ábra* mutatja be.



1. ábra: A 17 mezőhegyesi kancacsalád versenyeken elért pontjai egy egyedre vetítve 1983 és 2007 között

Figure 1. The points achieved on the competitions of the 17 marefamilies for one horse between 1983 and 2007

A mezőhegyesi lovak évről-évre növekvő teljesítményt mutattak 1993-ig. A kiugróan magas pontszámok oka egyrészt az, hogy több nemzetközi versenyen szerepeltek igen sikeresen a magyar lovak, másrészt pedig nemcsak a nemzetközi, hanem a hazai mezőnyben is igen nagyszámú ló állt starthoz, aminek eredményeképpen egy jó helyezés magas pontértékkel párosult. 1994-ben a teljesítmény visszaesett, ami szorosan összefügg a rendszerváltást követő átszervezésekkel, ekkor a jó képességű lovak nagy része eladásra került, sok lovat külföldre értékesítettek. A Ramzes III apaságú Randit is 1994-ben adták el Angliába. Ebben az évben rendkívül kevés mezőhegyesi ló vett részt a különböző versenyeken.



A teljesítmény a következő három évben alacsony szinten maradt, majd 1997-ben kiugróan magas szintet ért el, ezt követően azonban lecsökkent, 2000-ben szintén erősen visszaesett. Ennek oka, hogy mezőhegyesi lovasok hiányában a lovakat bérbe adták, így azok idegen lovasokkal indultak a versenyeken. Ez az időszak csak rövid ideig tartott, 2001-ben a lovakat visszavitték Mezőhegyesre, majd ezt követően a teljesítmény kis ingadozásokat leszámítva növekvő tendenciát mutat. A 2001 és 2007 közötti időszak növekvő tendenciáját mutatja a regressziós egyenlet, amely a következő $y=85,753x+2702$.

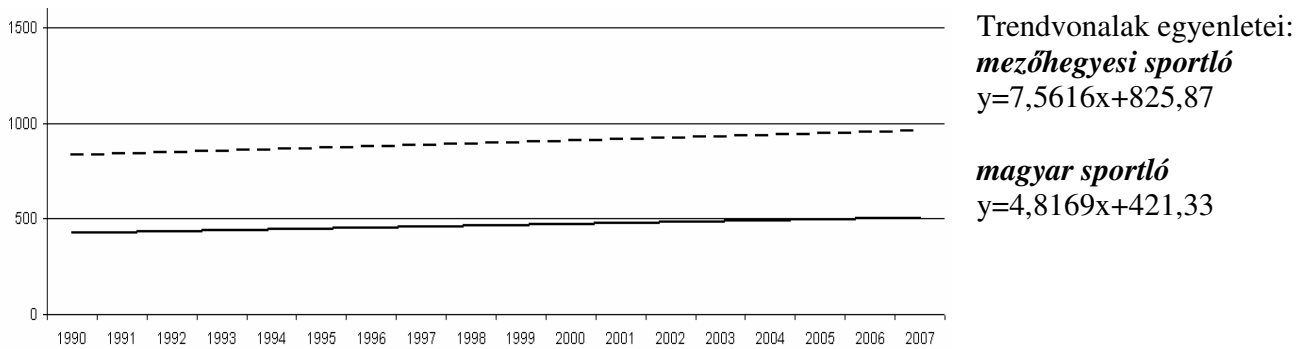
Az utóbbi 7 év trendvonalának determinációs együtthatója közepesen laza (0,4255), amelynek segítségével előrejelítve a mezőhegyesi lovak teljesítményét, remélhetőleg hasonlóan eredményesek lesznek az elkövetkező években is.

Tenyészversenyek értékelése

A tenyészversenyek értékelése során minden évjáratra megállapítható egy trendvonal, ami a teljesítmény alakulását mutatja, ezzel összehasonlíthatóvá válik a mezőhegyesi és a magyar sportló fajta teljesítménye. A tenyészversenyeken indult magyar sportlovak teljesítménye nagyjából azonos szinten van mindhárom évjárat esetében évről-évre, míg a mezőhegyesi lovak teljesítménye ingadozó, de általában a magyar sportló átlagát meghaladó.

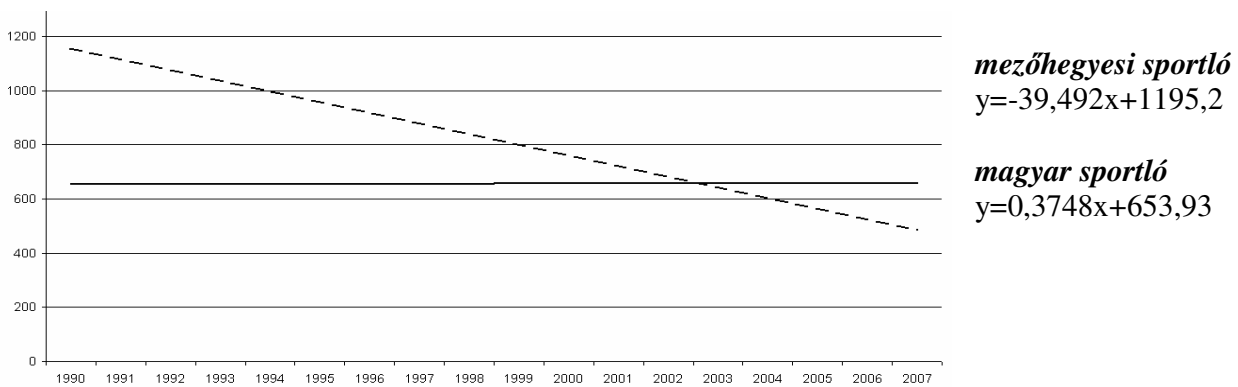
1990 és 2007 között 105 Mezőhegyesen tenyésztett ló vett részt tenyészversenyen. Az 1993-ban, 1994-ben és 1995-ben született lovak csak 2 évben tudtak elindulni, ilyen 19 esetben fordult elő a vizsgált időszakban. 27 ló három egymást követő évben indult, 2 ló pedig háromszor indult tenyészversenyen, de nem három egymást követő évben.

A 2-4. ábra a 6, 7 és 8 éves lovak teljesítményalakulásából képzett trendvonalakat ábrázolja, mellette feltüntettük a trendvonalak egyenleteit is. A szaggatott vonal a mezőhegyesi lovak, az összefüggő vonal a magyar sportlovak trendvonalát mutatja.



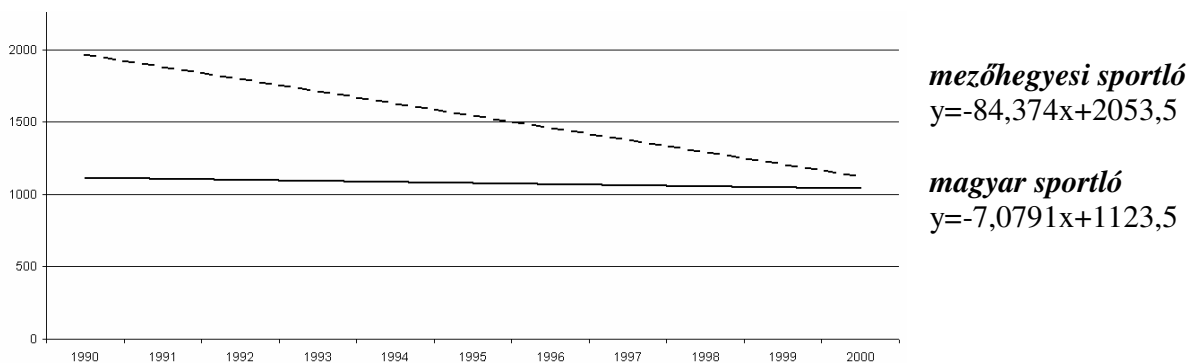
2. ábra: A 6 éves lovak teljesítményének trendvonala 1990 és 2007 között

Figure 2. The trendline of performance of 6 years old horses between 1990 and 2007



3. ábra: A 7 éves lovak teljesítményének trendvonala 1990 és 2007 között

Figure 3. The trendline of performance of 7 years old horses between 1990 and 2007



4. ábra: A 8 éves lovak teljesítményének trendvonala 1990 és 2000 között

Figure 4. The trendline of performance of 8 years old horses between 1990 and 2000



A 7 éves kategória erősen süllyedő trendvonala annak az eredménye, hogy 2003-ban alacsony szinten teljesítettek a mezőhegyesi lovak, 2004-ben pedig 1 mezőhegyesi ló indult, de sajnos nem ért el eredményt. 2005-ben már jelentős emelkedés volt tapasztalható, 2006-ban pedig már a magyar sportló teljesítményét felülmúlóan teljesítettek. Az említett két év gyenge eredménye látszik a trendvonal alakulásában.

A 8 éves kategória süllyedő trendvonala is hasonló okokra vezethető vissza, bár az értékelés pontatlanabb, mert csak 11 évet tudtunk vizsgálni, szemben a 7 éves kategória 18 évével. Az említett 11 évből 2 évben nem állt starthoz mezőhegyesi ló, ami további pontatlanságot okoz a trendvonal alakulásában. Abban a 9 évben, amikor mezőhegyesi ló is szerepelt tenyésztésversenyen, csupán három év fordult elő, amikor a magyar sportló átlaga alatt teljesítettek a lovak, ez 2000-ben is megfigyelhető volt, ezért süllyed a trendvonal. Ha 2000-ben nem indult volna mezőhegyesi ló, a két trendvonal szinte párhuzamos lenne.

2001-ig, amíg a három évjáratot a 6, 7 és 8 éves lovak jelentették, 60 mezőhegyesi ló indult, 22 ló három egymást követő évben indult, azonban 23 ló esetében az utolsó 1 vagy utolsó 2 évjárat hiányzik. 2001-től 25 mezőhegyesi ló vett részt tenyésztésversenyen, mindössze 6 ló teljesített három (vagy később több) egymást követő évben, 12 esetben hiányzik az utolsó 1 vagy 2 évjárat. 3 ló 2007-ben volt 5 éves, így őket kihagytuk ebből az értékelésből. A fentebb leírt okokon kívül erre vezethető vissza, hogy a 7 és 8 éves lovak trendvonala csökkenő tendenciát mutat.

A Magyar Sportló Méneskönyv

A Magyar Sportló Méneskönyv elemzése során arra voltunk kíváncsiak, hogy a mezőhegyesi tenyésztés hány százalékban részesedik a magyar sportló fajtában. A mezőhegyesi sportlovat 1984-ben, a magyar sportlovat 1992-ben ismerték el, mint fajtát. A magyar sportló fajta alapját nagyrészt a mezőhegyesi állomány adja.

A Magyar Sportló Méneskönyv 1992-2003 közötti adatai alapján dolgoztunk, amely 3 generációra kiterjedően tartalmazza a lovak pedigréjét. A Méneskönyvben 1987 kanca szerepel. Figyelembe vettük, hogy az adott kanca pedigréjében a mezőhegyesi ló hányadik ősi sorban szerepel. Összesen 613 kanca pedigréjében szerepel mezőhegyesi tenyésztésű ló, az ősi sorokat vizsgálva a megoszlást az *1. táblázat* mutatja.

**1. táblázat: Mezőhegyesi tenyésztésű lovak előfordulása a különböző ősi sorokban**

Százalék(1)	Anyai(2)	Apai(3)
12,5	91	16
25	181	38
50	134	182
37,5	24	10
Összesen(4)	430	246

Table 1. The incidence of the horses bred in Mezőhegyes in the different ancient lines
Per cent(1), maternal(2), paternal(3), altogether(4)

63 kanca esetében az ősi sorban mind anyai, mind apai oldalon megtalálható volt mezőhegyesi tenyésztésű ló. 613 kancát figyelembe véve a mezőhegyesi tenyésztés részvétele 30,9%, ami a legnagyobb részesedést jelenti a magyar sportló fajtában. 32 ló esetében mind az anyai, mind az apai oldalon Mezőhegyesen tenyésztett lovat találunk.

Következtetések és javaslatok

A mezőhegyesi sportló tenyésztésében az a következtetés érvényesül, amelynek eredményeként a versenyeken minden szempontból jól teljesítő sportlovak születtek. Ez a célirányos munka megnyilvánul a fedezőmének kiválasztásában is, jelenti a fedezőmének jó tulajdonságainak és ezek örökítőképeségének figyelembevételét, valamint hasonló jó tulajdonságokkal rendelkező kancákkal való párosítását. Ugyancsak érvényesült a kancák örökítőképeségének figyelembevétele is. Az eredményes és egyre emelkedő teljesítménybeli tendenciát mutató tenyésztés elengedhetetlen feltétele a jó képességű lovak megtartása és tenyésztésbe állítása. A mezőhegyesi lovak markáns vonalat alkottak és alkotnak még ma is a magyar sportló állományban, mind az apai, mind az anyai oldalt figyelembe véve.

Köszönetnyilvánítás

Itt köszönjük meg a Magyar Lovas Szövetség munkatársainak, különösen Vajda Magdinak a segítségét, aki rendelkezésünkre bocsátotta a régebben megrendezésre került versenyekről fellelhető adatokat.

Ugyancsak szeretnénk megköszönni Dr. Németh Csaba úrnak a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Lótenyésztési Főosztálya vezetőjének és munkatársának, Gebora Rudolfnak a segítségét, akik a tenyészversenyek eredményeit bocsátották rendelkezésünkre.



Irodalomjegyzék

Bozsik N. (1985): Mezőhegyes lótenyésztésének története. Mezőhegyes, 83.

Papp T. (1985): Mezőhegyes rövid története. In: A mezőhegyesi lófajta szerepe a lótenyésztésben.
Nemzetközi szimpózium, Mezőhegyes alapításának 200 éves jubileuma alkalmából.



ADALÉKOK A LÓ KORMEGHATÁROZÁSÁHOZ A KUPÁRA HATÓ ÖRÖKLETES ÉS KÖRNYEZETI HATÁSOK ALAPJÁN

Gáspárdy András, Simonyi Zsófia, Rieden, Sandra, Bodó Imre

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Állattenyésztési és Genetikai Osztály
1078 Budapest, István u. 2.
Gaspardy.Andras@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A Szerzők a ló metszőfogainak életkorral járó változásairól adnak rövid tájékoztatást a szakirodalomra támaszkodva. Beszámolnak két hagyományos (a kupa mélysége és a kupa átlagos éves kopása) és két újonnan alkalmazott (a kupa viszonylagos kopása és a rágólap felszíne) tulajdonságnak vizsgálatáról. A korábbi szakirodalmak a kérdéses tulajdonságokat kétféle módszerrel vizsgálták: időtartam- vagy gyakoriság elemzéssel. A szerzők munkájukban új módszert vezetnek be: az alapadatok lineáris elő-korrekciójával kapott értékeit variancia-analízissel dolgozzák fel. A feldolgozás összesen 107 egyedre, három lőtípusra (angol telivér, angol félvér, kisló), és két ivarra (kanca és mén + herélt) terjed ki. A metszőfogak sorbanövéskori kupamélysége a kisllovak esetében a legsekélyebb (2 mm), míg a félvéreké a legmélyebb (5 mm), a telivéreké (4,4 mm). A kisllovak és a lovak (telivérek és félvérek) közötti különbség alapvetően méretbeli különbségekkel magyarázható. Az éves átlagos kopás a kisllovakban kisebb, a lovakban nagyobb. A kupa kopásának és viszonylagos kopásának mértéke a korai használatba vétellel (versenyztetéssel) és az eltérő takarmány-összetétellel hozható összefüggésbe. A kisllovak metszőfogainak rágófelszíne a legnagyobb, a telivéreké pedig a legkisebb. Tehát, a kisllovakban megállapított lassúbb kopásnak az oka nemcsak a hagyományosabb takarmánnyal, hanem a nagyobb rágófelülettel is magyarázható. A Szerzők feltételezik, hogy az angol telivérben a korai teljesítményre történő tenyészkiválasztás a fog váltódásának jól öröklött időrendiségében önműködően okozott változást, a fogváltás tekintetében is korán érő lovakat eredményezett. E fajtában a szervezet, de különösen a csontozat általános finomodása, a fogak vékonyodásában is megnyilvánul.

Kulcsszavak: kupamélység, rágófelszín területe, angol telivér, kisló, koraérés

Data for age determination of horse based on genetic and environmental impacts acting on the cup

Abstract

The authors give a short orientation about the age related parameters of incisors based on the literature. They tell about the own investigation of two conventional (cup depth and its yearly abrasion) and of two first applied (relative abrasion and area of dental table) parameters. The previous literatures evaluated the parameters in question in two different ways: time period- or frequency analysis. The authors introduce a new method: the linearly-corrected row data are processed by analysis of variance. Their elaboration reaches altogether 107 individuals, three horse types (English Thoroughbred, English Half-bred, pony), and two genders (mare, stallion + gelding). The cup depth at the levelling is the shallowest in the ponies (2 mm), while it is deeper in the Half-bred (5mm) and in the Thoroughbred (4.4 mm). This deviation can be explained by body size differences. The yearly wear is smaller in ponies than in horses. The degree of the absolute and the relative abrasion of the cup can be brought into connection with early utilisation (racing) and with intensive feeding (concentrate). The area of the dental table is the largest in the pony, and the smallest in the Thoroughbred. So, the reason for the slowest abrasion observed in the ponies can be explained not only by the more traditional feeding but also by the bigger occlusal surface. The authors assume that the selection for early utilisation in the English Thoroughbred resulted in an automatic change of the well inherited chronology of dentition; produced early mature animals regarding the time of it. In this breed the general refinement of the whole organism, but especially of the bone system manifests in the narrowing of the tooth too.

Keywords: cup depth, dental table, English Thoroughbred, Pony breeds, early maturity



Irodalmi áttekintés

A ló fogazat alapján történő kormeghatározása ősidők óta nagy jelentőségű. A témával kapcsolatos első írásos forrás *Xenophón* (Kr. e. kb. 430-354) „A lovaglás művészete“ (*Περι Ιππικης*; Nemes, 2006) c. könyvéből ismert. A kormeghatározással foglalkozó újabb szakirodalom (pl. *Brömler*, 1954; *Rosenberger*, 1955; *Bolte*, 1995; *Rieger*, 1987; *Muylle és mtsai*, 1999; *Rieden*, 2003) túlnyomó részében a szerzők már különbséget tesznek a fajták között. A napjainkra jelentősen megváltozott takarmányozás szintén hatással van a fogazat kopására. Azonban a fogak váltódásának ideje a leginkább örökletes tulajdonság. A fogazat alapján történő korbecslés kikerült a hétköznapi feladatok köréből, hiszen az egyedi azonosíthatóságot és a születési időt a kötelező állatmegjelölés és a származási okmány egyértelműen igazolja. Ismeretére azonban napjainkban is szükség van bizonytalan esetek tisztázásakor, csalások leleplezésekor, valamint a fogazat ellenőrzésekor, szállítás, vétel és eladás esetén állategészségügyi bizonylat kiállításakor. Az évszázados tapasztalatszerzésre alapozva a lovak fogazat alapján történő kormeghatározásában manapság kb. 12 tulajdonság kap szerepet. Általában az alsó állkapocs metszőfogait kell vizsgálni, mert ezek változása szorosabb összefüggést mutat a korrallal, mint a felső állkapocs fogainak változása (pl. *Tormay*, 1862; *Kroon*, 1929; *Habermehl*, 1975), és ezek egyúttal az élő állaton könnyebben vizsgálhatók.

1. *A tejfogak kihasadásának ideje.* A fogak kihasadása azt jelenti, hogy a fognak mind az ajaki, mind a nyelvi felülete láthatóvá vált (pl. *Pessina*, 1810; *Kovácsy és Monostori*, 1892). A csikók általában fogak nélkül születnek, de a szegletfog (i_3) is kihasad féléves korukig.

2. *A tejfogak váltódásának ideje.* A fogváltás a csikófogak kihullásával kezdődik és a maradandó metszőfogak sorbanövésével fejeződik be. A maradandó fogófog (I_1) 2 és fél éves, a középfog (I_2) 3 és fél éves, míg a szegletfog (I_3) 4 és fél éves kor körül jelenik meg. A felső állkapocs fogai valamivel korábban cserélődnek, mint az alsók (*Tormay-Krenmüller*, 1831). A sorbanövés mintegy fél évet vesz igénybe.

3. *Kupamélység és a kupa kopása.* A metszőfog rágófelszínének üres zománcbetüremkedése, vagyis a kupa átlagosan az alsó állkapocs metszőfogaiban 6 mm, míg a felsőkben 12 mm mély (pl. *Schwerdt*, 1909; *Csukás*, 1949; *Fehér*, 1980, *Bodó és Hecker*, 1992). Ebből évente mintegy 2 mm kopik le, amiből az következik, hogy a kupa 3 év alatt tűnik el az egyes alsó metszőfogokról: tehát az állat az I_1 fog kupájának eltűnésekor hozzávetőlegesen 6, az I_2 fog kupájának eltűnésekor 7, míg az I_3 esetében 8 éves (pl. *Wellmann*, 1917; *Mikecz*, 1936; *Schandl*, 1955).



A metszőfogak életkorral járó változásának nyomon követése, illetve az életkor becslése (ellenőrzése) még további mutatók figyelembevételén alapul: 4. *Kupanyom*, 5. *Magnyom*, 6. *Rágófelszín alakja*, 7. *Rágófelszín átmérőinek aránya*, 8. *Fogdőlés*, 9. *Fogsorív*, 10. *Harapócs*, 11. *Zománctarazda*, 12. *A metszőfogak hossza* (pl. *Hámori*, 1946; *Mcmullan*, 1983; *Richardson és mtsai*, 1994; *Muylle és mtsai*, 1996). Ezek részletes ismertetésétől célkitűzésünk értelmében itt eltekintünk.

Vizsgálatunknak *több célja* volt. Egyrészt új kormeghatározási szempont (a rágófelszín területe és a viszonylagos éves kopás) felkutatása, másrészt új módszer (lineáris előkorrekció és hatások vizsgálata) alkalmazása az alapadatok feldolgozására.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 5 különböző telepen, összesen 107 lovon végeztük 2005- és 2006-ban. Az olyan lovakat, amelyek a fogazatuk kopását befolyásoló rossz szokásokat mutattak, vagy amelyeknél a fogazat rendellenes alakulását tapasztaltuk, a vizsgálatokból kizártuk. Vizsgálatunkat három lótipusra terjesztettük ki. Az *első csoportba* a korán érő, élénk anyagcseréjű, közepes testű, melegvérű lovakat, az angol telivéretet soroltuk (n= 38). A *második csoport* (n= 44) angol telivér vérségű félvérekéből állt. Ez a csoport rámásabb, tömegesebb, az angol telivérnél nyugodtabb s később érő jellegű volt. A *harmadik csoportba* pónik, ill. kislovak tartoztak. A welsh-pónik közül 12, a haflingiakból 13 adatait dolgoztuk föl.

Első lépésként a kupa mélységét határoztuk meg. A mérést mindhárom mérhető metszőfog esetében elvégeztük. A vizsgálati anyag korösszetételéből adódóan nem minden egyedben lehetett mindhárom metszőfogról adatot gyűjteni. Azon lovak esetében, ahol lehetőségünk adódott vizsgálatainkat megismételni, az adatokat átlagoltuk, a csupán egyszer vizsgált állatoknál e mérés adatait vettük figyelembe. A vizsgált fogakról minden állat esetében rágásfelületi gyurmalenyomatot vettünk. A domború készítményről később fénymásolóval méretarányos síkbeli képet állítottunk elő, amelyen már mérhető volt a *rágólap felszínének területe*. A felszín nagyságát planiméterrel határoztuk meg (*Simonyi*, 2006). A mén és herélték adatainak értékelésekor nem találtunk különbséget, ezért azokat összevontuk, így az ivar befolyásának vizsgálatakor csak két csoportot (mén és herélt, ill. kanca) alakítottunk ki.

Előkorrekció keretében minden egyed kupamélységi adatából lineáris regresszióval kiszámítottuk a sorbanövés-kori (3-4-5 éves kor), ill. a kétéves kopást követő (5-6-7 éves kor) *életkorra korrigált értékeket*, valamint az *átlagos éves fogkopás* mértékét.



Szintén előkorrekcióként lineáris regresszióval számoltuk a rágólap felszínének 3 egymást követő életkorra (sorbanövészkori, kétéves kopást követő- és a 12 éves életkorra) korrigált értékeit. A vizsgált tulajdonságokra ható tényezőket *varianciaanalízissel* mutattuk ki a következő egyenlet alkalmazásával (*StatSoft, Inc.*, 2005):

$$\text{Tulajdonság}_{ijk} = \text{fajta}_i + \text{ivar}_j + \text{fogtípus}_k + \text{hiba}_{ijk}$$

fajta_i = a fajta fix hatása (angol telivér, félvér, kisló); ivar_j = az ivar fix hatása (mén+herélt, kanca)

fogtípus_k = a fogtípus fix hatása (fogó-, közép-, szegletfog); hiba_{ijk} = véletlen hiba hatása.

A feldolgozást követően kiszámítottuk a *viszonylagos éves kopást*, ami az átlagos éves kopásnak a kupa százalékaiban megadott mutató. Ennek statisztikai próbájához Chi^2 -tesztet használtunk.

Eredmények és értékelés

A kupamélységgel kapcsolatban az *1. táblázatban* közölt eredményt kaptuk. A mének és heréltek kupája mélyebb, mint a kancáké. A nem szignifikáns ($p=0,177$) eltérés a nagyobb testméretből adódhat. A mének és heréltek kupájának éves átlagos kopása azonosnak mutatkozott a kancákéval. Fajtánként nézve, a metszőfogak sorbanövészkori kupamélysége a kislovak esetében volt a legsekélyebb (2 mm), míg a félvéréké a legmélyebb (5 mm), a telivéréké a félvérékkel közel azonos (4,4 mm). A kislovak és a lovak (telivérek és félvérek) közötti különbség alapvetően méretbeli különbségekkel magyarázható. Az éves átlagos kopás a kislovakban kisebb, a lovakban (telivérek és félvérek) nagyobb. A kupa kopásának mértéke a korai használatba vétellel (versenyeztetéssel) és az eltérő takarmány mennyiséggel és összetétellel hozható kapcsolatba. A telivéreket már fiatal korban fokozottan abrakolják, így nem meglepő, hogy a sok rágás miatt a korán kiváltódott fogaik gyorsan kopni kezdenek. A félvérek esetében méréseink során a telivérékéhez nagyon hasonló értékeket kaptunk. Ennek oka a félvérek származása lehet. A vizsgált félvérek nagy többsége versenyzés (általában díjugratás) céljából tartott állat volt. A kislovakat általában legelőn tartják, felnevelésük hagyományosabb. Csak ritkán kapnak abrakot, tömegtakarmányon jól tarthatók, valamint igénybevételek is csekélyebb. Fogaik így lassabban kopnak, hiszen nincsenek olyan igénybevételek kitéve, mint a folyton abrakot rágó telivérek fogai. A viszonylagos kopás mértéke is az angol telivérben volt a legnagyobb. A kupa mélységét foganként eltérőnek találtuk: a legmélyebb volt a szegletfogon. A leggyorsabb fogkopást a fogófogakon mértük, amely megegyezik az irodalmi adatokkal (pl. *Rieger*, 1987) is.

**1. táblázat: Az átlagos kupamélység és az átlagos éves kopás**

Hatás(1)	n	Kupamélység (mm)(13)				Éves kopás (mm)(16), Viszonylagos éves kopás(17)		
		sorbanövés(14)		2 év múlva(15)		LSM*	SEM**	%***
		LSM*	SEM**	LSM*	SEM**			
Ivar(2):		p=0,177		p=0,177		p=0,848, p=0,624		
- mén+herélt(3)	55	3,99	0,22	2,13	0,22	0,93	0,03	23,3
- kanca(4)	52	3,51	0,28	1,65	0,28	0,93	0,03	26,5
Fajta(5.):		p<0,001		p=0,006		p<0,001, p=0,678		
- félvér(6)	44	4,99	0,25	2,62	0,25	1,10	0,03	22,0
- telivér(7)	38	4,41	0,23	1,94	0,23	1,23	0,03	27,9
- kisló(8)	25	1,97	0,40	1,11	0,40	0,46	0,04	23,4
Fogtípus(9):		p<0,001		p=0,005		p<0,001, p=0,031		
- I ₁ (10)	34	3,51	0,35	1,06	0,35	1,26	0,04	35,9
- I ₂ (11)	44	3,33	0,26	2,01	0,26	0,66	0,03	19,8
- I ₃ (12)	29	4,41	0,30	2,61	0,30	0,87	0,04	19,7

Table 1. The cup depth and the average yearly abrasion on lower incisors

1. effect, 2. gender, 3. stallion+gelding, 4. mare, 5. breed(group), 6. Half-bred, 7. English Thoroughbred, 8. pony, 9. tooth type, 10. central incisor, 11. intermediate incisor, 12. corner incisor 13. cup depth, 14. at the levelling, 15. two years after, 16. yearly abrasion, 17. relative yearly abrasion; *a legkisebb négyzetek elvén számított átlag, *Least Squares Mean*, **az átlag hibája, *Standard Error of Mean*; ***Chi²-teszt, *Chi²-test*

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy az egyes fajták rágófelszíne nagyon eltérő, és lényeges különbségek vannak az egyes fogak (I₁–I₃) között is. Ivari különbséget nem találtunk. A kislóvak metszőfogainak rágófelszíne a legnagyobb, a telivéréké pedig a legkisebb. Tehát, a kislóvakban megállapított lassúbb kopásnak az oka nemcsak az eltérő takarmánnyal, hanem a nagyobb rágófelülettel is magyarázható.

Sorbanövés(14)kor a legnagyobb rágófelülete a középfognak, legkisebb a szegletfognak van. A fogófog és a középfog rágófelszíne a kor előrehaladtával csökken (vagyis e fogak anatómiai felépítésük következtében folyamatosan vékonyodnak), a szegletfog rágófelszíne pedig viszonylagosan nő – legalábbis a vizsgált 12 éves életkorig. Ez összefüggésben áll azzal, miszerint a szegletfog felszínének nagysága kopáskor kisebb mértékben változik, mint a másik két metszőfogé (*Muyllé és mtsai, 1996*).

**2. táblázat: A rágófelszín területének alakulása a kor függvényében**

Hatás(1)	N	Rágófelszín területe (cm ²)(13)					
		sorbanövéskor(14)		2 év múlva(15)		12 évesen(16)	
		LSM*	SEM**	LSM*	SEM**	LSM*	SEM**
Ivar(2):		p=0,784		p=0,784		p=0,784	
- mén+herélt(3)	55	0,488	0,012	0,482	0,012	0,457	0,012
- kanca(4)	52	0,484	0,011	0,478	0,011	0,452	0,011
Fajta(5):		p=0,042		p=0,008		p<0,001	
- félvér(6)	44	0,475	0,013	0,467	0,013	0,438	0,013
- telivér(7)	38	0,467	0,014	0,455	0,014	0,411	0,014
- kisló(8)	25	0,517	0,015	0,517	0,015	0,514	0,015
Fogtípus(9):		p<0,001		p<0,001		p<0,001	
- I ₁ (10)	34	0,492	0,013	0,467	0,013	0,381	0,013
- I ₂ (11)	44	0,550	0,014	0,543	0,014	0,521	0,014
- I ₃ (12)	29	0,417	0,015	0,429	0,015	0,481	0,015

Table 2. Area of the occlusal surface by aging

explanation of code from 1. to 12., as well as 14. and 15. is the same as Table 1, 13. area of the occlusal surface, 16. at twelve years of age; *a legkisebb négyzetek elvén számított átlag, *Least Squares Mean*, **az átlag hibája, *Standard Error of Mean*

Következtetések és javaslatok

Vizsgálataink során a lovak (telivér és félvér) sorbanövés kori kupamélysége mintegy 4,5-5 mm-es volt, lényegesen kisebb a szakirodalomban közölt „legalább 6 mm”-nél. Lehet, hogy ezekben a lovakban ténylegesen nem ilyen mély a kupa. Azonban, ha valóban 6 mm körüli a kupa már a kihasadáskor, akkor vagy korábban hasad és/vagy hamarabb nő sorba. Ez alapján feltételezzük, hogy a korai teljesítményre történő tenyészkiválasztás a fog váltódásának jól öröklött időrendiségében önműködően okozott változást, a fogváltás tekintetében is korán érő lovakat eredményezett.

A rágólap felszínének területéből nyert eredmények arra mutatnak rá, hogy az angol telivérek foga a legvékonyabb. E fajtában a szervezet, de különösen a csontozat általános finomodása, a fogak vékonyodásában is megnyilvánul. A rágófelszín mérete – szabad szemmel való megállapíthatatlansága, valamint a korrallal való csekély változása következtében – a kormeghatározásban nem használható, de a háromféle metszőfog különbségeit jól jellemzi, s állattani tudományos vizsgálatokban eredményes lehet. Feldolgozási módszerünket, az alapadatoknak kitüntetett életkorra történő korrigálását lineáris regresszióval használhatónak ítéljük meg. E módszer akkor válik igazán jelentőssé, amikor viszonylag kevés és különböző életkorú egyedeink állnak csak rendelkezésre.



Irodalomjegyzék

- Bodó I., Hecker W.* (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 79-81.
- Bolte, A.* (1995): Untersuchungen zur Zahnalterbestimmung beim Arabischen Vollblutpferd. Diss. Med. Vet., Freie Universität Berlin.
- Brömler, K.* (1954): Die Altersbestimmung beim Kleinpferd auf Grund der Zahnentwicklung und – Abnutzung. Diss. Med. Vet., München.
- Csukás Z.* (1949): Az emlősök életkorának meghatározása. Különlenyomat a Phylaxia Állami Oltóanyagtermelő Intézet oltási tájékoztatóit tartalmazó 1949. évi könyvecskéből, 145-148.
- Fehér Gy.* (1980): A háziállatok funkcionális anatómiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 305-307.
- Habermehl, K. H.* (1975): Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Hámori D.* (1946): Lótenyésztés. Athaeneum, Budapest, 102-110.
- Kroon, H. M.* (1929): Die Lehre der Altersbestimmung bei den Haustieren. 3. erg. Aufl., Schaper, Hannover.
- Kovácsy B. - Monostori K.* (1892): A ló és tenyésztése. Koczányi és Vitéz, Kassa 719.
- Mcmullan, W. C.* (1983): Dental criteria for estimating age in horse. Equine Pract, 5. 36-43.
- Mikecz B.* (1936): Lóismeret-vezérfonal. Monopol Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 25-33.
- Muyllé, S., Simoens, P., Lauwers, H.* (1996): Aging horses by an examination of their incisor teeth: an (im)possible task? Vet. Rec., 138. 295-301.
- Muyllé, S., Simoens, P., Lauwers, H., Van Loon, G.* (1999): Age determination in Mini-Shetland Ponies and donkeys. J. Vet. Med. Ser. A, 46. 7. 421-429.
- Nemes J.* (2006): Xenophón: Peri Hippikés. A lovaglás művészete az ókori Athénban. Akadémiai Kiadó, Budapest, 132.
- Pessina, I. J.* (1810): Über die Erkenntniß des Pferdealters aus den Zähnen. Wien.
- Richardson, J. D., Lane, J. G., Waldron, K. R.* (1994): Is dentition an accurate indication of the age of a horse? Vet. Rec., 135. 2. 31-34.
- Rieden, S.* (2003): The evaluation of the age by the dentition for Warmblood, South-German Coldblood and the Thoroughbred Horses. Diplomadolgozat, Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Budapest.
- Rieger, I.* (1987): Untersuchungen zur Zahnalterbestimmung beim Englischen Vollblut (Galopper). Diss., Fachbereich Vet. Med., Freie Universität, Berlin



- Rosenberger, F.* (1955): Irregularitäten im Zahlwechsel bei spätreifen Pferderassen. Wiener Tierärztliche Mschr., 42. 549-553.
- Schandl J.* (1955): Lótenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 77-82.
- Schwerdt, H.* (1909): Beiträge zur Lehre vom Zahnalter des Pferdes. Diss. Med. Vet., Bern, Rud. Bechtold & Comp., Wiesbaden, 12.
- StatSoft, Inc.* (2005): STATISTICA (data analysis software system), version 7.1. www.statsoft.com.
- Simonyi Zs.* (2006): A lófogazat életkorral kapcsolatos változásának vizsgálata néhány tulajdonság alapján. Diplomadolgozat, Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Budapest.
- Tormay B.* (1862): Lófogtan vagy a ló életkorának meghatározása. Pest.
- Tormay-Krenmüller K.* (1831): A fogakról, különösen a hasznos házi emlősállatokat tekintve, azoknak életkorok megismerése végett. Pest.
- Wellmann O.* (1917): A lovak életkorának meghatározása. Állatorvosi Lapok, Budapest, 40. 21. 133-136.



MAGYARORSZÁGON SZÉLES KÖRBE ALKALMAZOTT SERTÉSFAJTÁK ÉS HIBRIDEK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA A KARAJ NYÍRÓERŐ ÉRTÉKE ÉS SÜTÉSI VESZTESÉGE ALAPJÁN

Heincinger Mónika¹, Weber Mária², Seenger Julianna², Balogh Krisztián¹,
Ábrahám Csaba³, Mézes Miklós¹

¹Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Sertés-, Baromfi- és Hobbiállattenyésztési
Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Heincinger.Monika@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A porhanyósság kiemelt jelentőséggel bír a húsok fogyasztói minőségének megítélésében. Vizsgálatunk célja az volt, hogy összehasonlítsuk egyes sertés genotípusok karaj mintáinak nyíróerő értékét, ami a porhanyósság objektív mutatója, illetve ennek kapcsolatát a sütési, hülési és teljes veszteség mértékével. A vizsgált sertés genotípusok a Magyarországon széles körben elterjedt fajták és hibridek voltak: magyar nagyfehér hússertés (n= 20), magyar lapály (n= 10), duroc (n= 11), pietrain (n= 8), Dalland (n= 21), Pannon hibrid (n= 17), Hungahib 39 (n= 14) és Közép-Tiszai hibrid (n= 22). A kísérleti állatok hízekonysági és vágási végeredményekben vettek részt, az MgSzH Atkári teljesítmény-vizsgáló állomásán, ahol 105±2 kg végsúlyig hizlalták őket. A karajminták nyíróerő értékét standard Warner-Bratzler eljárás szerint, míg a sütési, hülési és teljes veszteséget gravimetriás módszerrel vizsgáltuk. A legmagasabb nyíróerő értéket a pietrain fajtánál mértük (3,71 kg), míg a legalacsonyabbat a duroc fajta esetében (2,94 kg). A nyíróerő érték tekintetében szignifikáns eltérés (p≤0,05) csak e két genotípus között volt kimutatható. A sütési veszteség a duroc fajta esetében volt a legalacsonyabb (14,83 %), azonban a hülés során ez a genotípus mutatta a legmagasabb veszteséget (7,23 %). A magyar lapály és a Hungahib 39 mutatta a legmagasabb sütési veszteséget (18,09 %, 18,07 %), de hülési veszteség tekintetében a legalacsonyabb értéket a Hungahib 39 (5,94 %) és a Pannon hibrid esetében mértük (5,92 %). A teljes veszteség a Pannon hibrid esetében volt a legkedvezőbb (21,88 %), míg a magyar lapály esetében a legkedvezőtlenebb (24,69 %).

Kulcsszavak: karaj nyíróerő értéke, porhanyósság, fajták, hibridek, sertés

Comparison of pig breeds and hybrids used widely in Hungary by shear force of loin meat and cooking loss

Abstract

Palatability has particular importance in the consumer quality of meat. The objective of present study was to compare the, as the objective parameter of palatability, and its correlation with cooking loss, cooling loss and total loss in some pig genotypes. Some typical Hungarian breeds and hybrids: Hungarian Large White (n= 20), Hungarian Landrace (n=10), Duroc (n= 11), Pietrain (n= 8), Dalland (n= 21), Pannon Hybrid (n= 17), Hungahib 39 (n= 14), Közép-Tiszai Hybrid (n= 22) were investigated. Pigs were grown in fattening performance and carcass yield test till 105±2 kg body weight at the official test station in Atkár, controlled by MgSzH. The samples were taken from the loin (*m. longissimus dorsi*) and those were analysed for shear force by the standard Warner-Bratzler method, while the cooking loss, cooling loss and total loss were measured gravimetrically. Pietrain showed the highest (3.71 kg) and duroc (2.94 kg) the lowest shear force and there was significant (p≤0.05) difference only between these two genotypes in that parameter.



Duroc showed the lowest cooking loss (14.83 %) and the highest cooling loss (7.23 %). Hungarian Landrace and Hungahib 39 showed the highest cooking loss (18.09 % and 18.07 %, respectively), though Hungahib 39 and Pannon Hibrid showed the lowest cooling loss (5.94 % and 5.92%, respectively). Considering the total loss Pannon Hibrid and Duroc showed the best results (21.88 % and 22.05%, respectively), while in the case of Hungarian Landrace was the worst (24.69 %).

Keywords: shear force of loin, palatability, breeds, hybrids, pig

Irodalmi áttekintés

Magyarországon az elmúlt évtizedben mérséklődött ugyan a húsfogyasztás, de a sertéshúsfogyasztás mértéke még mindig jelentős. Érdeemes figyelmet fordítani arra, hogy míg Nyugat-Európában a fogyasztói döntést leginkább a hús minősége befolyásolja, addig hazánkban jelenleg még az ár a meghatározó tényező. Emellett azonban terjed az egészségtudatos szemléletmód és az ebből fakadó minőségi húsok iránti kereslet is. A fogyasztó a vásárlás pillanatában a hús színét, szagát, márványozottságát és léeresztő képességet tudja megítélni, és ezek alapján dönt. Habár a porhanyósságot csak bizonyos konyhatechnikai eljárások után, a fogyasztás pillanatában képesek megítélni, nem szabad azonban elfeledkeznünk arról, hogy ha a fogyasztó kedvezően ítéli meg a termék minőségét, egyfajta fogyasztói bizalom alakul ki az adott termékkel szemben. *Enfalt és mtsai* (1997) vizsgálataik során arra a következtetésre jutottak, hogy a fogyasztók a sertéshús átfogó megítélésében a porhanyósságot tartották a legfontosabb tényezőnek ($r=0,81$) az ízletességhez, mellékízhez és lédúsághoz képest. A karaj porhanyósságának jelentősége abban rejlik, hogy ezt az értékes húsrészt általában tökehúsként értékesítik, friss fogyasztásra kerül. A konyhatechnikai eljárások során azonban a hús veszít tömegéből, amely szélsőséges esetekben a 35 %-ot is meghaladhatja (*Lloveras és mtsai*, 2008).

A fentiek alapján a porhanyósság mellett a minta előkészítés során fellépő sütési és hűlési veszteséget is vizsgáltuk. Az előbbi a felengedett minta súlyának és a megsütött minta súlyának különbsége adja, az utóbbit a megsütött minta és a szobahőmérsékletre hűlt minta különbsége adja, százalékban kifejezve.

A porhanyósságot számos pre- és post mortem tényező befolyásolja. A vágás előtti tényezők közül a legnagyobb szerepet a tartási- és takarmányozási technológia illetve a genotípus játssza. A hús porhanyósságára emellett a vágást követően is számos tényező hat, így például az érlelési idő és a hűtés körülményei, nem beszélve a konyhatechnikai eljárások kimagaslóan fontos szerepéről.

Több vizsgálatot folytattak már arra vonatkozólag, hogy a sertés fajon belül az egyes fajták és hibridek között van-e mérhető különbség a nyíróerő és a sütési, hűlési veszteség tekintetében. A nemzetközi szakirodalomban azonban ellentétes eredményeket találunk erre vonatkozólag.



Van Laack (2001) három különböző fajtájú sertésből (berkshire, duroc, hampshire) származó minták nyíróerő értékét vizsgálta és hasonló értékeket talált, sorrendben: 3,57 kg, 3,58 kg, 3,9 kg. *Unruh és mtsai* (1996) közepesen és jól izmolt sertésfajtákat hasonlított össze a karaj nyíróerő értéke alapján. Azt tapasztalták, hogy a közepesen izmolt fajta átlagos nyíróerő értéke mind ártányok mind kocák esetében alacsonyabb volt, (3,86 kg, 3,88 kg) mint a jól izmolt fajtában mért értékek (4,01 kg, 4,74 kg).

Frank (1997) kísérleti eredményei pedig azt mutatták, hogy a yorkshire × lapály sertések karajának porhanyóssági értékei statisztikailag igazolhatóan jobbak voltak, mint egy európai terminál kan fajtában mért eredmények. *Jukna* (2005) ugyanakkor nem talált szignifikáns eltérést a litván fehér, a nagy fehér, a lapály és a yorkshire sertésfajták karajában mért nyíróerő értékekben. *Faucitano* (2004) sem talált statisztikailag igazolható különbséget az általa összehasonlított genotípusok: a nagy fehér, egy meishan vérhányadú kan vonal, valamint a syntethic genex 3000 hibrid között. *Brewer és mtsai* (2002) kísérletei során jól izmolt modern fajtákat (pietrain, hampshire, duroc) hasonlított össze egy helyi fajtával (berkshire) és egy szintetikus vonallal. A legalacsonyabb, 4 kg körüli, nyíróerő értéket a berkshire, és a duroc mutatta, a többi vizsgált fajta, illetve vonal esetében azonban 5 kg fölötti nyíróerő értéket mértek. A pietrain, hampshire (stressz-rezisztens és RN-) és a szintetikus vonal nyíróerő átlagai között statisztikailag igazolható különbség nem volt, azonban szignifikánsan magasabb nyíróerő értéket mutattak, mint berkshire és a duroc. A porhanyósság mellett a húsok sütési veszteségét is mérték, amely 18-22 % körül alakult.

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz nyolc eltérő genotípusú sertésből vettünk mintát: magyar nagyfehér hússertés (n= 20), magyar lapály (n= 10), duroc (n= 11), pietrain (n= 8), Dalland (n= 21), Pannon hibrid (n= 17), Hungahib 39 (n= 14), Közép-Tiszai hibrid (n= 22). A sertéseket hízekonysági és vágási végterméktesztben hizlalták az MgSZH atkári teljesítmény-vizsgáló állomásán. Ezáltal biztosítható volt sertések azonos tartási- és takarmányozási körülményei, valamint azonos súlyban és azonos feltételek melletti vágás.

A hűtés és darabolás után a nyíróerő meghatározása a *m. longissimus dorsi*-ból (MLD) a 13. és 14 csigolya magasságában, 2,5 cm vastag mintából történt. A mintákat -20 °C-on tároltuk az analízis elvégzéséig. Felengedés után a mintákat lemértük, kontakt grillsütőben (Solac GE 5220, Spanyolország) 72°C maghőmérséklet eléréséig sütöttük, amelyet a szelet középpontjába helyezett mag-hőmérő (TESTO 926, TESTO AG., Németország) segítségével ellenőriztük. A hőkezelt mintákat lemértük, a sütési veszteséget a felengedés utáni és a sütés utáni súlykülönbség százalékos arányaként számítottuk.

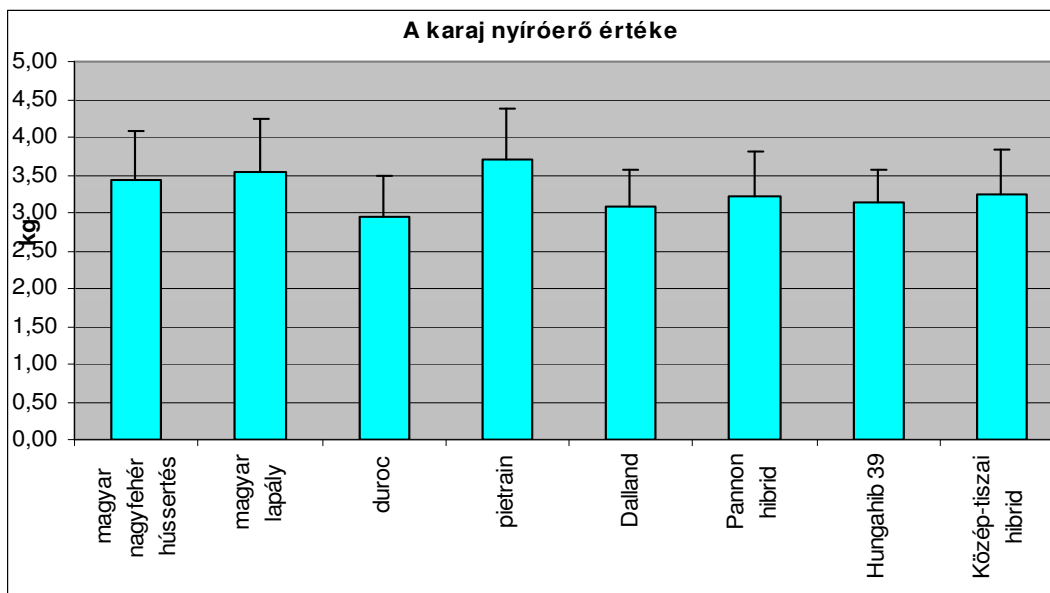


A szobahőmérsékletre hűlt karaj mintákat ismét lemértük és hülési veszteséget számítottunk, majd 3-6 db, 1,27 cm átmérőjű hengeres próbatestet vettünk, az izomrostok lefutásával párhuzamosan. A hús nyíróerő értékének meghatározásához TA.XT2 PLUS (Stable Micro System Ltd., USA) készüléket használtunk. A méréseket standard Warner-Bratzler módszer szerint végeztük (www.ars.usda.gov).

Az adatok statisztikai értékelése Statistica 4.0 programcsomag segítségével történt, ANOVA és LSD, valamint kétváltozós korreláció analízist alkalmazva, 95%-os valószínűségi szint mellett.

Eredmények és értékelés

A karajban mért nyíróerő értéke a legalacsonyabb a duroc (2,94 kg), míg a legmagasabb a pietrain (3,71 kg) fajta esetében volt. A többi vizsgált fajta és hibrid közel azonos 3,0 - 3,5 kg közötti értékeket mutatott (1. ábra). Megállapítható volt továbbá, hogy a kísérletbe vont négy hibrid átlagos nyíróerő értéke nagy hasonlóságot mutat, míg a vizsgált négy fajta esetében szembetűnő eltérések tapasztalhatóak. Statisztikailag igazolható különbséget ($p \leq 0,05$) azonban csak a két szélső értéket mutató fajták (duroc és pietrain) között találtunk. A duroc esetében a kiemelkedően jó porhanyóságot az erre a fajtája jellemző magasabb intramuszkuláris zsírtartalom magyarázhatja.



1. ábra: A karaj nyíróerő értéke

Figure 1. Shear force of pork loin

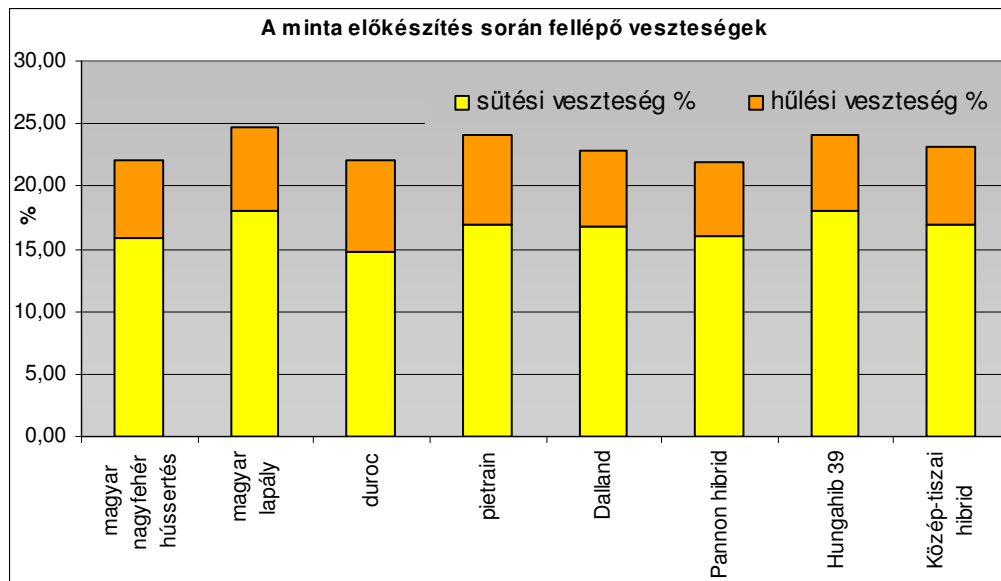


A sütési veszteség tekintetében elmondható (2. ábra), hogy a legalacsonyabb értéket a duroc (14,83 %) fajta, míg a legmagasabbat, közel azonos eredménnyel, a magyar lapály fajta és a Hungahib 39 hibrid (18,07 % és 18,09 %) esetében mértük. Ezen genotípusok közötti különbség statisztikailag is igazolható volt: duroc – Hungahib 39 ($p \leq 0,01$), duroc – magyar lapály, valamint Hungahib 39 – magyar nagyfehér húsertés ($p \leq 0,05$).

A hülési veszteség értékében ellentétes eredményeket kaptunk, mint a sütési veszteség esetében. A sütés során legkevesebb veszteséget mutató duroc fajtából származó karaj minta veszttette viszont a hülés során a legtöbbet tömegéből (7,23 %) míg a Hungahib 39 hibridből származó karaj minta, amely a sütés során a legnagyobb arányú veszteséget mutatta, a hülés során azonban már alig veszttett tömegéből (5,94 %).

A Pannon hibrid szintén csekély veszteséget mutatott a szobahőmérsékletre történő hülés során (5,92 %). A két szélső értéket mutató genotípus (duroc - Pannon hibrid) közötti különbség szignifikáns mértékű ($p \leq 0,05$).

A minta előkészítés során fellépő összes veszteség értékét a felengedett karaj szelet súlya és a sütés után, szobahőmérsékletre visszahűlt minta súlyának a különbsége adja, százalékban kifejezve. E tekintetben a legalacsonyabb értéket a Pannon hibridnél (21,88 %) és a duroc fajtánál (22,05 %) találtuk. A magyar lapály fajtából származó karaj szelet súlyának közel negyedét veszttette a (24,69 %), amely így a legnagyobb teljes veszteséget mutató fajta. Hasonlóan magas értéket találtunk a pietrain és Hungahib 39 genotípusok esetében is (24,04 % és 24,03 %). A magyar lapály fajtából származó karaj minta teljes veszttességének értéke a magyar nagyfehér húsertés, duroc és Pannon hibrid genotípusoktól szignifikáns ($p \leq 0,05$) mértékben tért el, emellett a Pannon hibrid és Hungahib 39 között is kimutatható volt statisztikailag értékelhető különbség ($p \leq 0,05$).



2. ábra: A minta előkészítés során fellépő veszteségek

Figure 2. Cooking and cooling losses

Következtetések és javaslatok

A vizsgált genotípusok karaj mintáinak nyíróerő értéke alapján elmondhatjuk, hogy a vizsgált fajták egymástól jelentős mértékben eltérő, míg a hibridek hasonló értékeket mutattak. Ezen nyíróerő értékek egyúttal eltérő porhanyóssági szintnek felelnek meg, bár sertéshúsra vonatkozóan még nem dolgoztak ki nemzetközileg elfogadott kategória határokat, bár történtek kezdeményezések szabványosított értéktartomány kialakítására.

Van Oeckel és mtsai (1999a) vizsgálatai során a standard Warner-Bratzler módszer szerint elkészített sertéskaraj szeletek érzékszervi és műszeres mérésen alapuló összehasonlításával határoztak meg határértéket. Véleményük szerint a porhanyósság felső határa 3 kg nyíróerő érték. Ennek ismeretében a jelen vizsgálat során összehasonlított sertés karaj mintákról megállapítható, hogy a duroc fajtából (2,94 kg), illetve a Dalland hibridből (3,09 kg) származó karaj minta tekinthető porhanyósnak, míg a többi vizsgált genotípusból ennél nagyobb nyíróerő értékű karaj mintát nyertünk.

A minta előkészítés során fellépő veszteségek jelentős kárt okoznak úgy a fogyasztók, mind a feldolgozók számára. A minta előkészítés során, amely nagymértékben egyezik a hagyományos konyhai grillezéssel, a víz mellett különböző tápanyagok, így például fehérje és zsír is távoznak a húsból.



A hűlés során a párolgással még további tömegveszteséggel is számolni lehet. Így a vásárlás pillanatától az asztalra kerülésig akár 25 %-ot is veszíthet tömegéből a karaj. Ezeknek az eredményeknek az ismeretében további vizsgálataink során részletesen elemezni kívánjuk ezen húsminőségi paramétereket, illetve javaslatokat tervezünk kidolgozni a veszteség mértékének csökkentésére is.

Köszönetnyilvánítás

A kísérlet a GAK 2005 „Nagy hozzáadott értékű hústermékek előállítását megalapozó technológiai kutatások hazai sertésfajtákban, különös tekintettel a mangalicára” (h200509m) pályázat keretében készült. A kísérlethez nyújtott támogatásért köszönettel tartozunk a Pro Renovanda Cultura Hungariae „Diákok a tudományért” Szakalapítványnak.

Irodalomjegyzék

- Brewer, M.S, Jensen, J., Sosnicki, A.A., Fields, B., Wilson, E., McKeith, F.K. (2002): The effect of pig genetics on palatability, color and physical characteristics of fresh pork loin chops. *Meat Sci.*, 61. 249-256.
- Enfält, A.C., Lundström, K., Hansson, I., Lundeheim, N., Nyström, P.-E. (1997): Effect of outdoor rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality. *Meat Sci.*, 45. 1-15.
- Faucitano, L., Huff, P., Teuscher, F., Garipey, C., Wegner, J. (2005): Application of computer image analysis to measure pork marbling characteristics. *Meat Sci.*, 69. 537-543.
- Frank, J.W., Richert, B.T., Schinckel, A.P., Belstra, B.A., Ellis, M., Grant, A.L. (1997): Effect of environment, genotype, sex and antibiotic treatment on pig growth, carcass characteristics and pork quality. *Swine Day Report*. Purdue University.
- Jukna, V., Mauručaitė, G., Krikščiukaitė, J., Rekštys, V. (2005): Meat quality of Lithuanian white pigs in comparison to imported pig breeds. *Veterinarija i Zootechnika*, 30. 52.
- Lloveras, M.R., Goenaga, P.R., Irurueta, M., Carduza, F., Grigioni, G., Garcia, P.T., Amendola, A. (2008): Meat quality traits of commercial hybrid pigs in Argentina. *Meat Sci.* (ahead of print - www.sciencedirect.com).



Unruh, J.A., Friesen, K.G., Stuewe, S.R., Dunn, B.L., Nelssen, J.L., Goodband, R.D., Tokach, M.D. (1996): The influence of genotype and sex and dietary lysine on pork subprimal cut yields and carcass quality of pig fed till either 104 or 127 kilograms. *J. Anim. Sci.*, 74. 1274–1283.

Van Laack, R.L.J.M., Stevens, S.G., Stalder, K.J. (2001): The influence of ultimate pH and intramuscular fat content on pork tenderness and tenderization. *J. Anim. Sci.* 79. 392–397.

Van Oeckel, M.J., Warnants, N., Boucqué, Ch. V. (1999a): Pork tenderness estimation by test panel, Warner–Bratzler shear force and on-line methods. *Meat Sci.*, 53. 259–267.

<http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/54380530/protocols/WBSProtocol.pdf>



A SÜLLŐ (*SANDER LUCIOPERCA L.*) HATÉKONY KELTETŐHÁZI SZAPORÍTÁSÁRA ALAPOZOTT TÓGAZDASÁGI TENYÉSZTÉSE

Horváth László, Csorbai Balázs, Németh István, Urbányi Béla

Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Összefoglalás

A süllő (*Sander lucioperca*) tenyésztése évszázados hagyományokkal bír hazánkban és egyes európai országokban. Ennek az igen értékes ragadozóhalnak a tenyésztését lényegében napjainkig a szűkös ivadékellátás korlátozta. Ennek oka elsősorban az, hogy a süllő szaporítása legtöbb esetben a természetből származó ikra begyűjtésére, vagy félmesterséges szaporítási technológiákra korlátozódott. A faj ívásának hormonális indukciójának, valamint az ikra védett körülmények közötti inkubációjának gondolata régen felmerült a szakemberekben, de a faj érzékenysége valló tekintettel a konkrét gyakorlati megvalósítással csak napjainkban kezdetek el komolyabban foglalkozni a kutatók. Mostanra létezik kidolgozott technológia, mely jól adaptálható a hazai keltetőházakhoz is, így már üzemi körülmények között rengeteg ivadékot állíthatunk elő ezzel szüntetve meg a süllőtenyésztés egyik legnagyobb korlátját. Jelen publikációban ezt az adaptációt, és ezzel módszerrel elért első üzemi szintű termelési eredményeket szeretnénk bemutatni.

Kulcsszavak: keltetőházi szaporítás, süllő

Pike-perch (*Sander lucioperca L.*) production in ponds based on an efficient propagation in hatcheries

Abstract

Breeding of pike-perch (*Sander lucioperca*) has long traditions in Hungary and in certain European countries. Till these days the barrier of breeding of this substantial carnivorous fish has been the limited number of available fry. The main reason for it is that in most cases the propagation of pike-perch has confined to the collection of eggs from nature or to semi-artificial propagation technologies. The idea of hormonal induction as well as the incubation of eggs in a protected environment appeared long ago in professional minds but in view of sensitivity of the species researchers have only started to work on the problem in recent years. By today there is an existing technology that could be adapted to hatcheries so a great number of fry could be produced also in large scale farms - thus the main bottleneck of pike-perch production has been extinguished. In present study we would like to introduce this adaptation and the first results of large scale farms achieved by this method.

Keywords: propagation in hatcheries, pike-perch



Irodalmi áttekintés

A süllő tenyésztési módszereit Herman már a XIX. század végén ismerteti (*A halgazdaság rövid foglalata*, 1888). Ebben a művében nagy polihistorunk a faj tömör bemutatása mellett közli azokat az alapvető tudnivalókat, amelyek szükségesek ahhoz, hogy ezt a „lány (itt kényes, érzékeny) halat” tenyésztésbe vonhassuk. Megállapítja, hogy „*abban minden szerző egyetért, hogy e halnak a húsa kitűnő, becses táplálószer s ha ezt és a szaporaságot vesszük, természetes, hogy a tenyésztés mégis csak kínálva-kinálkozik s megérdemli a fáradozást*”.

Magyarország aranykorának nevezett, a kiegyezéstől az első világháborúig tartó időszak süllő tenyésztésével foglalkozó írások közül kiemelkedik Répássy műve (*Édesvízi Halászat és Halgazdaság*, 1909, 1914). A szaporítás ismertetésénél a szerző leírja, hogy a süllő *legegyszerűbb telepítési módja az ikra népesítése, ami a huszadik század első évtizedeiben általánosan bevett gyakorlat volt halastavainkban!*

Elődeink egyszerű módszert dolgoztak ki az ikra nyerésére. E célra legalkalmasabbak a pontyos gazdaságok telelő tavai. Már a kilencszázas évek elején, a fejlődésnek indult és egyre terjedő tógazdálkodás idején, évente 40-80 millió süllőikrát termeltek ily módon.

Nemcsak a század eleji tógazdaságokban terjedt gyorsan és eredményesen a süllőtelepítés, hanem természetes vizeinkben is. Adatok vannak Répássy könyvében arra is, hogy 1903-ban a Siófokon üzemelő süllőivató telep megközelítőleg 40 millió ikrát termelt.

A korabeli adatok szerint a XX. század elején a Balatonból a halászok évente 100 t süllőt is kifogtak. Az ezüstoffenyű, a más vizekben élő süllőnél zömökebb, a Balaton tiszta vizétől egyedülállóan ízletes, nagyméretű (1,5 kg-nál nagyobb) süllőket „*Fogas*” néven forgalmazták (Zimmer, 1940).

Répássy könyve után csaknem 20 év múlva jelent meg újabb, nagyléptékű és korszakos mű (Fischer Frigyes: *A Magyar Halászat*, 1931). Ebben a könyvben a süllő tenyésztésének ismertetése nem kapott olyan hangsúlyos szerepet, mint a korábbi írásművekben.

A második világháború után tihanyi kutatók kidolgozták a permetkamrás süllőikra érlelést. Az első permetkamrás halkeltető a Balaton partján, Alsóörsön létesült 1949-ben (Woynárovich, 1949).

1954-ben megjelent egy új haltenyésztési kézikönyv (*Tógazdasági haltenyésztés a gyakorlatban*). Az új kézikönyvben a süllőtenyésztésről szóló fejezetet Woynárovics Elek, az új süllőikra-érlelési módszer kidolgozója készítette, aki részletesen ismertette a permetkamrás módszert.



A nyolcvanas évek elején megjelent halászati szakkönyvben (*Tamás és mtsai, 1982*) a Süllőtenyésztés c. fejezetet Tölg István írta. Az utóbbi ötven évben megjelent kézikönyvek között ebben a könyvben találjuk a süllőtenyésztés legrészletesebb leírását. A könyvfejezetben a régi, jól bevált süllőikra-nyerési módszerek (Purgly féle fészekre ívatás) mellett az új fejlesztésekről is részletes tájékoztatást kapunk.

Ebben a könyvben már nem szerepel a korábbi években, Antalfi által közölt (1979-ben leírt), Dinnyésen alkalmazott, a süllő fejésére alapozott szaporítási módszer, ellenben a szerző megjegyzi, hogy a manipulációkat nehezen tűrő süllő esetén az indukált szaporítással együtt járó inzultusok az értékes szaporítóállományban jelentős veszteségeket okozhatnak.

A növényevő halfajokkal együtt Európába betelepült invazív kínai razbóra a süllőtermelést elősegítő tényezővé vált. A razbóra hazai terjedéséről, szaporodásáról, ökológiai igényéről *Pintér (1982)* nyújt tájékoztatást. A razbórának a süllőtermelést befolyásoló szerepéről *Horváth, Békés, Wohlschein és Tamás (1989)* közöl adatokat.

A legutóbbi időben kifejlesztett süllőszaporítási módszerről több külföldi szerző is beszámol. Legrészletesebben Kuharczik és munkatársai (2007) mutatják be az új eljárást. Közleményük nagy lépéssel viszi előre az eredményes indukált süllőszaporítási módszer elterjesztését és bevezetését.

A könyv szép fotókkal illusztrálja az indukált szaporítási módszer legfontosabb szakaszait. Kiemelendő a szaporításra előkészített ikrás halak oocyta-érettségének megállapítására kifejlesztett módszer. A narkotizált ikrások ivarnyílásán keresztül vékony katéterrel ikramintát emelnek ki a petefészekből. A mintát Serra fixálóban világosítják fel és kis nagyítású mikroszkóp segítségével minősítik.

Anyag és módszer

A hazai süllőszaporítás továbbfejlődése a süllőívás etológiai elemzésére alapul. A sügérfélékre jellemző ívási viselkedés jól elkülönülő etológiai elemre bontható.

A süllő szaporodás alatti viselkedése

A vizuálisan jól megfigyelhető viselkedési elemek az alábbiak:

- *Ívóhely tisztogatás:* A hímek ívóhelyet választanak, majd az érett nőstényeket csalogatják függőleges, bókoló fejrázással.



- *A süllő párok kialakulása* Az ivarérett süllők a kiválasztott ívőhelyen párokban készülnek a szaporodásra. A hosszadalmas párválasztás után a kialakuló párok még napokig készülődnek az ívásra.
- *Lassú forgás, körözés a fészkek fölött.* A stabilan összeállt párok, az osztott hátúszók imponáló felmeresztése mellett órákig, napokig tartó lassú körözése a leendő fészkek fölött
- *A nőstények tojócsövének kitürelése, ismétlődő pozíció felvétele*
- *Az ikrák lerakása a kiválasztott fészkekre, és ezt követően a tej rábocsátása a forgás folytatódása mellett*
- *Az ikrával fedett fészkek őrzése.*

Az indukált süllőszaporítás kulcskérdése tehát az ovuláció bekövetkeztének pontos meghatározása, amit jelenlegi ismereteink szerint a faj ívási viselkedésének részletes feltárásával tudunk legpontosabban meghatározni, illetve előre jelezni.

A szaporítási technológia leírása

Az etológiai megfigyelésekre alapozott szaporítási technológia vázlata a következő:

A szaporítási szezon elején, 8-10 °C-os vízhőmérséklet elérésekor a süllő szaporítása megkezdhető.

1. Első lépésként a két ivart külön telelőbe szétválogatjuk a vadívás elkerülésére.
2. A 8-10 °C-os vízhőmérséklet kialakulásakor a szaporítás megkezdhető. Először kis létszámú, érett, puha hasú ikrásokból álló csoportot válogatunk össze
3. A kezelésre kiválasztott csoporton belül a két ivart külön medencékben tarjuk. A válogatás során hosszúszerű gumikesztyűt viselünk, így a süllő bőre nem sérül.
4. A szaporítás fontos eleme a halak altatása a sérülések valószínűségének csökkentésére
5. Az elaltatott halakat egyenként digitális mérlegen megmérjük a szükséges hipofízis mennyiség kiszámításához.
6. Amikor az altató folyadékban néhány percen belül a halak elbódulnak, oldalukra vagy hátukra fordulnak, megkezdhető a hipofízis oldat beinjekciózása. A hipofízis oldatot legalább 3 mg-os, acetonnal víztelenített, majd szárított ponty hipofízisekből készítjük. Egy kg ikrás süllőre 4-4,5 mg hipofízis mennyiséget számítunk
7. A halakat a kezelést követően az érlelő medencékben állandó vízátfolyás mellett érleljük fokozatosan emelkedő vízhőmérséklet mellett. A víz maximális hőmérséklete 18-20 °C lehet. Az ikrák fejését akkor kezdhetjük meg, amikor a süllőpár a hosszú körözés után a fészkek fölött ívó pozíciót vesz fel.



Ilyenkor az ikrás süllő megfogása után ellenőrizzük azt, hogy az ikra ovulált-e. Ha igen, a halakat ismét az altató folyadékba tesszük.

A folyós ikrát és a tejet kifejjük a halakból. A frissen lefejt ikra termékenyítése céljából a tejesektől kis üvegedényekbe haltejet fogunk fel, majd sós-karbamidos oldattal (koncentrációja 15 g konyhasó, 20 g karbamid 10 liter keltetővízben) végezzük el a termékenyítést, és az ikra duzzasztását.

8. Egy órás duzzasztás után tanninos kezelést végzünk (10 g Tannin 10 liter vízben). Ezután az ikra Zuger üvegbe kerül.
9. Az ikra keltetésére akkor kerül sor, amikor az ikra fölött felúszó lárvákat észlelünk. Egy 200 literes edénybe 500 000 db lárvát tarthatunk. A Zuger ballonok szűrőfelületeit a kelés utáni 1-2 napon többször takarítanunk kell, mert a rátapadó ikrahéj azt könnyen eltömi.
10. A léghólyag feltöltése után a táplálkozni kezdő, már vízszintesen úszó lárvákat két-három alkalommal főtt tojás sárgájából készített finom szuszpenzióval megetetjük, majd a táplálkozó lárvát Rotatoriára előkészített előnevelő tavakba helyezzük ki továbbnevelés céljából.

Eredmények és értékelés

A módszerrel elért eredmények összesítését az 1-5. táblázatokban mutatjuk be.

1. táblázat: Az ikrafejésre alapozott süllőszaporítás háromévi eredményei az Attalai Halkeltetőben

	Kezelt ikrások száma	Kezelés megnevezése	Lefejt ikra (g)	Táplálkozó lárva (db)
2005	14	Ponty hipofízis és Ovopel	5.000	4.000.000
	12	Ponty hipofízis	6.000	5.000.000
2006	47	Ponty hipofízis	7.300	5.250.00
2007	52	Ponty hipofízis	7.300	5.250.00
Összesen	125		25.600	19.500.000

**2. táblázat: A süllő fejésére alapozott szaporítása egy sikeres kezelést követően 2006 évben az Attalai Halkeltetőben**

A kezelés időpontja	A fejés időpontja	Az anyák tömege (g)	A lefejt ikra tömege (g)	A lefejt ikra a testtömeg %-ában	Termékenyülés
18 °C 2006.04.23 12 db ikrás oltása izomba, ponty hipofízissel	2006.04.24.	1800	74	4,1	60%
		2500	312	12,5	80%
		2400	360	15,0	80%
		2300	298	12,9	75%
		4000	450	11,3	80%
		2000	200	10,0	75%
		2500	334	13,4	80%
2100	220	10,5	80%		
18 °C 2006.04.23 4 db ikrás oltása ponty hipofízissel	2006.04.25.	2000	186	9,3	80%
		2000	60	3,0	60%
		2000	0	0	-
		2000	312	15,6	80%
Átlag		2300	234	9,8	75%

3. táblázat: Fejéssel nyert süllőlárva előnevelésének összesített eredményei a Tógazda Zrt.-nél.

	Kihelyezett táplálkozó lárva	Lehalászott előnevelt ivadék	Megmaradás (%)
2005	3.400.000	432.000	12,41
2006	2.700.000	432.100	16,00
2007	3.650.000	644.900	17,66
Összesen/Átlag	9.750.000	1.509.000	15,36

4. táblázat: Egynyaras süllőnevelés eredményei a Tógazda Zrt.-nél

	Kihelyezett előnevelt ivadék lárva	Lehalászott egynyaras ivadék	Megmaradás (%)
2005	138.000	4.937 kg 31.647 db	22,93
2006	145.100	3.750 kg 23.180 db	15,97
Összesen/Átlag	283.000	8.687 kg 54.827 db	19,45



5. táblázat. A Tógazda Zrt. 2005-2007 években, fejből származó ivadék süllőből nevelt árusüllő termelési adatai, EEG (Elméletileg Elfogyasztott Gyomhal-mennyiség)

Évek	2005	2006	2007
A megtermelt árusüllő (t)	7,58	9,1	12,64
Átlagár (Ft/kg)	1 187	2 100	2 300
Árbevétel (eFt)	8 997	1 9100	29 072
EEG (t)	37,9	45,5	63,2

Megjegyzés: az értékesített süllőtételek két és háromnyaras korúak voltak. A korábbi években a fészekre ívatásból származó ivadéksüllőből évente átlagosan 2,5-3 tonna/év volt az értékesített árusüllő mennyisége. Számítsuk hozzá ezekhez a bevételekhez, hogy a süllőnek alig van termelési költsége, hiszen takarmányt nem igényel. Továbbá ha tudjuk, hogy egy kiló süllő növekedéséhez 5 kg gyomhalra van szükség és egy kiló gyomhal körülbelül 3 kg pontyhozam kiesést okoz, könnyen kiszámítható, hogy ez süllőtermés további 100-170 tonna haszonhal hozamnövekedést eredményezhetett (Bársony és Szűcs 2006).

A bemutatott eredmények bizonyítják, hogy a fejésre alapozott, a süllő hatalmas szaporodási potenciálját hatékonyabban kihasználó módszer alapot biztosít olyan tenyésztéshez, amely a gyomhalakkal, főként a razbórával fertőzött halastavakban alacsony költség mellett nevel gazdaságilag is figyelemre érdemes süllőmennyiséget, annak értékesítése után számottevő hozzáadott értéket.

Irodalomjegyzék

- Antalfi A. (1979): Propagation and Rearing of Pike perch in Pond Culture (120-126) in Huisman E., Hogendoorn H., EIFAC Workshop on Mass Rearing of Fry and Fingerlings of Freshwater Fishes. Hague, EIFAC Tech. Paper No. 35. 1-203.
- Bársony P., Szűcs I. (2006): Az ezüstkárász-fertőzöttség gazdasági hatásai a tógazdasági haltermelésben In: Gazdálkodás, 50. 5. 38B.
- Bíró P. (1979): A fogassüllő táplálékának, növekedésének és produkciójának vizsgálata a Balatonban. Szarvas, HAKI-FVM Bp. A halhústermelés fejlesztése, 6. 1- 173.
- Herman O. (1888): A Halgazdaság rövid foglalatja. Franklin Társulat könyvsajtója, 1-198.
- Horváth L., Békés F., Wohlschein F., Tamás G., (1989): A süllőtermelés új lehetőségei a tógazdaságokban. Halászat, 35. 32. 2. 43-45.
- Kucharczyk, D., Kestemont, P., Mamcarz, A. (2007): Artificial Reproduction of Pikeperch. Olsztyn, 1-80.



- Lévai F.* (1997): Gondolatok a süllőtenyésztés fejlesztéséről. *Halászat*, 72. 3. 77-78.
- Pintér K.* (1989, 2002). Magyarország halai (első, második, változatlan kiadás). Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-202.
- Répássy M.* (1914): Édesvízi halászat és halgazdaság. Második Kiadás, Bp., Pallas Kiadó, 1-547.
- Tamás G., Horváth L., Tölg I.* (1982): Tógazdasági tenyészanyag termelés. 1-259.
- Tamás G., Csorbai B., Kovács É., Németh I., Horváth L.A.* (2006): Süllő (*Zander Lucioperca*) szaporítási technológiájának továbbfejlesztése. *Halászat*, 99. 4. 157-169.
- Wojnárovich E.* (1950): Az alsóörsi süllőkeltető telep. *Hidrológiai Közlöny*, 30. 140-143.
- Zimmer F.* (1940): A „Fogas”. Bp., M.T.I. Rt. Nyomdája, 1-36.



EGYEDILEG ÉS KETTESÉVEL ELHELYEZETT SZOPTATÓ KOCÁK TERMELÉSI EREDMÉNYEINEK VIZSGÁLATA

Kiss Csilla, Varga Petra, Pászthy György

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár Vár 4.

kisscs@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A téma időszerűségét mutatja, hogy az utóbbi években több vizsgálatot is végeztek, főleg Németországban, amelyekben arra keresték a választ, hogy a szoptató kocák csoportos elhelyezése miként befolyásolja a malacnevelő képességet. (Természetes környezetben a leellett koca néhány napos malacaival visszatér a kocacsoporthoz). A hazai iparszerű sertésnevelési gyakorlatban ez létező, de kényszer szülte megoldás, mivel a férőhelyek száma adott, de ez nem minden esetben tudja kielégíteni a tervezettnél nagyobb kocalétszám igényeit, így esetenként nem idegenkednek ettől a megoldástól sem. Ez adta az ötletet annak a felméréséhez, hogy hagyományos nagyüzemi körülmények között az eljárás milyen módon befolyásolja a termelési eredményeket, különös tekintettel a szoptató kocák csoportos (páros) elhelyezésére. A jelen kísérletben fialás után egyesével tartott kocák termelési eredményeit hasonlítottuk össze olyan csoport hasonló eredményeivel, ahol kettesével tartották a kocákat egészen a választás időpontjáig. A vizsgálatokat 2006-ban, illetve 2007-2008-ban végeztük. Mindkét időszakban egy-egy kontroll és egy-egy kísérleti csoporttal dolgoztunk. A 2006-os vizsgálatban a kettesével tartott kocák csoportosítása a fialás utáni 3-4. napon történt. A csoportos tartás esetében a malacok elhullási százaléka jelentős mértékben meghaladta a kontroll csoport hasonló mutatóit. Ennek az oka, hogy a fialtató kutyica két koca számára kicsi, és nem védi semmi a malacokat az összenyomás ellen. A második időszakban, a 2007-2008-ban végzett vizsgálat során a csoportosítás a fialás utáni 7. napon történt, aminek eredményeképp az elhullási százalék a szoptatás ideje alatt jelentősen csökkent. Az utóbb vizsgált csoportokban a születéskori alomszám lényegesen kisebb volt az előző év hasonló mutatóinál. Ennek oka a 2007 telén a telepet sújtó PRRS járvány lehet, aminek következtében az állomány vakcinázott PRRS pozitív volt. A vizsgálati eredményekből jól látszik, hogy az elhullási százalék csökkentése érdekében a kocák csoportos összerakásának időpontját lehetőség szerint ki kell tolni. Optimalizálni kell a kutyica méretét. Nagyon fontos továbbá, hogy a kutyica mindkét oldalán malacvédő rácsot kell elhelyezni, csökkentve ezzel az elnyomásból származó veszteségeket.

Kulcsszavak: szoptató koca, egyesével tartott szoptató koca, kettesével tartott szoptató koca, malacnevelés, elhullási százalék

Analysis of individual and double housing of lactating sows' performance

Abstract

The objective of the study was to find out how both nursing behaviour and development of piglets are affected when using a double farrowing – rearing pen for lactating sows. For this purpose two different pen types were compared in two consecutive experiments in 2006 and 2007-2008 with two control and experimental groups I and III, and II and IV, respectively. In the control groups the sows were housed in individual pens with their litters, in the experimental ones two sows and their litters were housed in a common pen. In group III sows were turned to the common pen within 3 days after farrowing which has been made 7 days after in group IV. At farrowing sows were kept in individual pens. Mortality of piglets was recorded until weaning. In group I and II lower mortality rate was registered. The highest mortality rate was present in group III, in which moving two sows and litters was made 3 days post partum. The explanation of this phenomenon may be due to the high stocking density i.e. low space for two sows and their litters per pen. The cause of higher mortality might be due to that higher number of piglets were trampled and crushed by the sows.

Keywords: lactating sow, individual housing of lactating sow, double housing of lactating sow, nursing of piglets, mortality rate



Szakirodalmi áttekintés

A privatizáció során sok, jól kiépült piaccal rendelkező sertésstenyésztő nagyüzem magánkézbe került, felaprózódott és a hozzá nem értés, vagy a technológiai fejlesztések hiányában csődbe is jutott. A megmaradt nagyüzemekben alkalmazott elavult tartási, takarmányozási technológia, a nem megfelelő szaktudás, az alacsony bérezés egyenes következménye, hogy Magyarországon a reprodukciós és hízékonysági mutatók az Európai Unió átlaga alatt vannak.

Mindezek összességében járultak hozzá a mai magyarországi helyzet kialakulásához. *Márai és mtsai* (1986) véleménye szerint a sertéságazat jövedelmezőségét a termelés oldaláról tekintve elsősorban a következő tényezők befolyásolják:

- az állomány genetikai potenciálja,
- a reprodukció eredményessége, a fölnevelési arányok,
- a takarmányozás hatékonysága (minősége és ára),
- emberi tényezők,
- rendelkezésre álló erőforrások költségei, és
- a termékek vágáskori minősége.

Magda (2003) megállapítása alapján a sertéságazatban a hízóalapanyag és a takarmány mellett sajátos erőforrás a kocatartásban a fiaztatók létesítése és üzemeltetése, illetve a kocatartás folyamata jelentős gazdasági beruházást, áldozatot igényel. Mindezek állandó költségként jelentkeznek, ezért teljesítőképességük maximális kihasználására kell törekedni

A malackori elhullás jelentős hatással van a kocakihasználás alakulására és a takarmányozási költségekre. A malacelhullás 2,5%-os növekedése 3,5-5,5%-kal növelheti a takarmányköltséget (*Márai és mtsai*, 1986). Az élve született malacok kb. 10-12%-a a szoptatás első 21 napja alatt pusztul el, s ennek a veszteségnek a 25%-a az első napon következik be. Az összes elhullás kb. 70%-a fialás utáni első négy napon történik (*Wekerle*, 2006). Nagyon fontos tényező a sertésstelepek létesítésekor a fiaztató férőhelyek számának meghatározása, ugyanis Magyarországon kialakult az a rossz gyakorlat, hogy a kocalétszám emelésével igyekeznek növelni a hízókibocsátást, amely csupán extenzív növekedést jelent, ellenben a hatékonyság romlik. A fiaztató istállóiban kialakított technológiai rendszernek kettős feladatot kell ellátni. Egyrészt a koca és a malacok elhelyezését, a malacok agyonnyomás elleni védelmét kell biztosítani, másrészt a berendezés nem akadályozhatja a fialáskor szükséges gondozói segítséget, beavatkozást.



Ezért a gyakorlatban a kocaszorítóval, illetőleg az ún. malacvédő rácsokkal ellátott fiaztató kutricák terjedtek el (Csoma, 1977). Gács (2003) szerint az a jó kutrica, ahol a koca és a malacok pihenőtere jól elkülönül, a kocaállás állítható szélességű.

A téma időszerűségét bizonyítja, hogy Németországban az elmúlt években intenzív kutatásokat folytattak szoptató kocák csoportos tartásának kialakítására elsősorban ökonómiai, másodsorban a biológiai kérdések tisztázása végett (Kühberger, 2003-2005). De Baey-Ernsten (1995) rámutatott a szoptató kocák csoportos tartásának a kocák közérzetére gyakorolt pozitív hatására. A kocák hagyományos egyedi fiaztatókutricában fialnak. Fontos, hogy az ellés lehetőleg azonos időszakban történjen, és néhány nappal később a kocák malacaikkal együtt visszatérhessenek a csoportba (Braun és mtsai, 1996). Ugyanakkor nagyon fontos Ernst és mtsai (1990) azon megállapítása is, miszerint a malacok kéthetes korában történő csoportos elhelyezése következtében csökken a malacok súlygyarapodása. Ez a csökkenés nagyobb malacoknál jobban kimutatható. Átszopás 28-71%-ban tapasztalható.

Anyag és módszer

A vizsgálat helyszínéül szolgáló telepet 1952-ben építették, ezt követően 1964-ben, 1979-ben és 1982-ben végeztek átalakításokat. Utoljára 1984-ben történt nagyobb volumenű korszerűsítés a telepen, aminek eredményeképp a kocalétszám tekintetében a telep kapacitása 1024 férőhelyesre bővült. Jelenleg ugyanennyi férőhelyre 1150 koca jut. A telepen hét 30 és egy 38 férőhelyes ellető van. Kifutós rendszerűek. A kocák csoportosan kint esznek az etetőtérben. A férőhelyek alapterülete $3,7 \text{ m}^2$. Az elletők hátránya, hogy az előírások alapján egy kocának nagy, kettőnek viszont kicsi, és nem védi semmi a malacokat az összenyomódástól. Munkánkban, két, egyedi tartásban szoptató kocacsoport (I. és II. csoport) illetve két párosával tartott (III. és IV. csoport) malacnevelő teljesítményét hasonlítottuk össze. Az I. és III. csoportot 2006 nyarán vizsgáltuk, a II. és IV. csoport adatait 2007-2008-ban vettük fel. 2006 telén a telepen PRRS járvány volt, aminek következtében az állomány vakcinázott PRRS pozitív lett. Genotípus szerint mindegyik koca nagy fehér x lapály F1. A kocákat mindkét esetben külön-külön kutricában ellettük, a csoportosan tartott kocákat a III. kocacsoport esetében az ellés utáni 3. napon raktuk össze kettesével, míg a IV. csoportot a fialás utáni 7. napon. A malacokat mindkét csoport esetében 21 napos korban választottuk el.



Eredmények és értékelés

A vizsgálatok eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. A 2006-ban vizsgált I. és III. csoport esetében fialáskor az átlagos alomnagyság az I. csoportnál volt nagyobb. A III. csoportban az elléstől a csoportosításig eltelt idő 3 nap volt, ez alatt közel 4%-os volt a malacelhullás.

1. táblázat: A vizsgált koca csoportok termelési eredményei a választásig

	I. Kocacsoport 2006 Egyedileg elhelyezett(1)	III. Kocacsoport 2006 Kettesével elhelyezett(2)	II. Kocacsoport 2007-2008 Egyedileg elhelyezett(3)	IV. Kocacsoport 2007-2008 Kettesével elhelyezett(4)
Kocalétszám(5)	36	54	52	54
Kocák párosával való összerakása (6)	Nem történt ilyen*(14)	Fialást követő 3. nap(15)	Nem történt ilyen*(14)	Fialást követő 7. nap(16)
Összes született malac(7)	391	540	462	477
Átlagos alomnagyság, db malac/alom(8)	10,86	10,00	8,87	8,82
Elhullási % a csoportosításig(9)	Nem mért(17)	3,89	Nem mért(17)	3,61
Elhullási % a választásig(10)	9,21	14,30	13,42	11,86
Összes választott malac(11)	355	389	400	420
Átlagos alomnagyság a választáskor(12)	9,86	7,20	7,69	7,77
Választási átlagsúly, Kg(13)	5,80	6,15	8,57	8,43

*Nem volt csoportosítás, ezért nem mértük ezt az adatot. / As there was not grouping, this data was not measured.

Table 1. Performance of sow groups until weaning

I. Group 2006, individual housing(1), III. Group 2006, double housing(2), II. Group 2007-2008, individual housing(3), IV. Group 2007-2008, double housing(4), headcount of sow(5), turned of sows to the common pen(6), all born pig(7), common size of farrow, pig/farrow(8), mortality% until grouping(9), mortality% until weaning(10), all weaned pig(11), common size of farrow at the day of weaning(12), common weight at the day of weaning(13), it was not(14), 3 days after farrowing(15), 7 days after farrowing(16), not weighed(17)



Itt jegyezzük meg, hogy az I. csoportnál hasonló mutató nem állt rendelkezésünkre, mivel azokat nem csoportosítottuk. Választásig a malacelhullási százalék az I. csoportban 9,21% volt, míg a III. csoportban ez a mutató több mint 5%-kal volt magasabb (14,3%), ami feltehetően a nagyobb nyomási vesztségnek tudható be a szűkebb férőhely miatt. Egyértelmű tehát, hogy a választáskori átlagos alomnagyság is lényegesen kisebb volt a III. csoportban. A 2007-2008-ban vizsgált két (II. és IV.) csoport esetében a fialáskor az almonként született malacok száma is lényegesen kevesebb volt. A jelenség a PRRS járvány egyik utóhatásának tudható be. A IV. csoportban, ahol a kocákat kettesével csak a fialást követő 7. napon helyeztük át, választásig az elhullási veszteség jelentősen csökkent (11,86%) az egy évvel korábban mért hasonló mutatóhoz képest. Ez a III. csoportban 14,3% volt. A jelenség magyarázta az, hogy a malacok a csoportosításig megerősödtek, így kisebb volt az esélye az elnyomásból és eléhezésből származó veszteségnek.

A csoportok választási átlagsúlyát tekintve a különbségek jelentősek a 2006-ban (I. és III. csoport), illetve a 2007-2008-ban (II. és IV. csoport) vizsgált csoportok között. Ha figyelembe vesszük a választáskori átlagos alomnagyságot, akkor levonhatjuk azt a következtetést, miszerint a kisebb alomméret nagyobb egyedi malacsúlyt eredményez. Ezt az 1. táblázat adatai alá is támasztják.

Következtetések, javaslatok

Általánosságban elmondható, hogy a szoptatás ideje alatt egyedileg elhelyezett kocák esetében az elhullási százalék kisebb, mint azoknál a kocáknál, amelyek a fialás utáni napokban párosával helyeztek el. Különösen nagy az eltérés abban a csoportban (III. csoport), amelyben a csoportosítás már az ellés utáni 3. napon megtörtént. Itt az elhullás meghaladta a 14%-ot, ami nagyon magas szám. Ez az elhelyezési forma stressznek teszi ki a kocát és malacait egyaránt. Abban az esetben, ha a kocák összerakását későbbi időpontban végezték el, az elhullás jelentősen csökkent. A magyarázat: a malacok ez idő alatt megerősödtek, így kisebb volt az esély az agyonnyomásra, eléhezésre. A tapasztalat az, hogy 1-6. nap között elvesztett malacok elpusztulásának az oka (az arányok ezen belül a teleptől függőek) vagy trauma (elnyomás), vagy eléhezés. Az ezt követő időpontban bekövetkező elhullások okai között elvétve előfordulhat még nyomás, illetve csecsvesztés, jobbra következményként, például ízületi gyulladás hatására fellépő mozgáskorlátozottság miatt szopások maradnak ki, az adott csecs tejtermelése csökken, majd elapad. Vizsgálatunkban egyértelmű, hogy a korlátozott mozgás miatt növekszik meg a nyomás lehetősége, illetve több malac hullik el eléhezés miatt.



A kutricák mérete nem teszi lehetővé, hogy két koca a malacaival zavartalanul elférjen benne. A kocák szoptatás közben zavarják egymást, a malacok nem tudnak elegendő tejet felvenni. Irodalmi adatok szerint a malacoknál ilyen esetben gyakori az átszopás, ami miatt nem jutnak elegendő tápanyaghoz. (Weghe Van der és mtsai, 1995, Wattanakul és mtsai, 1998) Szükség lenne malacvédő rácsok felhelyezésére és összességében a kutricák teljes átalakítására.

Jelenleg további vizsgálatokkal kiegészítve elemezzük, hogy a csoportosan tartott kocák esetében hogyan alakul a későbbiekben a vemhesülés, a fialás során milyen lesz az élő és holt malacok aránya, illetve hogyan alakul a malacok súlygyarapodása, melyik a legoptimálisabb időpont a kocák csoportosítására. Állatorvosi vizsgálattal pontos képet szeretnénk kapni a malackori elhullások okairól. Továbbá etológiai megfigyeléseket végzünk a csoportosított kocák malacainak szopási viselkedésével kapcsolatban.

Irodalomjegyzék

- Csoma M. (1977): Sertésstelepek gépei, berendezései. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Braun, S., De Baey-Ernsten, H. (1996): Gruppenhaltung ferkelführender Sauen. Landtechnik, 51. 2. 102-103.
- De Baey-Ernsten, H. (1995): Gruppenhaltung ferkelführender Zuchtsauen. Landtechnik Weihenstephan, 5. 53-66.
- Ernst, E., Gertken, G., Schlichting, M. (1990): Integrated group keeping of sows. Landtechnik, 45. 5. 200-202.
- Gács P. (2003): Malacnevelés elléstől a választásig. Agro Napló, 3.
- Kühberger M. (2005): www.lfl.bayern.de
- Magda S. (2003): Az állattenyésztés szervezése és ökonómiája. Szaktudás Kiadó Ház Budapest
- Márai G., Székely Cs. (1986): Nagyüzemi kocatartás és malacnevelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Wattanakul, W., Steward, A.H., Edwards, S.A., English, P.R. (1998): Effect of familiarity with the environment on the behaviour and performance response of sows and piglets to grouping during lactation. Appl. Anim. Behav. Sci., 61. 1. 25-39.
- Weghe, Van der S. (1996): Individual variation in suckling behavior and growth of piglets in the group housing of sow. 47th Annual Meeting of EAAP Lillehammer, Norway, 25-29 August 1996.
- Wekerle L. (2006): A malacok túlélési esélyei. A sertés, 11. 4. 22-27.



AZ AKTIVITÁS GENETIKAI HÁTTERÉNEK VIZSGÁLATA KANDIDÁNS GÉN MÓDSZERREL KUTYÁKON

Kubinyi Enikő¹, Vas Judit¹, Héjjas Krisztina², Sasvári-Székely Mária², Miklósi Ádám¹

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Etológia Tanszék
1117, Budapest, Pázmány P. sétány 1/c.

²Semmelweis Egyetem, Orvosi Vegytani, Molekuláris Biológiai és Pathobiokémiai Intézet
1088 Budapest, Puskin u. 6.

kubinyie@gmail.com

Összefoglalás

Az utóbbi években igen elterjedté vált bizonyos, a neurotransmitter-rendszerben feltételezhetően szerepet játszó, úgynevezett kandidáns gének és kvantitatív viselkedésgyek asszociációjának vizsgálata. A kutatások elméleti háttere szerint bizonyos viselkedésgyek, például az aktivitás hátterében sokféle gén áll, amelyek additív vagy nemadditív hatásúak. Az emberi populációkban nagyon gyakran alkalmazott vizsgálat állatok esetében alig fordul elő. Munkánk során 6 kandidáns gén (D4-es típusú dopamin receptor, tirozin-hidroxiláz, katekol-o-metiltranszferáz, monoamin-oxidáz B, dopamin transzporter és dopamin-béta-hidroxiláz) és az aktivitás viselkedésgy kapcsolatát vizsgáltuk 104 német juhászkutyán. A kutyák gazdáit arra kértük, hogy (1) töltsenek ki egy validált kérdőívet a kutya aktivitásával és figyelmi képességeivel kapcsolatos kérdésekkel; (2) töltsenek ki egy újonnan tervezett kérdőívet számos viselkedésggyel kapcsolatban; (3) vegyenek részt egy viselkedésgteszt-sorozatban a kutyájukkal. A tirozin-hidroxiláz mindkét kérdőív aktivitás-skálájával, és a viselkedésgteszt változóiból főkomponens-analízissel nyert aktivitás-skálával is kapcsolatban állt. Utóbbi a DRD4 génnel is szignifikáns összefüggést mutatott. Eredményeink arra utalnak, hogy a kutyák aktivitásában a TH és a DRD4 gén szerepet játszik. Hosszú távon a hasonló összefüggések révén például megelőzhető, hogy munkakutya-központokban valószínűsíthetően az elvárásoknak nem megfelelő egyedek kiképzésébe kezdjenek.

Kulcsszavak: aktivitás, kandidáns gén, DRD4, kutya

Candidate gene and activity trait association on dogs

Abstract

In recent years molecular genetics has begun to identify certain neurotransmitter-associated genes, called candidate genes, for quantitative behavioural traits. According this model, traits such as activity are determined by various genes which interact either additively or nonadditively. Candidate gene polymorphisms and personality trait associations are widely studied in humans, but similar studies are scarce among animals. We investigated 6 candidate genes (D4 dopamine receptor, tyrosine-hydroxylase, catechol-O-methyltransferase, monoamine oxidase B, dopamine transporter, dopamine-β-hydroxylase) as potential genetical factors on the variety of the activity trait. Owners of 104 German shepherd dogs were asked (1) to fill in a validated questionnaire containing an activity and an attention-deficit scale; (2) to fill in a newly developed temperament questionnaire; (3) to participate in a behaviour test-battery with their dog. We found significant associations between the activity scale of both questionnaires and the tyrosine-hydroxylase (TH). A principal component analysis revealed an activity scale from the test-battery too; this scale was associated with TH also, besides DRD4. These findings suggest that TH and DRD4 genes are involved in the activity trait of dogs. The results could have practical applications too, by selecting working dogs at an early age.

Keywords: activity, candidate gene, DRD4, dog



Irodalmi áttekintés

Az utóbbi években a molekuláris genetikusok számos olyan gént azonosítottak, amelyek a neurotranszmitter-rendszerben játszott szerepük révén befolyással vannak kvantitatív viselkedési jegyekre. Ezen úgynevezett kandidáns gének közül humán kutatásokban a D4-es típusú dopaminreceptor (DRD4) gén exon III régiójában található változatos számú tandem ismétlődés (VNTR) hatását kutatják a legintenzívebben. Az ismétlődések számától függően a génről íródó fehérje harmadik citoplazmatikus hurkának hossza variál. Mivel a receptornak ez a része kapcsolódik a G-fehérjéhez, ezért feltételezhetően befolyásolja a jelátvitel hatékonyságát. Számos asszociáció ismert e gén polimorfizmusa és különböző viselkedésjegyek, például az „újdonságkeresés” (Ebstein és mtsai, 1996) és egy gyakori gyermekpszichiátriai probléma, a figyelemhiányos hiperaktivitási zavar (Attention Deficit Hyperactivity Disorder-ADHD, Faraone és mtsai, 2005) között. A DRD4 és az újdonságkeresés kapcsolatát széncinegéken is leírták (Fidler és mtsai, 2007), de a cinegékben, hasonlóan a leggyakrabban alkalmazott rágcsálómodellekhez (pl. O'Malley és mtsai, 1992), a DRD4 ismétlődő polimorfizmusa hiányzik, míg kutyákban megvan (Inoue-Muramaya és mtsai, 2002). A kutya DRD4 VNTR 27-, 39-, és 12 bp hosszúságú elemeket tartalmaz, összesen 9 allélvariációban (Niimi és mtsai, 1999; Héjjas és mtsai, 2007a; 2007b). A közelmúltban kimutattuk, hogy rendőrségi kötelékben álló német juhászkutyák közül azok, amelyek a DRD4 exon III allélvariációi közül csak a „2”-est hordozták, kevésbé voltak aktívak, mint a „3a” típust is hordozó egyedek (Héjjas és mtsai, 2007a).

Jelen kutatásunkban a korábbi kérdőíves vizsgálatunkat a viselkedés tanulmányozására is kiterjesztjük.

Anyag és módszer

A genotípus meghatározása

A kutyákból szájnyalakahártya epidermisz sejteket gyűjtöttünk nem invazív módszerrel, úgy, hogy a kutyák pofájának belső oldalához vattával borított pálcikát dörzsöltünk. A szakirodalom alapján a következő kandidáns géneket választottuk ki: dopamin D4-es receptor (DRD4) exon III, DRD4 intron II, DRD4 exon I, katekolamin-O-metil transzferáz (COMT), monoamin-oxidáz B (MAOB, a monoaminok (norepinefrin, dopamin, szerotonin) bontásában vesz részt), tirozin hidroxiláz (TH, a tirozin dihidroxi-fenilalaninná való átalakulását katalizálja), dopamin béta-hidroxiláz (DBH, a dopamint norepinefrinné alakító elsődleges enzim), dopamin transzporter (DAT).



A genotípusok meghatározását a Semmelweis Egyetem Molekuláris Genetikai munkacsoportja végezte Sasvári-Székely Mária vezetésével. A DNS-t PCR-rel amplifikálták Niimi és mtsai (1999) által publikált génszekvenciák alapján, a különböző hosszúságú allélok elkülönítése gélelektroforézissel történt.

A viselkedési fenotípus meghatározása

A családi kutyák gazdáit kutyaiskolákban, kutyakiállításokon kerestük fel.

A felnőttkori „temperamentumtesztek” rendkívül elterjedtek, szinte minden fajtaklub kidolgoz egyet. Azonban e tesztek prediktív ereje rendszerint vitatható, mivel általában elmarad megbízhatóságuk és érvényességük mérése (Jones és Gosling, 2005). Ezért a viselkedéses fenotípus vizsgálatához korábbi tapasztalatok és a szakirodalom alapján egy 13 altesztből álló, 30 perc időtartamú, szabadtéri teszt sorozatot terveztünk. A vizsgálatokat 104, 1 évesnél idősebb fajtatiszta családi német juhászkutyán végeztük. Emellett a gazdák kitöltötték két kérdőívet a kutyáik aktivitásával, figyelmi képességeivel és más temperamentumvonásaival kapcsolatban (Vas és mtsai, 2007; Horváth és mtsai, 2008).

A vizsgált változók

- A kísérletvezető megközelítése (0: ha a kutya közelít a kísérletvezető (KV) felé, és üdvözlés után nem hagyja ott a kísérletvezetőt; 1: ha a kutya közelít a KV felé, de üdvözlés után otthagyja őt; 2: ha a KV közelít a kutya felé, de üdvözlés után a kutya nem hagyja ott őt).
- A DNS mintavétel során mutatott „küzdés”, ellenkezés (0: nyugodt, mozdulatlan; 1: fejét mozgatja; 2: fejét és testét is mozgatja; 3: külső segítséget kell igénybe venni, vagy nem sikerül a mintavétel).
- A kutya előtt lóbált táplálék/labda által kiváltott aktivitás (a helyváltoztatással töltött idő aránya).
- A gazda távollétekor mutatott aktivitás (0: ha a kutya nem végez helyváltoztató mozgást; 1: ha a kutya az idő kevesebb, mint felében végez helyváltoztató mozgást; 2: ha a kutya az idő 50-90%-ában végez helyváltoztató mozgást; 3: ha a kutya az idő 90-100%-ában végez helyváltoztató mozgást).
- Egy ketrecbe helyezett táplálék láttán mutatott aktivitás (ld. előbb).
- Oldalra fordítás során a felállási próbálkozások száma (0: nem próbált felállni; 1: 1x próbált felállni; 2: 2x próbált; 3: 2-nél többször, vagy 2 mp-nél hosszabb ideig próbált felállni; 4: nem lehetett lefektetni).

A változókat standardizáltuk és a standard értékeket összeadtuk.



Eredmények és értékelés

Genotípus

A vizsgált genetikai markerek közül német juhászkutya populációnkban a DRD4 exon III, DRD4 intron 2, MAOB és a TH esetében találtunk kellő variabilitást (1. táblázat). Valamennyi marker esetében a populáció Hardy-Weinberg egyensúlyban volt.

1. táblázat: A vizsgált német juhászkutya populáción polimorfnek bizonyult genetikai markerek frekvenciája

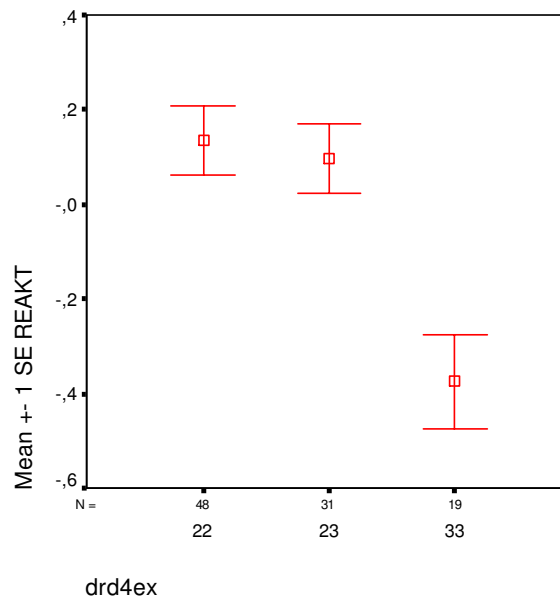
Marker	Genotípus-variációk (előfordulási %)(1)			
DRD4 exon III	22 (48%)	23 (31%)	33 (19%)	38 (3%)
DRD4 intron II	PP (52%)	PQ (33%)	QQ (15%)	
MAOB	CC (9%)	CT (23%)	TT (68%)	
TH	11 (1%)	12 (32%)	22 (67%)	

Table 1. Frequency of the polymorph genetic markers in the studies German shepherd dog population Genotype variations (frequency)(1)

Fenotípus

Az aktivitást és figyelmi képességeket mérő kérdőív aktivitás skálája családi kutya mintánkon a TH-val mutatott összefüggést ($t=3,904$; $df=96$; $p<0,001$, kizárva az egyetlen 11-es genotípusú egyed). A temperamentumvonásokat tartalmazó kérdőívünk (Horváth és mtsai, 2008) impulzivitás skálája ugyanezt az asszociációt mutatta ($t=2,04$, $df=69$; $p<0,05$).

A viselkedésteztekből kalkulált aktivitás-reaktivitás érték a DRD4 exon III-mal mutatott asszociációt (ANOVA; $F=8,97$; $df=2$; $N=97$; $p<0,001$; 1. ábra). Ezen érték értelmezését segíti, hogy korrelált az aktivitást és figyelmi képességeket mérő kérdőív aktivitás skálájával (Pearson $r=0,46$; $p<0,001$, $df=102$), ami erősíti azt az előzetes elképzelésünket, hogy változóink valóban aktivitást-reaktivitást mérnek.



1. ábra: A viselkedésteszték alapján számított aktivitás-reaktivitás érték és a DRD4 exon III genotípusok kapcsolata

Figure 1. Associations between the DRD4 exon III and the activity-reactivity score calculated from the behavioural tests

Következtetések és javaslatok

Feltételezések szerint a dopamin az emóciók kontrollálásában, a válaszreakciók szabályozásában, az önfegyelem kialakításában és a figyelem tartós koncentráálásában tölthet be szerepet. Vizsgálatunkban meghatároztuk a szolgálati és családi kutyaként is gyakori magyarországi német juhászok több genetikai markerének frekvenciáját, másrészt kapcsolatot kerestünk az allélgyakoriságok és az aktivitás-reaktivitás viselkedésjegy (ami az új ingerekre, személyekre adott reakciót jellemzi; Jones és Gosling, 2005) között.

A fenotípus meghatározásához az emberi viselkedés kutatásából átvett, a kutyák vizsgálatához módosított kérdőívet (Vas és mtsai, 2007), egy újonnan validált temperamentum-kérdőívet (Horváth és mtsai, 2008) és egy több altesztből álló teszt sorozatot használtunk. Eredményeink szerint a kérdőívek aktivitás/impulzivitás skálája a TH markerrel mutatott asszociációt, míg a viselkedéstesztékből számított aktivitás-reaktivitás érték a DRD4 exon III allélvariációival. Mivel a gazdák által ítélt aktivitás és a viselkedésben mutatott aktivitás korrelált, ezért megállapíthatjuk, hogy mindkét genetikai marker összefüggésben áll a kutyák aktivitásával, de a TH feltehetően inkább a motoros aktivitással, a DRD4 pedig különböző motivációs helyzetekben mutatott aktivitással áll kapcsolatban.



A kutya egyedi variabilitásának vizsgálatával a humán modell bevezetése mellett (Miklósi, 2007) nem titkolt célunk az, hogy eredményeink a gyakorlatban is alkalmazhatók legyenek a munkakutyák (rendőr-kutya, vakvezető kutya) kiválasztásában, és hozzájáruljanak az egyes fajtákra jellemző viselkedésmintázat fenntartásához. Ezzel ellensúlyozhatjuk azt az általános gyakorlatot, amely csak a külalakra jellemző fajtajelleget igyekszik fenntartani. Tesztjeink várhatóan használhatók lesznek arra, hogy a gazdák a saját szempontjaiknak megfelelő viselkedésű kutyát válasszák ki a tenyésztőnél vagy egy menhelyen.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az Európai Unió (NEST 012787), az OTKA (T029705; PD48495) finanszírozta. A gazdák részvételét az ACANA Magyarország támogatta.

Irodalomjegyzék

- Ebstein, R.P., Novick, O., Umansky, R., Priel, B., Osher, Y., Blaine, D., Bennett, E.R., Nemanov, L., Katz, M., Belmaker, R.H.* (1996): Dopamine D4 receptor (DRD4) exon III polymorphism associated with the human personality trait of novelty seeking. *Nat Genet*, 12. 78-80.
- Fidler, A. E., van Oers, K., Drent, P.J., Kuhn, S., Mueller, J.C. and Kempenaers, B.* (2007): *Drd4* gene polymorphisms are associated with personality variation in a passerine birds. *Proc. Royal Society B*. 274. 1685 – 1691.
- Faraone, S.V., Perlis, R.H., Doyle, A.E., Smoller, J.W., Gorlanick, J.J., Holmgren, M.A., and Sklar, P.* (2005): Molecular Genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biol. Psychiatry*, 57. 1313-1323.
- Héjjas, K., Vas, J., Topál, J., Rónai, Zs., Székely, A., Kubinyi, E., Horváth, Zs., Sasvári-Székely, M., Miklósi, Á.* (2007a.): Association of the dopamine D4 receptor gene polymorphism and the "activity" endophenotype in dogs. *Anim. Genetics*, 38. 629-633.
- Héjjas, K., Vas, J., Kubinyi, E. Sasvári-Székely, M., Miklósi, Á., Rónai, Z.* (2007b): Novel repeat polymorphisms of the dopaminergic neurotransmitter genes among dogs and wolves. *Mamm. Genome*, 18. 871-9.



- Horváth, Zs., Kubinyi, E., Vas, J., Miklósi, Á. (2008): Validation of a personality questionnaire and comparing traits in police and family dog German shepherd and multibreed family dog population. Kézirat.
- Inoue-Murayama, M., Matsuura, N., Murayama, Y., Tsubota, T., Iwasaki, T., Kitagawa, H., and Ito, S. (2002): Sequence Comparison of the Dopamine Receptor D4 Exon III Repetitive Region in Several Species of the Order Carnivora. *J. Vet. Med. Sci.*, 64. 747-749.
- Jones, A.C., Gosling, S.D. (2005): Temperament and personality in dogs (*Canis familiaris*): a review and evaluation of past research. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 95. 1–53.
- Miklósi, Á. (2007): *Dog Behaviour, Evolution and Cognition*. Oxford University Press
- Niimi, Y., Inoue-Murayama, M., Murayama, Y., Ito, S., Iwasaki, T. (1999): Allelic variation of the D4 dopamine receptor polymorphic region in two dog breeds, Golden retriever and Shiba. *J. Vet. Med. Sci.*, 61. 1281-1286.
- O'Malley, K.L., Harmon, S., Tang, L. and Todd, R.D. (1992): The rat dopamine D₄ receptor: sequence, gene structure and demonstration of expression in the cardiovascular system. *New Biol.*, 4. 137-146.
- Vas, J., Topál, J., Péch, É., Miklósi, Á. (2007): Measuring attention deficit and activity in dogs: A new application and validation of a human ADHD questionnaire. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 103. 105-117.



MACSKÁK POLICISZTÁS VESEBETEGSÉGÉNEK ÚJ MOLEKULÁRIS DIAGNOSZTIKÁJA

Maróti-Agóts Ákos, Markó Andrea, Zöldág László

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laborállat-tudományi Intézet, Állattenyésztési és Genetikai Osztály
1078 Budapest, István u. 2.
Maroti.Agots.Akos@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A policisztás vesebetegség (PKD Polycystic Kidney Disease) napjaink egyik leggyakoribb örökletes macskabetegsége. Világszerte, a perzsa és perzsával rokon fajták, köztük a brit rövidszőrű, a maine coon, az egzotikus rövidszőrű, a himalája és a sziámi egyedek 38%-át érinti. Öröklésmenete autoszomális domináns. A betegség kórfejlődése során a vesében és esetenként más szervekben (máj, méh, hasnyálmirigy) folyadékkal telt ciszták alakulnak ki, amelyek a vese állományának sorvadását és következményesen, általában későbbi életkorban, idült veseelégtelenséget és elhullást okoznak. Vizsgálatunkban, új és egyszerű eljárás kidolgozásával, a PKD molekuláris diagnosztikáját értékeltük frissen vett és kórszövetteni fixált metszetekből nyert mintákon. A mintákból teljes genomális DNS-t tisztítottunk, a mutálódott (PKD1 gén 29-es exon) szakaszokat felsokszoroztuk, majd szekvenáltuk, endonukleázzal emésztettük (RFLP) és elektroforetikus szétválasztottuk. Allélspecifikus PCR primerek tervezésével és az allélspecifikus reakciók optimalizálásával új diagnosztikai eljárást fejlesztettünk ki. A molekuláris genetikai alapú PKD-szűrés bevezetésével, a korai diagnózis és a betegséggel kapcsolatos szavatossági problémák megelőzése reális lehetőséggé vált.

Kulcsszavak: policisztás vesebetegség, kórszövettan, molekuláris marker, macska

New molecular genetic diagnosis of feline polycystic kidney disease

Abstract

Polycystic kidney disease (PKD) is one of the most common inherited feline diseases of nowadays affecting 38% of Persian and Persian-related cats worldwide, including the British Shorthair, Maine Coon, Exotic Shorthair, Himalaya and Siamese. The way of inheritance of PKD is proven to be autosomal dominant. During the pathogenesis of the disease, fluid-filled cysts evolve in the kidney and sometimes in other organs, such as the liver, uterus or the pancreas. The cysts cause the atrophy of the kidney's matter followed by chronic renal failure. Aim of this study was to determine the value of molecular diagnosis of feline PKD, from both new and fixed histological samples. Total genomic DNA was extracted and purified, the mutated sequences (PKD1 gene, exon29) were amplified, sequenced and restricted by endonuclease (RFLP), finally separated by electrophoresis. The developed allele specific PCR reaction was successfully applied for diagnosis in a special three primer containing PCR reaction. Molecular examination of PKD is well-suited for practical application and can be used for routine early diagnosis, screening, and reducing the incidence of forensic cases.

Keywords: polycystic kidney disease, histological analysis, molecular marker, cat



MEGFIGYELÉSEK A KIS SZIKLAHAL (*SCORPAENA PORCUS*) INDUKÁLT IVARÉRLELÉSE, SPERMIÁCIÓJA ÉS OVULÁCIÓJA SORÁN

Németh Szabolcs¹, Bercsényi Miklós²

¹Neptun Búvárközpont Kft, 1046 Budapest, Nádasdy u. 20.,

²Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, Állattudományi Tanszék, 8361 Keszthely
neptun@neptun.hu

Összefoglalás

Egy földközi-tengeri halfajon - kis sziklahal (*Scorpaena porcus*) – végeztek ivarérlelési és szaporítási kísérleteket. A gyűjtésből származó egyedeket 20 °C-os tengervízben tartották és élő, vagy fagyasztott táplálék-szervezetekkel etették. A kísérlet egy 4 hetes szoktatási periódust követően 10 hétig folytatott hormonkezelésből, majd azt követő 2 hetes megfigyelésből állt. Az ivarérést heti egyszeri 6mg/TTK dózisú szárított ponty hipofízis injekciókkal stimulálták, míg a külső jelek alapján felkészültséget mutató ikrásokat kétszeres mennyiségű hipofízissel ovuláltatták. Ebben az állományban is, egy korábbi megfigyelésüknek megfelelően, szélsőségesen eltolt ivararányt (90% ikrás, 10% tejes) találtak. A tejesek már a második heti oltásra spermiációval reagáltak. A nőstények zöme a 3-6. oltást követően ovulált. A testtömeg és az ovulált ikra (kocsonyás burokkal együtt) tömegének arányából számított pGSI értékek 16-61% között mozogtak. Az átlagos pGSI érték 28 %-nak adódott. A lefejt ikracsomókban egyedenként 5-20 ezer db petét sikerült nyerni. A tejesek spermiációja csak rövid ideig volt fenntartható. Mesterséges termékenyítést csak egy alkalommal sikerült végezni, és a fejlődő embriók még a kelést megelőzően elpusztultak. A mesterséges ivarérlelés, spermiáció és ovuláció kiváltásának módszere hozzájárul ennek a fajnak, és a hozzá közelálló, gazdaságilag még értékesebb sziklahal fajok tenyésztési technológiájának a kidolgozásához.

Kulcsszavak: scorpaena porcus, ivarérlelés, ivararány, spermiáció, ovuláció

Observations on the induced sexual maturation, spermiation and ovulation of the black scorpionfish (*Scorpaena porcus*)

Abstract

Sexual maturation and propagation experiments were carried out on a Mediterranean fish species, the black scorpionfish (*Scorpaena porcus*). The fish, collected from the sea was kept at 20°C seawater and fed by live and frozen prey. The experiment started with a 4 week adaptation time, followed by a 10 week hormone treatment period and finished by a 2 weeks observation without hormone treatment. Sexual maturation was stimulated by weekly injections of 6 mg/kg dry carp pituitary and the fish showing external signs of the maturation was induced for ovulation by double dosage of hormone. In the experimental stock – as in our previous observations as well – there was an extreme ratio of sexes: 90% females and 10% males. The males reacted by spermiation on the second week of injection already, while majority of the females ovulated starting on the 3-6-th injections. The pGSI calculated from the body weight and the ovulated spawn (eggs + gelatinous matrix) ranged between 16-61%. The mean pGSI was 28%. The spawns consisted of 5-20 000 eggs. The spermiation of the males was sustainable for a short time only. For that reason artificial propagation was carried out only at one occasion, and the developing embryos died before hatching. The induced artificial maturation, spermiation and ovulation is supporting the development of the propagation technology of this species, and other close scorpion fish species having commercial value.

Keywords: scorpaena porcus, maturation, sex ratio, spermiation, ovulation



Irodalmi áttekintés

A Földközi-tenger térségében a *Scorpenidae* családba tartozó sziklahalak egyes fajai (kis sziklahal – *Scorpaena porcus*, nagy sziklahal – *Scorpaena scrofa*) fontos halászsákmányt jelentenek. Bár ezen halfajok mesterséges körülmények közötti nevelése fontos lehet a jövőben, még természetes környezetben történő szaporodásukról is meglehetősen kevés információval rendelkezünk, mesterséges szaporításukról pedig úgyszólván semmivel. A kis sziklahal kapcsán gyűjtött laboratóriumi eredményeket a közeli rokonság alapján alkalmazni lehet a nagyobb és emiatt gazdaságilag értékesebb nagy sziklahalra is. *Sparta* (1941) korai eredményei után *Jug-Dujakovic és Dulcic* (1993) spontán ívből származó megtermékenyített ikrákból leírta a kis sziklahal embrionális fejlődését, majd a nagy sziklahalét is (*Dulcic*, 2007).

A harmadik faj – rozsdás sziklahal (*Scorpaena notata*) éves szaporodási ciklusát Munoz vizsgálta (*Munoz és mtsai*, 2005). Megállapította, hogy a fajon belül ivari dimorfizmus nem található, és, hogy a populáción belül a hímek dominálnak. A szaporodási időszak júliustól októberig tart, mely során egy nőstény 6.000 – 33.000 db közötti, 500 µm átmérőjű ikrát rak le.

A kis sziklahal (*Scorpaena porcus*, Linnaeus, 1758) elterjedési területe (55°É - 25°D, 32°Ny - 42°K) az Atlanti-óceánban a Brit-szigetektől az Azori-szigetekig terjed, megtalálható a Kanári-szigetek és Marokkó partjainál, további élőhelye a Földközi-tenger, az Adriai-tenger és a Fekete-tenger. Fenéklakó magányos faj, mely főként sziklás tengerfenéken, kisebb üregekben és a nagyobb moszatok között bújjik el, a felszíntől egészen 800 m mélységig előfordul. Táplálékát kis gébek, nyálkashalak, ajakoshalak, valamint apróbb rákok és más gerinctelenek alkotják (*Hureau és Litvinenko*, 1986). Legnagyobb hosszúsága 37,0 cm (TL), és maximális súlya 870 g (*IGFA Database*, 2001). Szaporodási időszaka a Földközi-tenger keleti medencéjében július-augusztus (*Celik és mtsai*, 2004). A fajon belül ivari dimorfizmus nem figyelhető meg, kivéve az ovulációt megelőző időszakban, amikor is az ikrások hasa jól láthatóan, jelentősen megduzzad.

Anyag és módszer

A kísérlethez 39 egyedet gyűjtöttek az Adriai-tengeren nem sokkal a természetes szaporodási időszak után. Az első 10 db-t halászok fogták kopoltyúhálójával, mely miatt a halakon sérülések keletkeztek, és néhány napon belül elpusztultak.

**I. táblázat: A kísérleti halak darabszáma, begyűjtési módszere, dátuma és helyszíne**

¹ Dátum	² Fogási helyszín és módszer	³ Db
2006.09.07	⁴ Pula – kopoltyúháló	10
2006.10.23	⁵ Krk- Silo – búvárkodás	7
2007.08.13	⁶ Pulai Akváriumtól ajándék	4
2007.09.07	⁷ Pula – búvárkodás	11
2007.11.18	⁷ Pula – búvárkodás	7
	⁸ Összesen	39

Table 1. Date, site, method of collection and number of experimental fish

¹Date, ²sites and types of the catchments, ³number caught, ⁴Pula – gillnet, ⁵Krk-Silo – diving, ⁶courtesy of Pula Aquarium, ⁷Pula – diving, ⁸total

A sérülések elkerülése és a stressz csökkentése végett az első szerző búvárfelszereléssel 1-25 m mélységből, kis kézhálóval gyűjtötte be a további egyedeket. A fogási dátumokat és helyszíneket az *I. táblázat* tartalmazza.

A halak testhosszúsága 11,0-26,0 cm közötti volt, átlaghossz = 18,5 cm, súlyuk 30-416 gramm között változott, átlagsúlyuk = 145,7 gramm volt. A gyűjtés után az egyedeket Budapestre a Tropicariumba szállították, ahol 2 db 700 literes akváriumban helyezték el a halakat. A két akvárium közös vízkörön volt, így a hőmérséklet és a kémiai paraméterek mindkettőben azonosak voltak. A $20 \pm 0,5$ °C hőmérsékletet két db, digitálisan szabályozható hűtővel állították be. A tengervíz kémiai paraméterei a következők voltak: Oxigén telítettség 100%, NO_3^- 25 ppm alatti, PO_4^{3-} kevesebb, mint 2 ppm, pH 7,7, szalinitás 38 ‰, $1,028 \text{ g/cm}^3$. A víz szűrését fehérje lehabolóval és lávaköves baktériumszűrővel oldották meg. Napi 12 órás megvilágítást alkalmaztak. Az oltást megelőző időszakban etetés hetente 3x, oltási időszak alatt hetente 2x, mivel az oltás miatti stressz elmúltával (24 h) lehetett csak táplálni az egyedeket. Élő táplálékként a tengervíz viszonylag jól tűrő édesvízi halakat használtak: próbaként vérvörös tarkasügért (*Hemichromus lifalili*), nagyobb mennyiségben ezüstkárászt (*Carassius auratus*) és annak színváltozatát az aranyhalat (*Carassius auratus auratus*). Nem élő táplálékként fagyasztott kalmártörzs (*Todarodes pacificus*), puclt ehető kékkagyló (*Mytilus edulis*) és teljes grönlandi garnéla (*Pandalus borealis*) szolgált. A fagyasztott táplálékot rugalmas, átlátszó műanyag pálcára szúrták fel, melyről megfelelő ritmusos mozgásra a halak elragadták a zsákmányt. Így egyenként tudták megetetni őket, azaz mindig ellenőrizhettük a megfelelő kondíciót. Az egyszerre elfogyasztott táplálék a halak testtömegének 5-8 %-a volt.



Az ivarsejtek érését porrá tört ponty hipofízis oldat hasüregbe történő beinjekciózásával váltották ki. 6 mg/TTK dózis alkalmaztak 10 héten át, mely segítségével érett, zselészerű kocsonyában, egymás mellett szorosan ülő, enyhén ovális petesejtekhez és erőteljes hímvarsejtekhez jutottak (1-2. kép).

Minden oltáskor mérték a halak súlyát tizedgramm pontossággal. A súlymérést az oltássorozatot megelőzően 4 héttel kezdték el, és az utolsó oltást követő 2 hétig folytatták (3. táblázat).

Eredmények és értékelés

A hormonkezelések hatására 15 egyed adott ivarterméket, 2 tejes és 13 ikrás (lásd 2. táblázat és 1-2. ábra). A többi egyednél ennyi idő alatt nem sikerült a nemet megállapítani. A testtömeg és a lefejt ikra (kocsonyás burokkal együtt) tömegének arányából számított pGSI értékek 16-61% között mozogtak. Az átlagos pGSI érték 28 %-nak adódott. Az adatpárokhoz illesztett egyenes függvényének segítségével ($y = 0,1336x + 15,901$, $R^2 = 0,5415$, $p < 0,05$) becsülhető az ismert tömegű anyahaltól várható ikra tömege (3. ábra). A lefejt ivartermékben lévő peték mennyisége egyedenként 5-20.000 közötti értékre becsülték. Az ikra fejtése a szabad ikrákat produkáló halfajokhoz képest itt inkább nem nyomással, hanem nyomás és a zselés ikratömeg húzásának kombinációjával történt. A lefejt sperma opálos színű volt, és mennyisége mindössze 100-200 μ l. Mivel ovuláció és spermiáció csak a második héten esett egybe, mindössze ekkor, egy alkalommal tudtak mesterséges termékenyítést végezni. Ezt két módon végezték. A száraz módszerrel termékenyített peték fejlődésnek indultak (3. kép), de kb. 2 nap múlva elpusztultak. A vizes termékenyítéskor a sperma a tengervíz hozzáadására különös módon kocsonyává koagulált. Ezzel a koagulált spermával nem tudtak termékenyíteni, noha a spermiumok mikroszkóp alatt itt is mozgást mutattak.

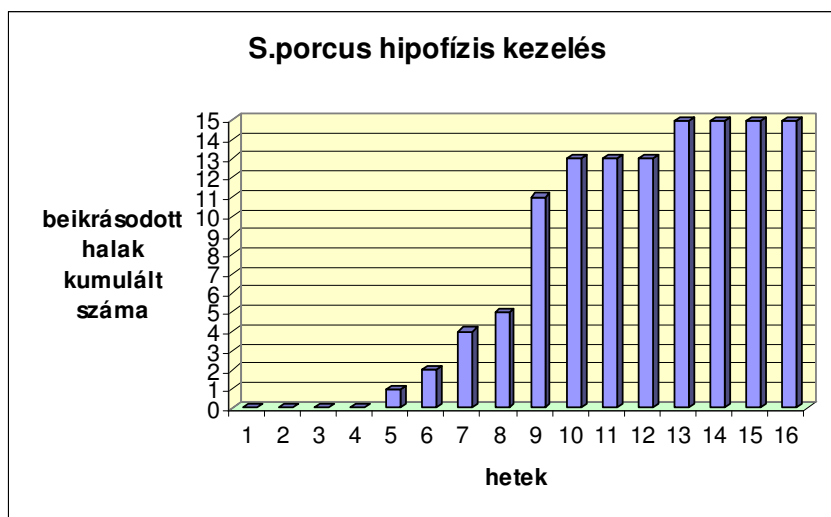


2. táblázat: Az oltási kísérlet heti adatai, és a beikrásodott halak száma, jele

¹ Hetek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	² Oltás előtti hét				³ Oltás										⁴ Oltás utáni hét	
	1.	2.	3.	4.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	1.	2.
⁵ Beikrásodott halak száma (db)	0	0	0	0	1	1	2	1	6	2	0	0	2	0	0	0
⁶ Beikrásodott halak kumulált száma (db)	0	0	0	0	1	2	4	5	11	13	13	13	15	15	15	15
⁷ Halak azonosító jele					2	16	4, 10	6	3, 9, 13, 14, 18, 4	2, 385					12, 17	

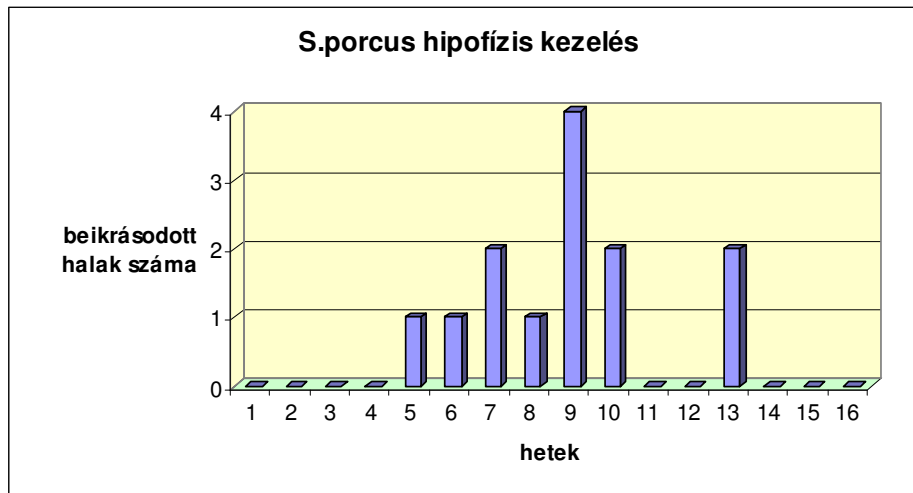
Table 2. The cumulated and the weekly number of ovulating fish and their tag numbers

¹Weeks, ²weeks before injection, ³injection, ⁴weeks after injection, ⁵actual number of ovulating females (pcs), ⁶cumulated number of the ovulated females (pcs), ⁷tag number of the fish



1. ábra: A hipofízis kezelés hatására beikrásodott halak kumulált száma

Figure 1. Cumulated number of the ovulated females as function of the weeks



2. ábra: A hipofízis kezelés hatására hetenként beikrásodott halak száma

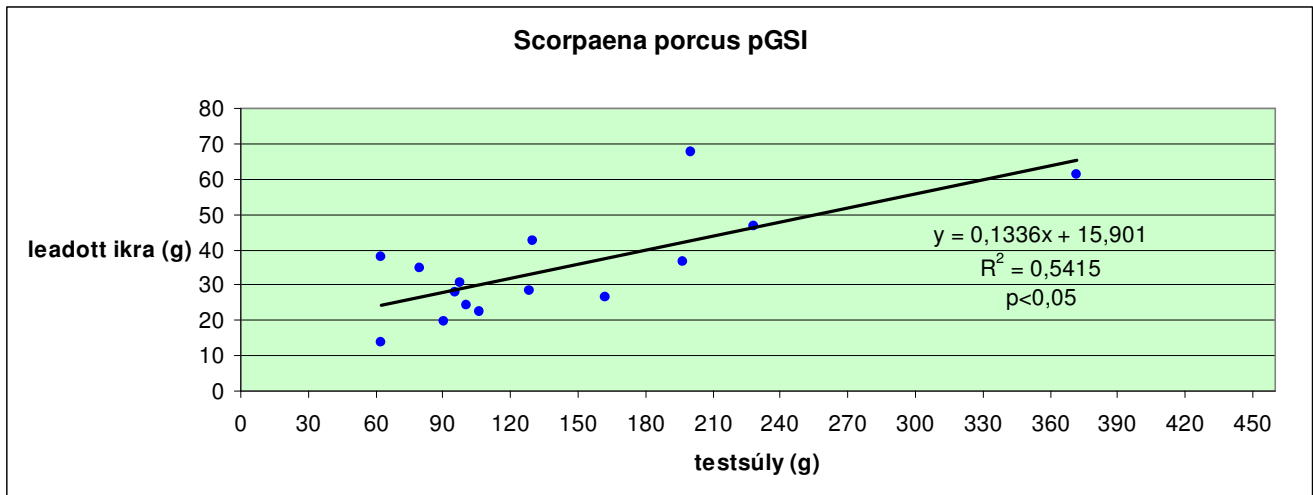
Figure 2. Actual number of ovulating females as function of the weeks

3. táblázat: Halak oltás előtti és utáni súlyadatai, a leadott ikra mennyisége

¹ Beikrásodás dátuma	² Hal jel	³ Oltás előtt (gramm)	⁴ Oltás után (gramm)	⁵ Növekedés %	⁶ Leadott ikra (gramm)
2007.12.28	2	62,2	76,1	122%	13,9
2008.01.31	2	62,2	100,3	161%	38,1
2008.01.25	13	79,5	114,1	144%	34,6
2008.01.25	18	90,3	110,0	122%	19,7
2008.02.21	12	95,8	123,5	129%	27,7
2008.01.17	6	97,9	128,4	131%	30,5
2008.01.10	10	100,8	125,0	124%	24,2
2008.01.10	4	106,0	128,5	121%	22,5
2008.01.25	4	128,5	157,0	122%	28,5
2008.01.24	3	130,0	172,5	133%	42,5
2008.02.21	17	162,5	189,2	116%	26,7
2008.01.24	14	196,3	232,7	119%	36,4
2008.01.03	16	200,0	267,5	134%	67,5
2008.01.24	9	227,9	274,5	120%	46,6
2008.01.31	385	371,7	433,0	116%	61,3

Table 3. Weight of the fish before and after the double dosage injection and the weight of the spawn

¹Date of the ovulation, ²tag number of the fish, ³before the injection (g), ⁴after the injection (g), ⁵weight gain (%), ⁶ovulated spawn (g)



3. ábra: Leadott ikra a testtömeg függvényében

Figure 3. Ovulated spawn as function of the body weight



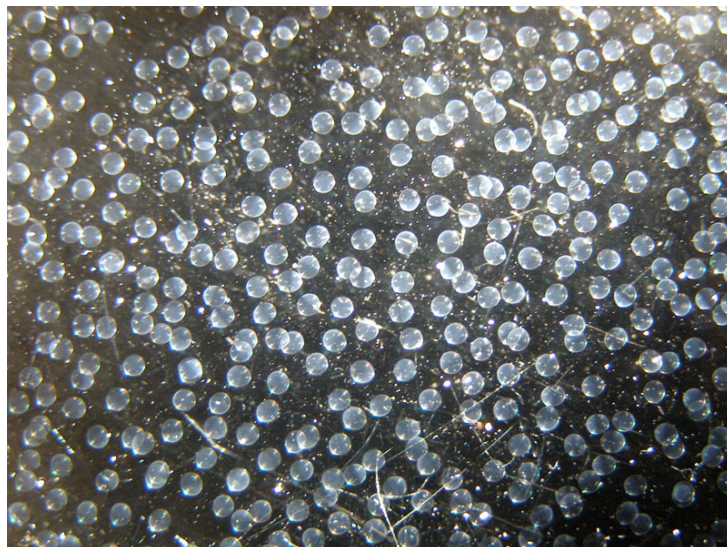
1. kép: Ikrafejés kis sziklahalból

Picture 1. Stripping out eggs form black scorpionfish



2. kép: Kis sziklahalból lefejt ikrák zselés burokban

Picture 2. Stripped eggs of black scorpionfish in gelatinous matrix



3. kép: Kis sziklahal megtermékenyített ikrái

Picture 3. Fertilized eggs of the black scorpionfish

Következtetések és javaslatok

A kis sziklahal (*Scorpaena porcus*) ivarérelése mesterséges körülmények között, hormonkezeléssel megoldható. 20°C-on tartva az állomány ponty hipofízissel kezelve spermációra és ovulációra készíthető.



Ennek a fajnak a szaporításakor a nehézséget elsősorban a hímek alacsony aránya okozza. A kis sziklahalon végzett szaporodásbiológiai megfigyelések alapot adhatnak a nagyobb termetű és gazdasági értékű, nagy sziklahal (*Scorpaena scrofa*) mesterséges szaporítási technológiájának a kidolgozásához is.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Ivesa Neven és Milena Micic segítségét a kísérleti állatok begyűjtésében, Merth János és Müller Tamás tanácsait, valamint a Tropicarium és munkatársai, Mátrai Anikó, Predrag Curcic, és Horváth Sándor támogatását a kísérlet kivitelezésében.

Irodalomjegyzék

- Celik, E.S., Bircan, R. (2004): An Investigation on the Reproduction Characteristics of the Black Scorpion Fish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) in Dardanelles. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16. 2. 327-335.
- Dulcic, J., Jug-Dujakovic, J., Bartulovic, V., Glamuzina, B., Haskovic, E., Skaramuca, B. (2007): Embryonic and larval development of largescaled scorpionfish *Scorpaena scrofa* (Scorpenidae) – submitted for Cybium International Journal of Ichthyology.
- Eschmeyer, W.N. (1986): Scorpaenidae. 463-478. In: Smith, M.M., Heemstra, P.C. (eds.): Smiths' sea fishes. Springer-Verlag, Berlin.
- Hureau, J.C., Litvinenko, N.I. (1986): Scorpaenidae. 1211-1229. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., Tortonese, E. (eds.): Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. 3.
- IGFA (2001): Database of IGFA angling records until (2001): IGFA, Fort Lauderdale, USA.
- Jug-Dujakovic, J., Dulcic, J., Kraljevic, M. (1993): Preliminary data on embryological and larval development of black scorpionfish *Scorpaena porcus*. Biljeske-Notes, Institut za oceanografiju I ribarstvo – Split. 1-8.
- Munoz, M., Sabat, M., Vila, S., Casadevall, M. (2005): Annual reproductive cycle and fecundity of *Scorpaena notata* (Teleostei: Scorpaenidae). Scientia Marina, 69. 4. 555-562.
- Sparta, A. (1941): Contributo alla conoscenza di uova, stadi embrionali e post-embrionali negli Scorpenidi. I. *Scorpaena porcus* L. Arch.Orceanogr, Limnol., 1. 109-115.



KARDIOMIOPÁTIÁS ÁLLATMODELL HÚS- ÉS ZSÍRTÍPUSÚ SERTÉSEKEN

Petrási Zsolt¹, Horváth Iván², Petneházy Örs¹, Hevesi Ákos¹, Takács István¹,
Tóth Levente², Simor Tamás², Bogner Péter¹, Repa Imre¹

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet

²Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Szívgyógyászati Klinika

petراسi.zsolt@sic.hu

Összefoglalás

Szerzők 57 hús- (MTP), valamint 10-10, 30 kg átlagsúlyú *mangalica* (MP) és *kínai csüngőhasú sertésen* (CPP) 90 perces LAD érelzárást követően *infarktust* (MI) hoztak létre. A szívkatéterezést megelőzően, majd a beavatkozást követő 3. napon cine MRI vizsgálat történt, melynek során a bal kamrai funkcionális paraméterek és az infarktus százalékos értéke került meghatározásra. A mért infarktusok 21-40 % (MP), 26-48 % (CPP) és 4-40 % (MTP) között alakultak. Átlagosan 31 %, 34 % és 30 %. Az ischémiás modell kialakítása 36 %-os mortalitással járt a korai szakaszban (MTP), mely érték MP és CPP fajták esetében 20-20 % volt. Egészséges egyedek mért és számított szívve vonatkozó átlagértékei a fajták sorrendjében (MP, CHP és MTP): LVEDV: 59, 60, 55 ml, LVESV: 22, 24, 26 ml, LVSV: 37, 36, 29 ml, LVEF: 63, 60, 53 %, HR: 87, 85, 130 b/perc, CO: 3.2, 3.1, 3.8 l/perc, BSA: 0.64, 0.67, 0.71 m², LVSV/BSA: 58.6, 53.8, 40.9 ml/m². Az infarktust követő 3. napon számított ejekciós frakció érték mangalicák esetében 63 %-ról 49 %-ra esett vissza (22 %, p<0,05) Kínai csüngőhasú sertéseknél nevezett érték 60 %-ról 55 %-ra csökkent (8 %, p<0,05). Hasonló időszakban húsertések vonatkozásában 30 %-al alacsonyabb EF érték volt mérhető. Az angiográfiás vizsgálatok jól szemléltették, hogy a zsírtípusú sertésekben szignifikánsan magasabb a kollaterális erek száma és nagyobb a koszorúerek vastagsága. Ezek magyarázattal szolgálnak az occlusio alatti stabilabb keringési állapotra, valamint kisebb számú elhullásra.

Kulcsszavak: szívinfarktus, szívkoronária katéterezés, szív MRI, ejekciós frakció, sertés

Cardiomyopathic animal model in meat and fat type pigs

Abstract

Myocardial infarction (MI) was induced in 57 *meat-type pigs* (MTP) and 10-10 *mangalica* (MP) and *chinese potbellied pigs* (CPP) in the average weight of 30 kg by percutaneous mid LAD occlusion for 90 minutes. Before catheterization and on the 3rd days after the induction of MI, left ventricular functional parameters and the size of myocardial infarction was evaluated using cardiac MR imaging. The calculated ratios of the mass of the infarcted tissue were 21-40 % (MP), 26-48 % (CPP) and 4-40 % (MTP). On the average 31 %, 34 % and 30 %, respectively. The developing of the ischemic model resulted 36 % mortality in acut phase (MTP), while these ratios of MP and CPP breeds were 20-20 %. The measured and calculated average data on healthy MP, CPP and MTP: LVEDV: 59, 60, 55 ml, LVESV: 22, 24, 26 ml, LVSV: 37, 36, 29 ml, LVEF: 63, 60, 53 %, HR: 87, 85, 130 b/m, CO: 3.2, 3.1, 3.8 l/min, BSA: 0.64, 0.67, 0.71 m², LVSV/BSA: 58.6, 53.8, 40.9 ml/m², respectively. The calculated ejection fraction on the study day 3 decreased from 63 % to 49 % in M (22 %, p<0.05). The mentioned data fell from 60 % to 55 % in CPP (8 %, p<0.05). The proportion of the relative mean of MTP, 30 % lower EF mean was recognised. The angiographic procedures demonstrated well, the number of collateral arterial branches and the thickness of the main coronaries were significantly higher in fat-type pigs. This observation can give good explanation for their more balanced cardiovascular state during the occlusion and the lower mortality rate.

Keywords: myocardial infarction, coronary artery catheterization, cine MRI, ejection fraction, pig



Irodalmi áttekintés

A szívinfarktus (MI; *myocardial infarction*) a leggyakoribb kardiovaszkuláris betegség emberekben, amely a halálozási kórokok között a vezető helyet foglalja el a Nyugat-európai országok statisztikájában, a több mint 1,5 milliós éves halálessel (*British Heart Foundation, 2000*). Magyarországon évente 60-70 ezer ember hal meg szív- és érrendszeri betegségben, ami éppen az EU-átlag háromszorosa. Évente körülbelül 25-30 ezer ember kap szívrohamot, csaknem harmaduk meghal, mielőtt kórházba kerülne (*Kun, 2005*). Nem meglepő tehát, hogy mind a nem-invazív képalkotó diagnosztikai módszerek, mind az invazív terápiás beavatkozások is látványos fejlődésen mentek keresztül, és azok alkalmazásának száma napjainkban is folyamatosan emelkedik. A *Mágneses Rezonanciás képalkotás* a szív vizsgálatának legkorszerűbb vizsgáló módszere (cine MRI), amely a szívüregek morfológiája mellett a szív ciklus alatti élettani folyamatokat is jellemzi, utólagos képfeldolgozó programok felhasználásával (*Young és mtsai, 2000; MASS 4.1, 2000*). Az infarktus megelőzése, kialakulása, a kórfolyamat előrehaladása, valamint annak - napjainkban egyre jelentősebb hangsúlyt kapó - összejt-terápiás gyógykezelése jól modellezhető sertéseken (*Suzuki és mtsai, 2008; Pavo és mtsai, 2006; Gyöngyösi és mtsai, 2005; Zhou és mtsai, 2006; Leor és mtsai, 2007*). Szívmorfológiai (*Crick és mtsai, 1998*), funkcionális (*Alvarez és mtsai, 1993*) és élettani szempontból (*Bowman és Hughes, 1984*), az immunrendszeri azonosságok és a szívnek a terheléshez való alkalmazkodóképessége, avagy képtelensége (*Hughes, 1986*) miatt a sertés szíve áll a legközelebb az ember szívéhez. A szívritmus szabályozók kifejlesztéséhez és teszteléséhez végzett elektrofiziológiás kísérletek is egyértelműen bizonyították a sertésszív hasonlóságát az emberéhez (*Smith és mtsai, 1997*). A szívizomzat vérellátását és az azt biztosító koronáriákat tekintve ugyancsak nagy az azonosság (*Bloor és mtsai, 1992*). Ennek köszönhetően vált a faj az orvostudomány modellértékű állatává az elmúlt három évtizedben (*Swindle és mtsai, 1988; Swindle, 1992*). A kardiomiopátiás állat modell kísérletekhez a kutatók kommersz hússertést használnak világszerte, amely nagyságrenddel olcsóbb a kísérleti célra tenyésztett homozigóta törpe sertéseknél. Tény ugyanakkor, hogy kardiovaszkuláris rendszerük terhelhetősége gyenge (*Spörri, 1954*), mely biológiai sajátosság az elmúlt évtizedekben a vázizomtömeg növekedésével (*Geers és mtsai, 1990*) és az egyre igényesebb, érzékenyebb hibridek megjelenésével (*Kostov és Egbelo, 1996*) csak tovább romlott. Korábbi, testösszetétel *Computer Tomográfias (CT) és cine MRI vizsgálatainkkal* bizonyítást nyert, hogy a szöveti összetételben kisebb vázizomtömeget tartalmazó, jól kondicionált, stresszrezisztens (*Fésüs és mtsai, 1998*) mangalica sertés kedvezőbb szív teljesítőképességgel, nagyobb keringési tartalékkal bír (*Petrási és mtsai, 2003*).



Eredményeinket alapul véve, jelen kísérlet célja volt az intenzív hússertés és két extenzív zsírsertés keringési rendszerének összehasonlítása; vizsgálva az akut és krónikus MI kórfolyamatában jelent-e előnyt az extenzív fajták kedvezőbb keringési sajátosságai. Jelen publikációban csak az akut folyamatokra szorítkozunk, és csak az MRI eredményeket ismertetjük.

Anyag és módszer

A Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében 57 hús- (MTP; *meat-type pig*), valamint 10-10 mangalica (MP; *mangalica pig*) és kínai csüngőhasú sertésen (CPP; *chinese potbellied pig*) ballonozási technikával 90 perces szívkoszorúsér elzárást követően infarktust hoztunk létre. A szívkatéterezést megelőzően, majd a beavatkozást követő 3., 30. és 90. napon CT és MR képalkotást végeztünk. Előbbi célja volt a testösszetétel változásának nyomonkövetése, míg a cine MRI vizsgálat során a bal kamrai funkcionális paraméterek és az infarktus százalékos értéke került meghatározásra.

A kísérlet indulásakor az állatok testsúlya átlagosan 30 kg körül alakult. A csoportokat alkotó egyedek azonos állományból származó ártányok voltak. A beavatkozást követően a hússertéseket egyedi ketrecekben zárt istállóban, a zsírtípusú sertéseket csoportonként 1 Ha területen, extenzív körülmények között helyeztük el. A hússertések kereskedelmi forgalomban lévő hízótápot kaptak ad libitum. A mangalica és a kínai csüngőhasú egyedek kifutójához egy zárt épületrész is tartozott, ahol a kiegészítő takarmányt kapták, amely 1/3 rész árpa, 1/3 zab és 1/3 rész amygold volt. Adagja 30 kg élősúlyú sertéseknél 2,5-3 kg per egyed volt.

A kardiomiopátiás modell fejlesztéséhez az állatokat altattuk (premedikáció: 2 mg/kg xylasin, 15 mg/kg ketamin, 0,03 mg/kg atropin), majd az intubálást követően a tartós narkózis fenntartására 2,0 tf % izoflurán és 2 tf % oxigén keverékét használtuk. Az *a. femoralis*ba vezetett 6F méretű introducer segítségével ballonkatéterrel (vezető drót: 0,014"x185 cm, ballon: 2.0-3.0x15 mm) zártuk el a bal oldali első leszálló koronária ágat (LAD vagy *ramus interventricularis paraconalis*) az első és második diagonalis között. Az occlusio ideje 90 perc volt. A beavatkozást megelőzően az állatokat iv. előkezeltük (30 kg súlyú sertés esetén: 3,0 ml Algopyrin inj; 1,5 ml Cordarone inj; 5 ml Cormagnesin 400 inj; 5000 IU Heparin), melyet az occlusio alatt 30 percenként (5 ml Cormagnesin 400 inj; 2500 IU Heparin) megismételtük. Az átvilágításhoz egy SIEMENS Coroscop Top DSA berendezést használtunk. Az állatokat a beavatkozás alatt végig monitoroztuk (légzés, pulsoxymetria, EKG). A szívkatéterezést követően egy hétig Shotapen antibiotikumot (1,5 ml) és Algopyrin fájdalomcsillapítót (3,0 ml) kaptak izomba.



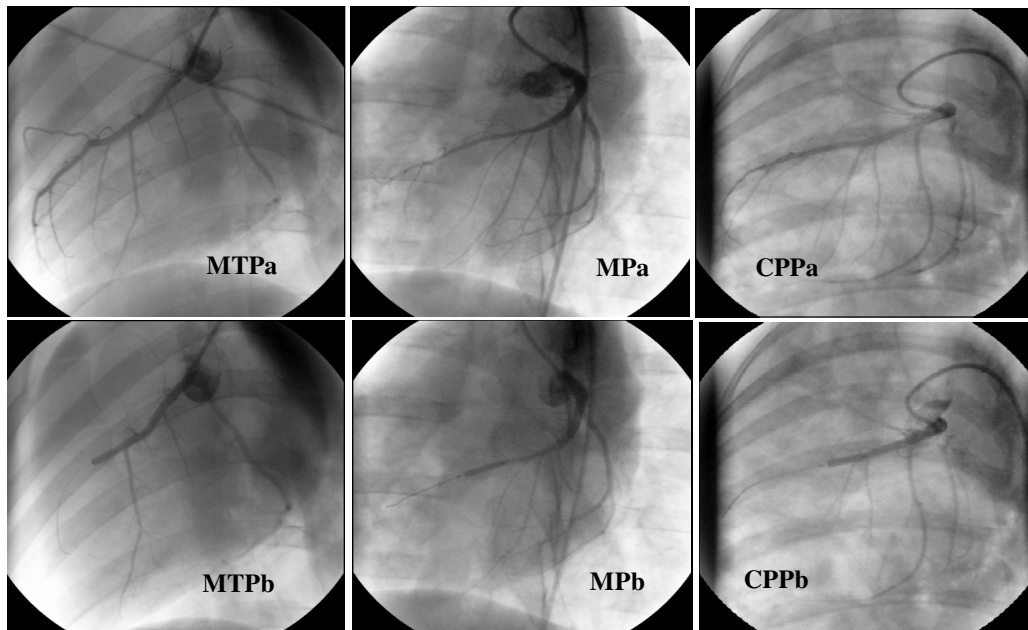
A szív vizsgálatát egy SIEMENS MAGNETOM AVANTO 1.5T MR berendezéssel, EKG-vezérelt adatgyűjtés mellett végeztük. A szív hossz- és rövidtengelyének síkjában, a szívüregekről készültek a sokszeletes - többfázisú, teljes szív ciklust lefedő cine felvételek. Az ún. movie felvételek után kontrasztanyag iv. adást követően (0,2 ml/kg Multihance) a szívizom viabilitásának vizsgálata történt.

A Siemens Vision DICOM formátumú rövidtengely síkú szív MRI képeket UNIX környezetben SUN munkaállomáson (SUN microsystems, Mountain View, California) értékeltük a Leideni Orvosi Egyetemen fejlesztett MASS 4.1 (Magnetic Resonance Analytical Software System, Medis, Version 4.1, Leiden, Netherlands) programmal. A képelemzést követően kapott adatokat a Microsoft Excel táblázatkezelő programjának 10.0 változatával (Microsoft Office XP - 2002) rendszereztük. A statisztikai számítások (egytényezős variancia analízis, páros T-próba) elvégzésére az SPSS 10.0-ás szoftvert használtuk (SPSS 10.0 Windows, 1999).

Eredmények és értékelés

Az *ischemiás modell* kialakítása hússertések esetében átlagosan 36 %-os mortalitással járt az akut (első 24 óra) fázisban, ez mangalicák és kína csüngőhasú sertések esetében lényegesen kedvezőbb, 20-20 % volt. Az occlusio alatt sürgősségi ellátásban (gyógyszeres kezelés, defibrillátor használata) 5 mangalica, és 2 csüngőhasú sertést kellett részesíteni. Hússertéseknél ez az arány lényegesen magasabb volt. A szívkatéterezéssel vizsgálatot kapott felvételeket az *1. ábra* szemlélteti.

Az angiográfiás vizsgálatok jól szemléltették, hogy a zsírtípusú sertésekben szignifikánsan magasabb a kollaterális erek száma és nagyobb a koszorúerek vastagsága. A használt ballonok átmérőjének csoportátlaga MTP, MP és CPP fajták sorrendjében: 2,2, 2,7, 2,6 mm volt ($p < 0,05$). Mindezek magyarázattal szolgálnak az occlusio alatti stabilabb keringési állapotra, valamint kisebb számú elhullásra.



1. ábra: Koronarográfias felvételek az érlezárást megelőző (a), majd a lezárást követő pillanatban (b) hússertés (MTP), mangalica (MP) és kínai csüngőhasú (CPP) sertések szívéről

Figure 1. Coronarographic images before (a) and after (b) the occlusion from the heart of meat-type (MTP), mangalica (MP) and chinese potbellied pigs (CPP)

A katéterezést követő 3. napon képalkotó vizsgálattal meghatározásra került a bal kamrai infarktus mérete, amely mangalicáknál 21-40 %, kínai csüngőhasú sertésnél 26-48 %, hússertéseknél 4-40 % között alakultak. Átlagosan 31 %, 34 % és 30 %. A szívkatéterezést megelőző, majd a beavatkozást követő 3. napon mért cine MRI adatokat az 1. táblázat szemlélteti.

Az egészséges állatokat összehasonlítva jól látható, hogy azonos 30 kg-os élősúlyban a három genotípus szívének kontraktilitása eltérő. Megegyező vég-diasztolés értékek mellett, szembetűnő a két extenzív fajta egymással azonos, a hússertéstől azonban közel 30 %-al magasabb verőtérfogat értéke, amely a szív jobb pumpafunkcióját bizonyítja, melyet a magasabb, egymással megegyező EF érték is igazol. A mért szívfrekvencia értékek ugyanakkor jelentősen alacsonyabbak, ami a perctérfogat emelésének szempontjából magasabb tartalékot jelent számukra.



1. táblázat: A szívkatéterezést megelőző 7. és a beavatkozást követő 3. napon mért bal kamrai funkcionális átlagértékek hús- és zsírtípusú sertésekben

Paraméterek	Húsertés (MTP)		Mangalica (MP)		Kínai csüngőhasú sertés (CPP)	
	Előtte	Utána	Előtte	Utána	Előtte	Utána
Élő súly (kg)	32±1,6	28±1,4*	28±4,7	26±5,5	30±3,1	34±3,1*
Életkor (nap)	90±3,2 ^a	100±3,2 ^A	210±8,1 ^b	220±8,1 ^B	180±7,2 ^c	190±7,2 ^C
LVEDV (ml)	55±9,2 ^a	60±3,1 ^A	59±9,8 ^a	61±12,3 ^A	60±8,1 ^a	62±11,7 ^A
LVESV (ml)	26±4,7 ^a	38±6,8 ^{A*}	22±7,5 ^b	31±12,7 ^{B*}	24±5,3 ^b	27±8,5 ^B
LVSV (ml)	29±4,3 ^a	22±6,1 ^{A*}	37±8,6 ^b	30±5,4 ^{B*}	36±4,6 ^b	34±6,5 ^B
LVEF (%)	53±7,2 ^a	37±7,2 ^{A*}	63±11,2 ^b	49±8,8 ^{B*}	60±5,1 ^b	55±10,9 ^B
Szívfrekvencia (/perc)	130±5,6 ^a	132±4,3 ^A	87±6,9 ^b	92±17,9 ^B	85±15,2 ^b	87±16,9 ^B
Perctérfogat (l/perc)	3,8±0,42 ^a	2,9±0,34 ^{A*}	3,2±0,06 ^b	2,8±0,10 ^{A*}	3,1±0,09 ^b	3,0±0,16 ^A
Testfelszín (m ²)	0,71±0,03 ^a	0,68±0,1 ^{A*}	0,64±0,08 ^b	0,61±0,09 ^{B*}	0,67±0,04 ^c	0,71±0,04 ^{C*}
Egys. testfelszínre vonatkoztatott LVSV (ml/m ²)	40,9±1,2 ^a	32,4±1,7 ^{A*}	57,8±2,2 ^b	49,2±6,9 ^{B*}	53,7±6,3 ^b	47,9±11,4 ^B
Infarktus (%)	0	30±9,0 ^{A*}	0	31±8,6 ^{A*}	0	34±7,3 ^{A*}

LVEDV: bal kamrai vég-diasztolés térfogat, LVESV: bal kamrai vég-szisztolés térfogat, LVSV: bal kamrai verőtérfogat, LVEF: bal kamrai ejekciós frakció.

* az infarktus előtti és utáni állapot átlaga eltér egymástól ($p < 0,05$); ^{a,b,c} eltérő betűjelzés az infarktus előtti átlagértékek genotípusok közötti különbségét mutatja ($P < 0,05$); ^{A,B,C} eltérő betűjelzés az infarktus utáni átlagértékek genotípusok közötti különbségét mutatja ($P < 0,05$).

Table 1.: Left ventricular functional mean characteristics before the catheterization on 7th day and after the investigation on day 3rd in meat- and fat type pigs

Az 1 m² testfelületre vonatkoztatott verőtérfogat értékek is szignifikánsan magasabbak az extenzív fajtákban. Az infarktust követő 3. napon számított EF érték MP esetében 63 %-ról 49 %-ra esett vissza (22 %). CPP sertéseknél nevezett érték szignifikánsan nem változott (8 %). Hasonló időszakban MTP vonatkozásában 30 %-kal alacsonyabb EF érték volt mérhető. Hasonló tendencia látható az egységnyi testfelszínre vonatkoztatott LVSV értéknél is.

Különösen meglepő, hogy a CPP fajta - melynek szíve átlagosan a legmagasabb károsodást szenvedte el - szívpumpa funkciójában szignifikáns változás nem következett be sőt, az állatok a beavatkozást követően gyarapodtak, míg a másik két fajta élősúlya csökkent (MTP) vagy nem változott (MP).



Következtetések és javaslatok

A szívkatéterezés során használt ballonok mérete bizonyította, hogy az extenzív fajták koszorúsér hálózata fejlettebb, mint a hússertéseké. Az egészséges, majd infarktuson átesett sertések MRI átlagértékeit összehasonlítva megállapítottuk, hogy fent nevezett fajták egyedi jóval könnyebben viselik a beavatkozással járó megterheléseket, túlélési esélyük nagyobb, és kardiovaszkuláris rendszerük könnyebben alkalmazkodik a megváltozott kedvezőtlen élettani viszonyokhoz.

Irodalomjegyzék

- Alvarez, L., Saucedo, R., Aranega, A., Melguizo, C., Velez, C., Aranega, A.E.* (1993): Pappillo-tendino-valvular system of the right ventricle of pig hearts. *Anatomia Histologia Embryologia*. 22. 4. 319-323.
- Bloor, C.M., White, F.C., Roth, D.M.* (1992): The pig as a model of myocardial ischemia and gradual coronary artery occlusion. In „Swine as models in biomedical research.” Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Bowman, T.A., Hughes, H.C.* (1984): Swine as an in vivo model for electrophysiologic evaluation of cardiac pacing parameters. *Pacing Clin. Electrophysiol.*, 7. 2. 187-194.
- British Heart Foundation* (2000): European cardiovascular disease statistics, 2000 edn. www.heartstats.org/datapage.asp?id=744
- Crick, S.J., Sheppard, M.N., Ho, S.Y., Gebstein, L., Anderson, R.H.* (1998): Anatomy of the pig heart: comparisons with normal human cardiac structure. *J. Anatomy*, 193. 1. 105-119.
- Fésüs, L., Zsolnai, A., Anton, I.* (1998): Molekuláris genetikai markerek segítségével végzett szelekció háziállatokban. 3. Közlemény: A sertés stresszérzékenysége. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. 2. 113-137.
- Geers, R., Parduyns, G., Goedseels, V., Bosschaerts, L., De-Ley, J.J.* (1990): Skeletal muscularity and heart function in growing piglets. *Annales de recherches Veterinaires*, 21. 3. 231-236.
- Gyongyosi, M., Farhan, S., Matiasek, J., Pavo, N., Steiner-Boker, S., Kopp, C., Garamvolgyi, R., Petrasi, Zs., Hevesi, A., Glogar, D., Wojta, J., Huber, K.* (2005): Ischemic Preconditioning Increases Plasma Levels Of Vascular Endothelial Growth Fact., But Attenuates the Ischemia-induced Mobilization Of Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells. *European Heart Journal, Supplement 1*, 26. 37-37. P425.
- Hughes, H.C.* (1986): Swine in cardiovascular research. *Lab. Anim. Sci.*, 36. 4. 348-350.



- Kostov, Y., Egbelo, M. (1996): Electrocardiographic studies in sows under conditions of chronic stress. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 2. 5. 647-653.
- Kun J. V. (2005): Harmadával nagyobb túlélési esély. *Népszabadság*. 2005. augusztus 16.
- Leor, J., Guetta, V., Horvath, I., Manczur, F., Simor, T., Petrasi, Zs., Freeman, I., Feinberg, M.S., Tuvia, S., Cohen, S. (2007): Transcoronary Delivery of a Novel Alginate-Based Biomaterial Improves Cardiac Remodeling and Function after Myocardial Infarction in Pig. American Heart Association, 07-SS-A-10197-AHA.
- MR Analysis Software System (MASS) version 4.1, Leiden University Medical Center and MEDIS medical imaging systems, 1994-2000.
- Pavo, N., Garamvolgyi, R., Petrasi, Zs., Hevesi, A., Steiner-Boker, S., Kopp, Ch., Glogar, D., Wojta, J., Huber, K., Gyongyosi, M. (2006): Mobilization of bone marrow mesenchymal stem cells in response to myocardial ischemia depends on the duration of the coronary occlusion and reperfusion in pig myocardial infarction model. *Journal of the American College of Cardiology, Supplement A*, 47. 4. 210-211.
- Petrasi, Zs., Romvari, R., Bajzik, G., Repa, I., Horn, P. (2003): Examination of the heart capacity of meat and fat type pigs by means of ECG-gated dynamic MRI and spiral CT. In: *Livest. Prod. Sci.*, 83. 2-3. 113-120.
- Smith, A.C., Knick, B., Gillette, P.C., Swindle, M.M. (1997): A technique for conducting non-invasive cardiac electrophysiology studies in conscious swine. *J. Invest. Surg.*, 10. 1-2. 25-29.
- Spörri, H (1954): Warum ist das schwein für den herztod prädisponiert? *Zbl. Vet. Med.*, 1. 799-809.
- Suzuki, Y., Lyons, J. K., Yeung, A. C., Ikeno, F. (2008): In vivo porcine model of reperfused myocardial infarction: in situ double staining to measure precise infarct area at risk. In: *Catheterization and cardiovascular Interventions*, 71. 1. 100-107.
- Swindle, M.M. (1992): *Swine as models in biomedical research*. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Swindle, M.M., Smith, A.C., Hepburn, B.J. (1988): Swine as models in experimental surgery. *J. Invest. Surg.*, 1. 1. 65-79.
- Young, A.A., Cowan, B.R., Thrupp S.F., Hedley, W. J., Dell'Italia, L. J. (2000): Left Ventricular Mass and Volume: Fast calculation with Guide-Point Modeling on MR Images. In: *Radiology*, 216. 597-602.
- Zhou, R., Acton, P. D., Ferrari, V., A. (2006): Imaging stem cells implanted in infarcted myocardium. In: *J. Am. Coll. Card.*, 48. 2094-2106.



MAGYAR SPORTLÓ HÁROMÉVESKORI MOZGÁSBÍRÁLATI EREDMÉNYE ÉS A DÍJUGRATÓ SPORTBAN NYÚJTOTT TELJESÍTMÉNYE KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA

Posta János, Komlósi István, Mihók Sándor

Debreceni Egyetem, Állattenyésztéstudományi Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
postaj@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Tanulmányunk célja a magyar sportló kancavizsgák mozgásbírálataán szerepelt lovak vizsgaeredményei és a későbbi díjugratásban nyújtott sportteljesítménye közötti összefüggések feltárása. A kancavizsga eredményeinek és a sportban nyújtott teljesítménynek az összevetése a korai kiválasztáshoz nyújthat segítséget. Vizsgálatunkban 84 kanca mozgásbírálati eredményeit és későbbi díjugratási eredményeit használtuk fel. A sportteljesítmény mérésére a *Blom-normalizált* helyezéseket alkalmaztuk. A variancia és kovariancia komponenseket a *VCE-5 szoftver* alkalmazásával határoztuk meg. Az alapjármódok (lépés, ügetés és vágta) és a díjugrató teljesítmény között igen szoros negatív ($r=-0,99 - -1,00$, $P<0,001$) genetikai korrelációt tapasztaltunk. A tesztlovas értékelése és a sporteredmények között laza negatív ($r=-0,22$, $P<0,05$) korrelációt tapasztaltunk. A mozgásbírálati összbenyomás pontszámai és a későbbi versenyeredmények között szoros negatív korrelációt ($r=-0,80$, $P<0,001$) számítottunk. Eredményeink alapján a mozgásbírálathoz összetevői nem alkalmasak a díjugratási sportteljesítmény előrejelzésére.

Kulcsszavak: magyar sportló, díjugratás, mozgásbírálathoz

Analysis of relationship between 3-year-old movement analysis results and later show-jumping performance of Hungarian Sporthorses

Abstract

The aim of this study was to determine the relationship between the movement analysis traits of self performance test and later show-jumping performance of *Hungarian Sporthorse* mares. Comparison of the self performance test results and sport performance may help in selection at early ages. Our analysis based on 84 mares. Sport performance was measured with *Blom normalized ranks*. Variance and covariance components were estimated with *VCE-5 software* package. Genetic correlation between basic gaits (walk, trot and canter) and show-jumping performance was very strong and negative ($r=-0.99 - -1.00$, $P<0.001$). Test rider's score was in low negative correlation ($r=-0.22$, $P<0.05$) with sport results. There was strong negative correlation ($r=-0.80$, $P<0.001$) between overall impression of movement analysis and later sport results. Components of movement analysis are not suitable to predict later show-jumping performance.

Keywords: Hungarian Sporthorse, show-jumping, movement analysis



Irodalmi áttekintés

A magyar sportlónak a Magyar Sportlótenyésztők Országos Egyesületének meghatározása szerint elsődleges tenyészcélja a díjugrató sportra alkalmas ló tenyésztése (*MSLT*, 2000). Emellett természetesen a lovassport többi szakága számára is kerülnek ki a populációból megfelelő egyedek (*Mihók és mtsai*, 2001).

A kancavizsgák eredményei és a későbbi sporteredmények közötti összefüggések a vizsgaeredmények előselekciónak alkalmasságát mutatják meg. *Huizinga és mtsai* (1990), valamint *Ducro és mtsai* (2007) holland sportlovak adatait elemezve alacsony genetikai korrelációkat állapítottak meg a jármódok és a díjugratási eredmények között. Svéd sportlovak díjugratási és kancavizsga eredményeit összehasonlítva *Wallin és mtsai* (2003) megállapításai szerint a díjugratási eredményekkel az alapjármódok közül leginkább a vágta függ össze.

Elemzésünk célja a magyar sportló kancavizsgák mozgásbírálataán szerepelt lovak vizsgaeredményei és a későbbi díjugratásban nyújtott sportteljesítmény közötti összefüggések feltárása.

Anyag és módszer

Az elemzéshez felhasznált adatokat konzorciumi együttműködés keretein belül a Magyar Sportlótenyésztők Országos Egyesülete bocsátotta rendelkezésünkre. A vizsgálatban 84 hároméves kanca mozgásbírálati vizsgaeredményei, továbbá ugyanezen kancák díjugratási sporteredményei szerepeltek. A kancavizsga eredmények az 1993 és 2004, a díjugratási eredmények 1996 és 2004 közötti intervallumokból származtak. A származási információkat a mindösszesen 11286 ló adatait tartalmazó magyar sportló méneskönyvből vettük át.

Mozgásbírálathoz összetevőit nulla és tíz közötti pontskálával értékelik. A lépés, ügetés, vágta és összbenyomás értékmérő tulajdonságot meghívott bíráló minősítette. A tesztlovas értékelése bírálati szempont pontszámát a tesztlovas adja a ló lovagolhatósága alapján.

A díjugratási sportteljesítmény értékelésére korábbi tanulmányunk eredményei alapján a Blom-normalizált helyezéseket alkalmaztuk (*Posta és mtsai*, mj. alatt). A módszer alkalmazásával a helyezéseket úgy lehetséges normál eloszlásúvá alakítani, hogy közben figyelembe vesszük az adott versenyen induló lovak számát is. A sportverseny győztese pozitív, az átlagos teljesítményű ló nullához közeli, a gyenge teljesítményű egyedek negatív pontszámot kaptak.



Az eredmények közötti korrelációk becslése előtt minden értékmérőre vonatkozóan a *fix tényezők* szignifikáns befolyását a legkisebb négyzetek módszerével határoztuk meg. Ehhez a SAS GLM (SAS Institute, 1999) eljárást hívtuk segítségül.

A mozgásbírálati jellemzők értékeléséhez minden tulajdonság esetében lineáris egyedmodellt alkalmaztunk. *Fix hatásként* a kancavizsga éve és a tulajdonos szerepeltek. A sporteredmények kiértékeléséhez ismételhetőségi egyedmodellt alkalmaztunk. *Fix hatásként* az ivart, a tenyésztőt, a ló életkorát, a sportverseny évét és helyszínét, valamint az akadálymagasságot, véletlen hatásként a lovast és az állandó környezeti hatást vettük figyelembe.

A varianciakomponenseket, és a megfelelő hibaértékeket minden vizsgált jellemző esetében egyedmodellel, *REML módszerrel*, a *VCE-5* (Kovac és Groeneveld, 2003) szoftver alkalmazásával határoztuk meg.

Eredmények és értékelés

Az *1. táblázatban* a díjugratási eredményekkel rendelkező kancák mozgásbírálati vizsgaeredményeinek átlag és szórásértékeit mutatjuk be. A maximumértékek *Posta és Komlósi* (2007) kancavizsgát tett teljes állományra vonatkozó értékeivel összevetve alacsonyabbak. Ez azt mutatja, hogy a mozgásbírálatokon kiemelkedően eredményes lovak nem kerülnek az ugrósportba. Az összbenyomás és az ügetés alacsony szórásértékei a vizsgálatban szereplő kancák kiegyenlítetttségére utalnak. *Huizinga és munkatársainak* (1990) holland sportló kancák adatain alapuló elemzésének alapjármódokra vonatkozó értékeinél kisebb átlagértékek tapasztaltunk. A lépés és a vágta szórásértékei meghaladják, az ügetésre vonatkozóan alacsonyabbak a *Huizinga és mtsai* (1990) vizsgálatában szereplő megfelelő értékeknél.

1. táblázat: A vizsgálatban szereplő kancák mozgásbírálati eredményeinek átlaga, szórása, minimum és maximum értékei

Tulajdonság (1)	Átlag (2)	Szórás (3)	Minimum (4)	Maximum (5)
Lépés (6)	6,786	1,104	4,0	8,5
Ügetés (7)	6,196	0,885	3,0	8,5
Vágta (8)	6,863	0,977	5,0	8,5
Összbenyomás (9)	6,976	0,756	5,0	8,5
Tesztlovas értékelése (10)	7,327	1,163	4,5	10,0

Table 1: Mean, standard deviation, minimum and maximum values of movement analysis traits of analysed mares.

1: Trait; 2: Mean; 3: Standard deviation; 4: Minimum; 5: Maximum; 6: Walk; 7: Trot; 8: Canter; 9: Overall impression; 10: Test rider's score



A mozgásbírálati összetevők és a díjugratásban nyújtott teljesítmény között negatív fenotípusos korrelációkat számítottunk (2. táblázat). A legszorosabb negatív irányú összefüggést a lépés mutatta a sportteljesítménnyel ($r=-0,43$).

Az alapjármódok (lépés, ügetés és vágta) és a díjugrató teljesítmény között igen szoros negatív genetikai korrelációt tapasztaltunk (2. táblázat). A tesztlovas értékelése és a sporteredmények között laza negatív genetikai korrelációt találtunk. A mozgásbírálati összbenyomás pontszámai és a későbbi versenyeredmények között szoros negatív genetikai korrelációt számítottunk.

A lépésre és a vágásra számított genetikai korrelációk ellentétesek *Huizinga és mtsai* (1990) eredményeivel ($r=0,03$ és $r=0,36$). Az ügetésre számított negatív korreláció irányában azonos, de lényegesen szorosabb, mint az előző szerzők tanulmányában bemutatott érték ($r=-0,23$).

Wallin és mtsai (2003) eredményeinktől eltérően – a sporteredményekre vonatkozó értékelési módtól is függően – laza, illetve közepes korrelációkat találtak az ugróversenyeken nyújtott teljesítmény és az alapjármódok között.

2. táblázat: A mozgásbírálaton értékelt jellemzők és a Blom-normalizált helyezések közötti genetikai és fenotípusos korrelációk

Tulajdonság (1)	Genetikai korreláció (2)	Fenotípusos korreláció (3)
Lépés (4)	-1,00	-0,43
Ügetés (5)	-1,00	-0,06
Vágta (6)	-0,99	-0,38
Összbenyomás (7)	-0,80	-0,34
Tesztlovas értékelése (8)	-0,22	-0,07

$r \geq 0,2$ $P < 0,05$, $r \geq 0,33$ $P < 0,001$

Table 2: Genetic and phenotypic correlations between movement analysis traits and Blom-normalised ranks.

1: Trait; 2: Genetic correlation; 3: Phenotypic correlation; 4: Walk; 5: Trot; 6: Canter; 7: Overall impression; 8: Test rider's score

Következtetések és javaslatok

Eredményeink szerint a vizsgálatban szereplő egyedekre vonatkoztatva a magyar sportló kancavizsga mozgásbírálatának összetevőire történő kiválasztás az ugrósportban nyújtott későbbi teljesítményre ellentétes hatást fejt ki. A szakirodalmi adatokkal egybe nem eső eredményeink a vizsgálatba vonható egyedszám növelésével finomíthatóak lehetnek.



A kancavizsgák eredményeinek előszelekciós célokra történő felhasználásához indokolt lenne a kancavizsgát tett lovak nagyobb arányú kipróbálása a lovassportokban, így a díjugratásban is.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretnénk megköszönni az MSLT vezető szakembereinek az adatok rendelkezésre bocsátását, a korrekt közös munkát. Reméljük, hogy erőfeszítéseink a tenyésztők hasznára lesznek, segítik a színvonalas magyar sportlótenyésztést.

Irodalomjegyzék

- Ducro, B.J., Koenen, E.P.C., van Tartwijk, J.M.F.M., Bovenhuis, H.* (2007): Genetic relations of movement and free-jumping traits with dressage and show-jumping performance in competition of Dutch Warmblood horses. *Livst. Prod. Sci.*, 107. 227-234.
- Huizinga, H.A., Boukamp, M., Smolders, G.* (1990): Estimated parameters of field performance testing of mares from the Dutch Warmblood riding horse population. *Livst. Prod. Sci.*, 26. 291-299.
- Kovac, M., Groeneveld, E.* (2003): VCE-5 User's Guide and Reference Manual Version 5.1. Institute of Animal Science Federal Agricultural Research Center (FAL). Neustadt, Germany.
- Mihók S, Pataki B., Kalm, E., Ernst J.* (2001): Ló és szamár, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- MSLT* (2000): A Magyar Sportlótenyésztők Országos Egyesületének Tenyésztési Szabályzata
- Posta J., Komlósi I.* (2007): Magyar sportló kancák sajátjeljesítmény vizsgájának paraméterbecslései; *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 3. 253-261.
- Posta J., Mihók S., Komlósi I.* (2008): Díjugratási eredmények értékelése különböző mérőszámokkal *Agrártudományi Közlemények*, megjelenés alatt.
- SAS Institute Inc.* (1999): SAS/STAT Software Release 8.2. Cary, NC, USA.
- Wallin, L., Strandberg, E., Philipsson, J.* (2003): Genetic correlations between field test results of Swedish Warmblood Riding Horses as 4-year-olds and lifetime performance results in dressage and show jumping. *Livst. Prod. Sci.*, 82. 61-71.



TRÉNINGBEN LÉVŐ VERSENYLOVAK TÁPLÁLÓANYAG- ELLÁTOTSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Szalka Tímea¹, Hausenblasz József¹, Balogh Krisztián^{1,2}, Mézes Miklós¹, Hajba Ferenc³

¹Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék,
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1., ²MTA - Kaposvári Egyetem, Állattenyésztési és Állathigiéniai
Kutatócsoport, 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

³Telivér Farm Kft., 7003 Sárbogárd, Mindszent-pusztá

Hausenblasz.Jozsef@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálatunkat Alagon, a Versenyló Tréningközpontban, a Telivér Farm Kft. verseny-istállójában, 3 és 4 éves, tréningben lévő angol telivérekkel végeztük a versenyszézonban. A vizsgálatba vont 10 angol telivér napi takarmányadagját a nemzetközi szakirodalom és egyes takarmánygyártók ajánlásait, a lovak testtömegét és igénybevételét figyelembe véve állítottuk össze. A lovak táplálóanyag-ellátottságát (energia, nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, aminosav, makro- és mikroelemek, valamint vitaminok) elsősorban az N.R.C. (1989) ajánlásaival vetettük össze. Az egyenlegek megállapításán felül vizsgáltuk azokat a – nyugalmi állapotban vett – vérmintákból kimutatható biokémiai paramétereket (fehérje, karbamid, glükóz, triglicerid, koleszterin, NEFA, Ca, P, ALT, AST, LDH), amelyek alapján megítélhető a lovak anyagcsere státusza, az egyensúlyi helyzet, vagy az esetleges attól való eltérések. Az eredményekből megállapítható volt, hogy a vizsgálati időszak több mint három hónapos időtartama alatt a lovak az igénybevételüknek általában megfelelő táplálóanyag ellátásban részesültek. Egyes mikro-táplálóanyagok mennyisége (Ca, P, vas, cink, réz, jód, kobalt, A vitamin) ugyan meghaladták az ajánlások értékeit, de a biokémiai paraméterek eredményei a többlet tápláló- és hatóanyag-bevitel esetleges káros hatását nem mutatták ki. A vérparaméterek a különböző szakirodalmakból származó ún. referencia értékeket csak néhány esetben (glükóz 13,78 mmol/l, triglicerid 0,76 mmol/l, LDH enzimaktivitás 1005 E/l) haladták meg.

Kulcsszavak: angol telivér, versenyló, táplálóanyag-ellátottság

Investigations on the nutrient supply of racehorses in training

Abstract

Investigations were done on 3 and 4 years old thoroughbreds (n=10) at the stud of Telivér Farm Ltd. (Racehorse Training Centre, Dunakeszi-Alag). The daily feed rations of the horses were calculated on basis of international literature and on recommendation of some feed producers. The nutrient supply (energy, crude protein, crude fat, crude fibre, amino acids, macro- and trace minerals, vitamins) were compared with the N.R.C. standards (1989). Therewith some clinical biochemical parameters (total protein, urea, glucose, triglyceride, cholesterol, NEFA, Ca, P, ALT, AST, LDH) were analysed in blood plasma of resting horses to estimate their metabolic status. According to the results, during the three-month examination period the investigated horses received the nutrient supply needed for their requisition. Amount of some micro-nutrients (Ca, P, Fe, Zn, Cu, I, Co, vitamin A) were higher than the recommendations, but the biochemical parameters did not show the adverse effect of the excess of them. In some cases the biochemical values measured in blood plasma were higher (glucose 13.8 mmol/l, triglyceride 0.76 mmol/l, LDH enzyme activity 1005 U/l) than the reference values.

Keywords: Thoroughbred, racehorse, nutrient supply



Irodalmi áttekintés

„A galoppversenyek időeredményeinek javulása és a klasszikus versenyek stagnáló időeredményei közti ellentmondás feloldható, ha feltételezzük, hogy bizonyos határon túl az erőkifejtés élettani korlátokba ütközik. Ha ez a feltevés helytálló, meg kell keresnünk azokat az élettani tényezőket, amelyek egy idő után gátjává válnak a teljesítmény további növelésének” (Fregin és Thomas, 1983).

A lovak munkavégzésének energiaigénye több tényezőtől függ. Az NRC (1989) által a könnyű és a közepes nehézségű munkára megadott értékek széles körben elfogadottak. A nehéz munkára javasolt értéket mintegy 50%-kal emelni kell (Winter és Hintz, 1981).

A munkavégzés fehérjeigénye csekély, és csak az izzadással elvesztett N-tartalmú anyagok pótlására lehet szükség. A lovak életfenntartáshoz és munkavégzéshez szükséges napi nyersfehérje-igényét egy viszonyzámmal, az energiára vonatkoztatva adják meg: 9,6 g nyersfehérje/MJ DE (Fekete, 2003). A táplálóanyag szükséglet megállapításához azonban fontos a munkateljesítmény pontos becslése is.

A galopp lovak viszonylag fiatalabb korban kezdenek versenyezni, ezért takarmányozásukra különös gondot kell fordítani, ugyanis nem célunk „energiaraktárak” képzése, annak ellenére, hogy a folyamatosan intenzív terhelés alatt álló lovak zsírraktáraik bontásával igyekeznek pótolni energia igényük egy részét. Indokolt lehet tehát a versenylovak takarmányának zsír- illetve olaj-kiegészítése (kb. 8%-ban), mely megakadályozhatja az energia hiányból adódóan vércukorszint elfogadhatónál nagyobb mértékű csökkenését (Glade, 1989).

Fonnesbeck és Symons (1969) a lótakarmányok nyersfehérje tartalma valamint a vérplazma karbamid-, glükóz- és koleszterintartalma közötti összefüggéseket vizsgálva azt találták, hogy a takarmány fehérje-koncentrációjának csak bizonyos mértékű emelése eredményez magasabb vércukorszintet, túl sok fehérje etetése viszont már vércukorszint csökkenést idéz elő, a vérplazma karbamid szintje viszont a feleslegben lévő aminosavak dezaminációja miatt folyamatosan nő a fehérjebevitellel megegyező mértékben. A takarmánnyal felvett jelentős mennyiségű fehérje emellett energiahianyot idéz elő, valamint növeli kiválasztásra kerülő anyagok mennyiségét. Helyes takarmányozással viszont, amennyiben a nyersfehérje : emészthető energia aránya: 9,8:1, ezek az értékek az optimum irányába rendeződnek (Petri, 1996).



Az alanin-aminotranszferáz (ALT) a májsejtek citoszoljában található a legnagyobb mennyiségben. Az ALT aktivitás mérése a vérplazmában azonban önmagában nem ad teljes képet a májfunkcióról, illetve a májsejtek integritásáról, ezért azt együttesen kell értékelni más enzimek és metabolitok mérési eredményeivel. A megnövekedett enzimaktivitás okai lehetnek ugyanis a májsejteket ért toxikus hatások éppúgy, mint a májsejtek oxigénhiányos állapota (Gaál, 1999).

Az aszpartát-aminotranszferáz (AST) az egyik legfontosabb máj eredetű enzim. A megnövekedett aktivitásának oka lehet máj- és izomkárosodás, fokozott megerőltetés (Gaál, 1999). A laktát-dehidrogenáz (LDH) a szövetekben általánosan előfordul (váz- és szívizom, máj, vörösvérsejtek stb.). A megnövekedett enzimaktivitást előidézhetheti gyulladás, májkárosodás vagy fizikai terhelés. Így például közvetlenül edzés vagy verseny után annak értéke akár a kétszeresére is nőhet, a terhelés után 12 órával pedig akár háromszoros aktivitás is előfordulhat (Gaál, 1999). A vérplazma fehérjekoncentrációjának magas értéke fehérjetünetetésre, illetve esetleges gyulladásos folyamatokra utalhat (Rudas és Frenyó, 1995).

Anyag és módszer

Az Alagi Versenyló Tréningközpontban, tíz, 3-4 év közötti kiváló teljesítményű angol telivért (7 kancát és 3 mént) vizsgáltunk 2006 júniusától októberig, melyek képességeikben hasonló szinten voltak, takarmányozásuk azonos szempont szerint történt és tréningezésük is közel azonos intenzitású volt. A vizsgálatba vont lovak rendszeresen versenyeztek, jó eredményekkel. A lovak testtömegét a törzshossz és az övméret felvétele után az alábbi összefüggés (Milner és Hewitt, 1969) alapján számítottuk ki:

$$\text{Testtömeg (kg)} = (\text{övméret cm})^2 \times \text{törzshossz (cm)} / 11877$$

A vizsgálatba vont lovak (n = 10) átlagos méretei: övméret $177,6 \pm 2,32$ cm, törzshossz $162,7 \pm 3,37$ cm, illetve a fenti képlet alapján számított testtömeg $431,4 \pm 16,66$ kg voltak.

A telivérek egyedi, önitatóval ellátott, boxos istállóban voltak elhelyezve. A vizsgált időszakban a telivérek az alábbi takarmányokat, illetve készítményeket fogyasztották naponta: zab 4,2 kg, réti széna 7 kg, Struktur – Energetikum 1 kg, International Sports Racing 1,6 kg, Super Condition 20 dkg, Ungulat 20 dkg, Hippo Linol 120 ml, Knoblizem 10 dkg, Transvite 20 g, Restore-Lyte 60 ml, Haemavite B Plus 50 ml, Bio-Tritition 25 g, FlexiVite HA 30 ml.



A zab és széna minták a SZIE Takarmányozástani Tanszékének laboratóriumában kerültek vizsgálatra. Az eredeti szárazanyag MSZ ISO 6496:1993, a nyersfehérje MSZ 6830-4:1981, a nyerszsír MSZ 6830-6:1984, a nyersrost MSZ 6830-7, és a nyershamu MSZ ISO 5984 módszerrel kerültek meghatározásra (1. táblázat). A kiegészítő takarmányok és a takarmányadalékok tápláló- és hatóanyagtartalmát a gyártó által garantált értékekkel vettük figyelembe a számításokkor.

A munkavégzés (tréning és versenyek) és a takarmányozás hatására az anyagcserében bekövetkező változásokat tükröző klinikai biokémiai paraméterek közül, nyugalmi állapotban vett vérminták plazmájából a következő vizsgálatokat végeztük el a Diagnosztikum Rt., Budapest, valamint a Randox Laboratories, Cork reagenskészleteinek felhasználásával: ALT és AST *Bergmeyer és mtsai* (1978) módszerével; LDH *Howell és mtsai* (1979) módszere szerint; karbamid *Chaney és Marbach* (1962) módszere alapján; glükóz *Trinder* (1969) által javasolt módszerrel; triglicerid *Young és mtsai* (1975) enzimatis klorimetriás eljárásával; összes koleszterin *Allain és mtsai* (1974) alapján; NEFA *Matsubara és mtsai* (1983) szerint; kalcium *Bauer* (1981) és foszfor *Daly és Ertingshausen* (1972) klorimetriás módszerével, valamint a vérplazma összes fehérjetartalma biuret reakcióval *Weichselbaum* (1948) szerint.

1. táblázat: A zab és a széna nyers táplálóanyag-tartalma

	Szárazanyag (1)	Nyersfehérje (2)	Nyerszsír (3)	Nyersrost (4)	Nyershamu (5)	N-m.k.a. (6)
	g/kg					
Zab(7)	917,7	126,9	53,4	92,1	30,8	696,7
Réti széna(8)	911,1	120,8	26,5	313,8	82,4	456,5

Table 1. Crude nutrient content of oat and hay

dry matter(1), crude protein(2), crude fat(3), crude fibre(4), crude ash(5), NFE(6), oat(7), hay(8)

Eredmények és értékelés

A vizsgálatba vont lovak táplálóanyag-ellátottságának megítéléséhez a napi takarmányadagban felvett tápláló- és hatóanyagtartalmakat összevetettük a 431 kg-os átlagsúlyú, intenzív munkát végző lovaknak az NRC (1989) által megadott ajánlott szükségleti értékeivel, amelyről a 2. táblázat tájékoztat.

Az eredményekből megállapítható, hogy szinte valamennyi paraméter esetében többlet mutatkozik az igényszinthez képest. Ennek megítéléséhez azonban tudni kell, hogy az NRC (1989) ajánlás a minimum szinteket tartalmazza.



Egyes szerzők (Winter és Hintz, 1981; Reischl, 2001) bizonyították, hogy főként a fiatal angol telivérek esetében az intenzív munkavégzés esetén ezek a szintek akár 50%-kal is elmaradnak a tényleges igényektől. Cunha (1980) az intenzív munkát végző lovak kívánatos szárazanyagfelvételét a testtömeg 2-3%-ában (esetünkben 8,62-12,93 kg) adta meg, azaz a 12,81 kg szárazanyag a napi adagban elfogadható. Az energiaellátottság megítélésekor helyesebb a napi adag energiakonzentrációját figyelembe venni. Az ajánlásban ez 11,89 MJ DE/kg sza., az adagban ennek értéke 11,52. Az energia-fehérje arány ugyan nagyobb az ajánlottnál, de a biokémiai paraméterek (3. táblázat) közül a fehérje-anyagcsereforgalmat jelzők (összes fehérje, karbamid) nem utalnak túlzott fehérjebevitelre.

2. táblázat: A lovak napi táplálóanyag-igénye és a napi takarmányadagok tápláló- és hatóanyag-tartalma

Táplálóanyagok (1)	Mértékegység (2)	Napi táplálóanyag-igény(3) NRC (1989)	A napi takarmányadag tartalmaz(4)
Szárazanyag (5)	kg	10,1	12,81
Emészthető energia (6)	MJ	120,1	147,6
Nyerszsír* (7)	%	5,0-8,0	5,81
Nyersrost* (8)	%	16,0-22,0	20,3
Nyersfehérje (9)	g	1 146	1 716,5
Lizin (10)	g	40,1	55,46
Kalcium (Ca)	g	35	91,08
Foszfor (P)	g	24,9	41,49
Magnézium (Mg)	g	13,2	15,8
Kálium (K)	g	44	38
Nátrium (Na)	g	30,2	14,6
Vas (Fe)	mg	402	974
Cink (Zn)	mg	402	1 020
Réz (Cu)	mg	100,6	218
Mangán (Mn)	mg	402	612
Jód (I)	mg	1	9,5
Kobalt (Co)	mg	1	15,1
Szelén (Se)	mg	1	2,32
A-vitamin	NE (IU)	19 395	52 200
D-vitamin	NE (IU)	3 017	5 980
E-vitamin	NE (IU)	804	1 392

*szárazanyag %-ában(11)

Table 2. Daily nutrient requirements for horses and the nutrients value of daily ration
nutrients(1), unit(2), daily nutrient requirements(3), nutrient contents in daily ration(4), dry matter(5), digestible energy(6), crude fat(7), crude fibre(8), crude protein(9), lysine(10), as percent of dry matter(11)



Az optimális gyomor, vékony- és vastagbél működéshez (perisztaltika, vastagbél fermentáció) szükséges mennyiségű nyersrost az adagban (20,3%) rendelkezésre állt. Kedvező volt a lovak nyerszír ellátása (5,81 %) is. Kiemelten fontos a takarmány lizintartalma, hiszen ez a ló esetében az egyik limitáló esszenciális aminosav, amely nem csak a növekedésben tölt be fontos szerepet, hanem az izommunkában és az izomregenerációban is (Reischl, 2000). Az adag lizin/fehérje aránya az NRC (1989) ajánlásának (a fehérje 3,5%-a) megfelel.

A Ca és P ellátottság az ajánlott szinthez képest nagyobb, de a vérplazma vizsgálatok eredményei alapján (3. táblázat) a felszívódott mennyiség (Ca: 2,18 mmol/l; P: 1,89 mmol/l) nem tükrözi ezt. A Mg és K felvétel az igénynek megfelelő. A Na-hiány az adagban látszólagos, mert a számításakor a nyalósóval felvett, de pontosan nem ismert, mennyiség nem került kimutatásra.

3. táblázat: A vizsgált klinikai biokémiai paraméterek a vizsgálatba vont lovak vérplazmájában mért és referencia értékei

		Átlag (1)	Szórás (2)	Referencia- tartomány* (3)
Enzimaktivitás(4)	ALT E/l (11)	18,74	7,42	2,7 - 20,5
	AST E/l	276,33	87,01	115,7 - 287,0
	LDH E/l	1005,37	346,8	102,3 - 340,6
Koncentráció(5)	Összes fehérje(6) g/l	48,21	11,61	57,1 - 85,0
	Karbamid (7) mmol/l	9,38	8,58	3,6 - 8,6
	Glükóz (8) mmol/l	13,78	1,35	2,9 - 6,3
	Triglicerid (9) mmol/l	0,76	0,2	0,1 - 0,4
	Koleszterin (10) mmol/l	3,49	0,4	0,8 - 6,0
	NEFA mmol/l	0,37	0,32	0,55 - 1,0**
	Ca mmol/l	2,18	0,78	2,5 - 3,5
P mmol/l	1,89	1,23	1 - 1,7	

*Boyd, 1984; Gaál, 1999; Karsai és Vörös, 1993; ** Farris és mtsai, 1998

Table 3. Values of clinical biochemical parameters measured in the blood plasma of investigated horses and their reference values

mean(1), SD(2), reference values(3), enzyme activity(4), concentration(5), total protein(6), urea(7), glucose(8), triglyceride(9), cholesterol(10), U/l(11)

A mikroelemek és a vitaminok mennyisége lényegesen eltér az NRC (1989) által ajánlott, minimum szintektől. A mikroelemek értékelésekor Regiusné (1990) vizsgálati eredményeit is figyelembe vettük (4. táblázat).



Az ellátottság ennek értelmében megfelelő a vas (76 mg/kg sza.), a mangán (47,8 mg/kg, sza.) és a szelén (0,18 mg/kg sza.) esetében. A cink (79 mg/kg sza.) és a réz (17 mg/kg sza.) ugyan többletet mutat, de ez nem tér el jelentősen a szükséglettől. Ezek hiánya okozhat inkább káros (parakeratózis, csontdeformációk, anémia, érrendszeri betegségek) tüneteket, mint a többlet (Fugli és mtsai, 1996). Bár a kobalt kiegészítés fontos a takarmány-adagban a vastagbél-mikrobák által végzett B₁₂ vitamin szintézis szempontjából, de az igény többszöröse (1,18 mg/kg sza.) felesleges, igaz nem is káros (Gaál, 1999). A jód 0,74 mg/kg sza. szintje is meghaladja a kívánatos értéket, ugyanakkor a jód többlet növeli az anyagcsere intenzitást a fokozott pajzsmirigyhormon termelésen keresztül, ami versenylovaknál a teljesítőképességet fokozhatja.

Mivel a kalcium mennyisége magasabb az adagban, lehetséges, hogy a bevitt mennyiség csak részben szívódott fel, így nem okozhatott túladagolásból adódó problémákat (Husvéth, 2000).

4. táblázat: Sportlovak mikroelem-szükséglete (Regiusné, 1990)

Mikroelem (1)	Vas (Fe)	Réz (Cu)	Cink (Zn)	Mangán (Mn)	Kobalt (Co)	Szelén (Se)	Jód (I)
mg/kg sza (2)	80	10	60	50	0,05-0,1	0,1-0,2	0,1-0,3

Table 4. Trace element requirements of sport horses
trace elements(1), mg/kg DM(2)

A takarmányadag vitamin szintjei is meghaladták az NRC ajánlási szinteket, de Meyer (1986) és a Hoffman La Roche cég is jóval magasabb vitaminszinteket tartanak ideálisnak a versenylovak számára. Ezek szerint az igény: 12000 – 15000 NE/100 kg élősúly A-vitamin; 1200 – 1500 NE/100 kg élősúly D-vitamin; 200 – 400 mg/100 kg élősúly E-vitamin. Ezeket az értékeket figyelembe véve kiegyensúlyozottnak mondhatjuk a lovak vitamin ellátottságát is.

Azt, hogy a lovak szervezete hogyan reagált a tápláló- és hatóanyag-ellátásra az adott terhelés (tréning és versenyek) mellett a vizsgált biokémiai paraméterek (3. táblázat) is jól tükrözik. Bár mindegyik vérparaméter esetében jelentős egyedi variancia figyelhető meg, kiugróan magas átlagértéket csak az LDH (1005,35 E/l) és a vér glükóz szintje (13,78 mmol/l) mutatott. Az LDH aktivitás a referenciatartományon kívül eső értékei azzal magyarázhatók, hogy a lovak folyamatosan nagy terhelésnek voltak kitéve. Fregin és Thomas (1983) kimutatták, hogy a tejsav elszállítódásának folyamata nem tart lépést a növekvő erő kifejtéssel: a vér tejsavszintje viszonylag sokkal gyorsabban nő, és a maximális erő kifejtés idején a tejsav kiürülése nem éri el a szükséges mértéket.



Feltételezhető viszont, hogy a tejsav kiürülésének és lebontásának mértéke gyorsabb volt nagyobb LDH aktivitás mellett. Ezt támasztja alá Kovács (2006) megállapítása is, miszerint a fokozott LDH aktivitás mellett a kisebb laktát- szint a gyorsabb elimináció következménye, a terhelést követően emiatt a lovak gyorsabban regenerálódnak. Az LDH aktivitás fokozható tréninggel, egyes kiegészítő takarmányokkal, de nem zárható ki, hogy a fokozott LDH aktivitás kialakulása az angol telivér lovakban részben genetikailag is rögzített tulajdonság (Cunningham és Gaffney, 1988). A glükóz koncentráció magas szintjét (13,78 mmol/l) az erőteljes terhelés miatt felvett nagy mennyiségű abrakból származó szénhidrát tartalom okozhatta, biztosítva ezzel az izmok folyamatos energia-ellátását. A szénhidrátok transzportja ugyanis főként a vérplazma glükóztartalma révén valósul meg, amely állandó és folyamatos energiaforrást biztosít minden szövet számára (Gaál 1999). A mérsékelten nagyobb triglicerid értékeket (0,76 mmol/l) az magyarázhatja, hogy a lovak a vizsgálati időszak alatt olaj kiegészítést (Hippo Linol) kaptak.

A zsírkiegészítés jó hatással van a lovak energiaháztartására, amelyet az is alátámaszt, hogy koleszterin szintjük (3,49 mmol/l) viszont nem emelkedett a kívánt érték fölé. Ha a szénhidrátokból nyerhető energia már nem fedezi a szervezet igényét, a zsírsejtekben fokozódik a trigliceridek hidrolízise és nő a vérplazma szabad zsírsav (NEFA) és glicerol koncentrációja. A NEFA koncentráció növekedésével lehet számolni sejt széteséssel járó folyamatokban, energiahányos állapotban, megerőltető tréning vagy verseny (főleg hosszú távú terhelés) következtében az izomszövetből felszabaduló szabad zsírsavak hatására is (Rudas és Frenyó, 1995).

Következtetések és javaslatok

A napi takarmányadagokkal felvett tápláló- és hatóanyag-tartalom a vizsgált 10 angol telivér esetében a minimális igény szinteket biztosította, de az ezt meghaladó értékek sem túlzottak az erőteljes igénybevétel miatt, amit a vérvizsgálati eredmények is megerősítenek. Mivel a biokémiai paraméterek nagy egyedi különbségeket mutatnak, javasolható az ezt figyelembe vevő egyedi takarmányozás. A kiugróan magas LDH aktivitás a megerőltető izommunka, az anaerob folyamatok miatt keletkező jelentős mennyiségű tejsav gyorsabb eliminációjára képesíti az angol telivér lovakat. Javasolható még a későbbiekben – a pontosabb megítélés szempontjából – terheléses vizsgálatok (pl.: kreatin-foszfokináz, acetecetsav stb.) és a mikroelem ellátottság nagyobb biztonsága érdekében szőr-analízis elvégzése is.



Összefoglalóan megállapítható, hogy kiegyensúlyozott volt a vizsgált lovak táplálóanyag ellátása, amely összhangban volt a versenyre való felkészítésük alatti tréninggel, amit a kedvező vérparaméterek is bizonyítanak.

Irodalomjegyzék

- Allain, C.C., Poon, L.S., Chan, C.S., Richmond, W., Fu, P.C. (1974): Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin. Chem.*, 20. 470-475.
- Bauer, P. J. (1981): Affinity and stoichiometry of calcium binding by arsenazo. *Anal. Biochem.*, 110. 61-72.
- Bergmeyer, H.U., Scheibe, P., Wahlefeld, A.W. (1978): Optimization of methods for aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase. *Clin. Chem.*, 24. 58-73.
- Boyd, J.W. (1984): The interpretation of serum biochemistry test results in domestic animals. *Vet. Clin. Pathol.* 13. 7-14.
- Cunha, T.J. (1980): *Horse Feeding and Nutrition*. Academic Press, New York
- Cunningham, E.P., Gaffney, B. (1988): Estimation of genetic trend in racing performance of thoroughbred horses. *Nature*, 322. 722-724.
- Daly, J.A., Erthingshausen, G. (1972): Direct method for determining inorganic phosphate in serum with the „Centrifichem”. *Clin. Chem.*, 18. 263-265.
- Farris, J.W., Hinchcliff, K.W., McKeever, K.H., Lamb, D.R., Thompson, D.L. (1998): Effect of tryptophan and of glucose on exercise capacity of horses. *J. Appl. Physiol.*, 85. 807-816.
- Fekete S. (2003): Állatorvosi takarmányozástan és dietetika. A/3 Nyomdaipari és Kiadó Szolgáltató Kft., Budapest, 28., 431-438., 444., 466-469., 474.
- Fonnesbeck, P.V., Symons, L.D. (1969): Effects of diet on concentration of protein, urea nitrogen, sugar and cholesterol of blood plasma of horses. *J. Anim. Sci.*, 28, 216-219.
- Fregin, G.F., Thomas, D.P. (1983): Cardiovascular response to exercise in the horse: A review. In: Snow, D.H., Persson, S.G.B., Rose, R.J. (eds.): *Equine exercise physiology*; Burlington Press, Cambridge.
- Fugli K., Regiusné M.Á., Gundel J., Rózsa L. (1996): Adatok a lovak réz-, cink-, és mangán-ellátottságához. 1. Közlemény, *Állatteny. Takarm.* 45, 255-312.
- Gaál T. (1999): Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika. Sík Kiadó, Budapest, 121-165., 458., 465-466.
- Glade, M. (1989): Nutrition for the high performance horse. *Feed Intern.*, 10. 67-71.



- Hoffman, La Roche*: Vitamin supplementation guidelines for domestic animals. DSM Nutritional Products, http://www.dsm.com/en_US/downloads/dnp/Vitamin_supplementation.pdf
- Howell, B.F., McCune, S., Schaffer, R.* (1979): Lactate-to-pyruvate or pyruvate-to-lactate assay for lactate dehydrogenase: a re-examination. *Clin. Chem.*, 25. 269-272
- Husvéth F.* (2000): A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival. Mezőgazda Kiadó, Budapest 429., 492., 501.
- Karsai F., Vörös K.* (1993): Állatorvosi belgyógyászat. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 676-677.
- Kovács Gy.* (2006) Lóállományok állategészségügyi mutatóinak alakulása az Immunovet-HBM etetés hatására. <http://www.agrarunio.hu/news?id=359>
- Matsubara, C., Neshikawa, Y., Yoshida, Y., Tateamura, K.* (1983): A spectrophotometric method for the determination of free fatty acid in serum using acyl-coenzyme A synthetase and acyl-coenzyme A oxidase. *Anal. Biochem.*, 130. 128-133.
- Meyer H.* (1986): Pferdefütterung. Paul Parey, Berlin-Hamburg. 54-70., 205.
- Milner, J., Hewitt, D.* (1969): Weights of horses: Improved estimates based on girth and length. *Can. Vet. J.*, 10. 314-316.
- N.R.C.* (1989): Nutrient Requirements of Horses. National Academy of Sciences Press, Washington, D.C.
- Petri Á.* (1996): A ló anyagforgalmi vizsgálatának eddigi tapasztalatai. *Magy. Állatorv. Lapja*, 118. 481-483.
- Regiusné Mőcsényi Á.* (1990): A mikroelemek, ásványianyagok és vitaminok szerepe a lovak takarmányozásában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39. 247-254.
- Reischl S.* (2000): Sportlovak, a jelenkor atlétái. *Lovas Nemzet*, 13.
- Reischl S.* (2001): Teljesítmény és a környezet kapcsolata. *Lovas Nemzet*, 28-29.
- Rudas P., Frenyó V.L.* (1995): Az állatorvosi élettan alapjai. Springer Hungarica, Budapest, 35. 327-343.
- Trinder, P.* (1969): Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann. Clin. Biochem.*, 6, 24-27.
- Weichselbaum, T.E.* (1948): An accurate and rapid method for the determination of protein in small amounts of serum and plasma. *Am. J. Clin. Pathol.*, 16. 40-43.
- Winter, L.D., Hintz, H.F.* (1981): Feeding practices at two Thoroughbred racetracks. *Proc. 7th Equine Nutr. Physiol. Soc. Symp. Warrenton, VA.* 8. 136.
- Young, D.S., Pestaner, L.C., Gibberman, V.* (1975): Effects of drugs on clinical laboratory tests. *Clin. Chem.*, 21. 1-432.



NEUROETOLÓGIA – AVAGY A KUTYÁK VISELKEDESÉNEK TANULMÁNYOZÁSA FUNKCIONÁLIS MRI-VEL

Tóth Lilla¹, Gácsi Márta², Miklósi Ádám², Bogner Péter¹, Repa Imre¹

¹Kaposvári Egyetem, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

²ELTE, TTK, Biológiai Intézet, Etológia Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1./C
toth.lilla@sic.hu

Összefoglalás

Az eddigi etológiai kutatások eredményei azt mutatják, hogy a kutyák egyes fejlett szocio-kognitív és kommunikációs képességei funkcionális szempontból megfelelnek az emberek hasonló tulajdonságainak, így a kutyák alkalmasak lehetnek bizonyos humán agyi működések modellezésére. Jelen tanulmány célja annak bemutatása, hogy miként lehet a kutyák viselkedésének hátterében álló idegi folyamatokat, így a szocio-kognitív képességeket tanulmányozni egy modern képalkotó eljárással, a funkcionális mágneses rezonanciás képalkotással (fMRI). Éber és nem rögzített állatokkal MR-vizsgálatot végezni rendkívül bonyolult, hiszen számos metodikai nehézséggel kell számolni, ezért a gyakorlatban kábítást és/vagy rögzítést szokás alkalmazni állat MRI esetén. Ezzel ellentétben kutatócsoportunk egy új módszert dolgozott ki, melynek lényege, hogy a kutyákat egy speciális program szerint tréningezzük az MR-vizsgálat előtt. Ennek célja, hogy a kutyák 10-20 percig éber állapotban (nyitott szemmel), rögzítés és kábítás nélkül, nyugodtan és mozdulatlanul fekdjenek az MR-készülékben. A tréningprogram több részből áll: *a kutyákat szoktatjuk a mozdulatlanlanság elviselésére, az MR-berendezés által keltett zaj és rezgés eltűrésére.* A tréningezett éber kutyák esetében mindenféle kényszerítés alkalmazása nélkül megfelelő minőségű anatómiai felvételeket tudunk készíteni, melyek mind diagnosztikai céllal, mind pedig a funkcionális MRI vizsgálatokhoz felhasználhatóak. Az fMRI vizsgálatok metodikájának kidolgozásával egyre több információhoz juthatunk az éber kutyák viselkedésének hátterében húzódó neurológiai folyamatokról.

Kulcsszavak: kutya, funkcionális MRI, szociális kogníció, módszertan, neuroetológia

Neuroethology – Examination of dogs's behaviour with functional MRI

Abstract

It has been showed by ethological studies that dogs have high social cognitive abilities. This hypothesis raises the question which kind of cerebral mechanisms play role in the organization of these high sociocognitive attainments. For studying the above-mentioned behavioral abilities we explore the functional and/or anatomical neurological analogies between humans and dog in those brain areas which were found crucial in human sociocognitive processes. The aim of this study is to show a possible method for examining the neurological processes of dog's behaviour with a modern imaging technique, with functional magnetic resonance imaging. Scanning awake dogs is very difficult and complicated with fMRI, because of several methodological problems. We worked out an investigation method for awake dogs that includes special training in which we prepare dogs step-by-step for fMRI examination. During the training the subjects *learn to ignore the noise and vibrancy of MR machine and not to move during scanning.* We have already taken appropriate anatomical images of awake dogs' brain that can be used for both diagnostic and functional MRI. In case of fMRI we have taken significant steps towards a universally usable research method.

Keywords: dog, functional MRI, social cognition, methodology, neuroetology



Irodalmi áttekintés

A szociális kogníció

Szociális kogníció alatt mindazokat a viselkedésbeli képességeket értjük, amelyeket az egyed a fajtársakkal való együttélés során használ, így a fajtárs felismerését és a fajtársak közötti kötődést éppúgy, mint a fajtársakkal való kommunikációt vagy kooperációt (Adolphs, 1999). Más szóval a szociális kogníció azokat a kognitív folyamatokat és azok magatartásbeli megnyilvánulásait foglalja magában, amelyek a szociális környezetre vonatkoznak, szemben a többi, a fizikai környezetre vonatkozó magatartásformákkal.

Az eddigi etológiai kutatások eredményei alapján elmondható, hogy a kutyák fejlett szocio-kognitív és kommunikációs képességekkel rendelkeznek (pl. Soproni és mtsai, 2001), amelyek a domesztikáció során teljesedtek ki. Az emberrel való együttélés folyamán a kutyában megjelentek olyan szocio-kognitív képességek, melyek emberi analógiáknak tekinthetők (Csányi, 2000). Több kutatási eredmény utal arra, hogy a kutyák kötődési (pl. Topál és mtsai, 1998), gesztusokon alapuló kommunikációs (pl. Miklósi és mtsai, 2000), vagy éppen szociális tanulási képességei (Pongrácz és mtsai, 2001) funkcionális szempontból megfelelnek az emberek hasonló tulajdonságainak. Mindezen előismeretek birtokában jogosan merülhet fel annak a lehetősége, hogy a főemlősök mellett a kutya is alkalmas lehet az ember szocio-kognitív folyamatainak modellezésére.

Ismert, hogy az emberek és a főemlősök esetében is a szociális csoport és az agy relatív mérete között pozitív korreláció áll fenn (Dunbar, 1992), illetve, hogy négy fő agyi struktúra tölt be kulcsszerepet a szociális viselkedés irányításában: az amygdala, a ventromediális frontális kéreg, a jobboldali szomatoszenzoros kéreg és a cingula (Adolphs, 1999).

Funkcionális mágneses rezonanciás képalkotás (fMRI)

A funkcionális MRI a mágneses rezonanciás képalkotás (MRI) egy fajtája. E modern képalkotó technika segítségével lehetőség nyílik egy jól ismert viselkedés „mögé tekinteni”, és megállapítani a megfigyelt jelenség neurológiai hátterét. „Hagyományos” MR-berendezésen (csak más mérési beállításokkal, ún. szekvenciával) végezhető képalkotó eljárás, melynek lényege az éber idegrendszerben például környezeti tényezők, öregedés, hormonok, gyógyszerek hatására létrejövő agyaktiváció változásoknak a vizsgálata. A „funkcionális” szó tehát arra utal, hogy egy adott agyterület működése vizsgálható ezzel az eljárással (Ferris és mtsai, 2006). Mérési elve az MR képalkotáséhoz hasonló: a hidrogén atommagokból származó jelet mérik, aminek az erőssége függ a kémiai környezettől. Ennek meghatározó alkotója az oxi- és deoxihemoglobin - ezek belső kontrasztanyagként a jelet módosítják.



Amikor valamilyen inger feldolgozását végzi az agy, akkor megváltozik az oxigént szállító oxihemoglobin koncentrációjának az aránya az oxigént nem kötő deoxihemoglobinéhoz képest. Ezt az arányváltozást lehet közvetetten mérni a funkcionális MRI során, melyet felhasználva lokalizálhatók az ingerfeldolgozásban résztvevő agyterületek.

A funkcionális MRI használható az agyrészek topografikus szerveződésének, egyes szenzoros, motoros, kognitív területek feltérképezésére, vagy akár kérgi területek preoperatív meghatározásához (például a daganat helyének pontos meghatározása, egy funkcionális központtól való távolságának megadása), illetve betegségek idegi hátterének feltárásához.

Állatokon funkcionális MRI vizsgálatot jóval ritkábban (és döntően alapkutatási céllal) végeznek, mint embereken. Ennek egyik fő oka, hogy az állatok esetében nagyobb a valószínűsége a mozgási műtermékek keletkezésének, amelyek a mérési adatok kiértékelését nehezítik, sokszor lehetetlenné teszik. Ha az fMRI során az alany elmozdul, akkor a jelintenzitásban is változás történik, amit tévesen inger-asszociált aktivitás-változásként értékelhetünk, pedig az nem az inger hatására, hanem a mozgás miatt jön létre (*Lahti és mtsai*, 1998). Mindezek elkerülése érdekében gyakran altatott vagy kábított állatokkal végeznek fMRI vizsgálatot. Ennek nagy hátránya, hogy számos olyan agyi aktivitás mérésére nincs lehetőség, mely az éber állat viselkedésének hátterében rejlik, illetve, hogy kimutathatóan csökken az agykérgi aktiváció mértéke, így ugyanarra az ingerre gyengébb, esetleg módosult reakciót kapunk, mint egy teljesen éber alany esetében (*Ogawa és mtsai*, 1990). A nem kívánt mozgások elkerülésére egy másik megoldás az állat rögzítése, például egy, a fejéhez erősített koronaszerű fejtartóval. Ennek előnye a kábítással, altatással szemben, hogy nem kap az állat olyan szert, mely az agyi aktivitást módosíthatja, ez ellen az eljárás ellen viszont állatvédelmi okok szólnak. Ekkor ugyanis az állatnak nincs, vagy csak korlátozott mértékben van lehetősége egy adott ingerre elmozdulással, például egy kellemetlen stimulustól való eltávolodással reagálni (*Zhang és mtsai*, 2000), illetve egy ilyen rögzítés fokozott stressz-szintet jelenthet az állat számára.

Az fMRI térhódításával és az etológiai ismertek bővülésével egy időben felvetődhet a kérdés, hogy vajon a kutyák esetében milyen agyi mechanizmusok játszanak szerepet a magasan fejlett szocio-kognitív képességek szervezésében. A fentebb ismertetett metodikai nehézségek következtében viszont nem altatott, kábított és/vagy rögzített kutyák fMRI vizsgálatára ismereteink szerint eddig még nem került sor. Kutatócsoportunk a Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetének és az ELTE Etológia Tanszékének kooperációjának keretében éber kutyák szociális kogníció szempontjából fontos agyterületeinek feltárását tűzte ki célul. Mivel sem a kábítást, sem pedig a fájdalmat okozó rögzítést nem tartjuk megfelelő módszernek, ezért egy új metodika kialakításán dolgozunk.



Anyag és módszer

Tréningprogramunk célja, hogy a kutyák 10-20 percig éber állapotban (nyitott szemmel), rögzítés és kábítás nélkül, nyugodtan és mozdulatlanul feküdjenek az MR-készülékben. A program több részből áll: a kutyákat szoktatjuk a mozdulatlanság elviselésére, az MR-berendezés által keltett zaj és rezgés eltűrésére.

A kiképzés során részben a klikker-tréning módszerét (Pryor, 1999), részben pedig egyéb pozitív megerősítésen alapuló technikákat alkalmazunk.

Jelenleg is folyó vizsgálataink során vizuális ingerekkel dolgozunk. Az agyi aktivitás-változást az emberen is alkalmazott elv szerint mutatjuk ki, azaz az alapaktivitás és a bemutatott inger(ek) hatására létrejövő megnövekedett/lecsökkent aktivitás közötti eltérések alapján következtetünk az aktivált agyi terület(ek) hollétére.

Az MR-vizsgálatokat a *Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében* 1,5 Tesla térerejű Siemens Magnetom Avanto MR szkennelrel végezzük, a kiértékeléshez Statistical Parametrical Mapping programot használunk. Minden mérés során különböző szekvenciákkal dolgozunk: először egy lokalizáló mérést készítünk annak megállapítására, hogy a kutya feje pontosan milyen pozícióban és hol helyezkedik el az MR scanneren belül. Ezután a kutya agyáról egy nagy felbontású anatómiai képsorozat készül, melyre később rá tudjuk illeszteni a funkcionális mérésből származó aktivációs térképet, ezzel lokalizálva az aktiváció helyét (MP-RAGE szekvencia, kb. 5 perc). Ezen mérések után következnek a funkcionális mérések, ahol valamilyen ingert adunk a kutyának (EPI szekvencia, 5-10 perc). Az MR scanner rendkívül hangos zaja elleni védelem céljából a kutya fülébe fül dugót teszünk.

Kutatásunkban jelenleg 5 kutya vesz részt: 2 golden retriever, 1 belga juhászkutya és 2 keverék (2 szuka, 3 kan).

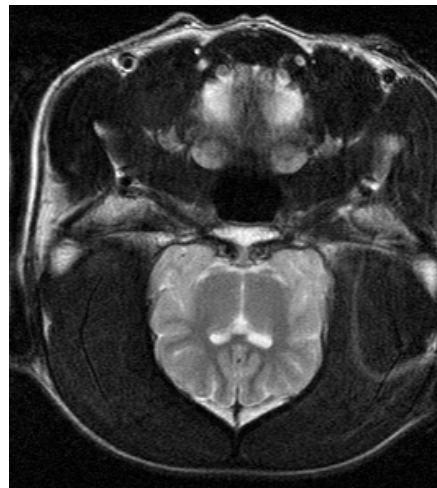
Eredmények és értékelés

Az eddigi eredményeink bizakodásra adnak okot a módszer sikerességét illetően. A tréningezett éber kutyák esetében mindenféle kényszerítés alkalmazása nélkül megfelelő minőségű anatómiai felvételeket tudunk készíteni, melyek mind diagnosztikai céllal, mind pedig a funkcionális MRI vizsgálatokhoz felhasználhatóak (1. ábra).



A tréningezés megfelelő fokára eljutott kutyák esetében funkcionális felvételeket is készítettünk már, mivel azonban a megfelelő adatfeldolgozási eljárás kidolgozása még folyamatban van, ezért ilyen jellegű eredményekről jelen írásban nem szólunk.

Eddigi vizsgálataink tapasztalatai összegezve, a következő metodikai megállapításokat tehetjük. Egy funkcionális MRI vizsgálat tervezésénél a vizsgálati paradigma megalkotása átgondolt tervezést igényel. A paradigmát (vizsgálati protokollt, „menetrendet”) úgy kell megalkotni, hogy a vizsgálat hossza, az ingerek száma, időtartama, ismétlésüknek száma, fajtája optimális legyen. A vizsgálat teljes hosszának megtervezésekor figyelemmel kell lenni arra, hogy minél hosszabb egy mérés, annál nagyobb az esélye annak, hogy a (nem rögzített) kutya elmozdul, és ezzel mozgási műtermékek keletkeznek. A túl rövid vizsgálat ellen szól viszont, hogy ebben az esetben a jel-zaj arány (SNR) nagyon kicsi, ami jelentősen megnehezíti, vagy akár lehetetlenné teszi a kiértékelést.



1. ábra: Éber kutya agyáról készült transzverzális síkú MR felvétel (Kaposvári Egyetem)

Figure 1. Transversal MR slice of awake dog's brain (University of Kaposvár)

A stimulusok kiválasztásánál szintén nagy odafigyeléssel kell eljárni. Ha olyan ingert adunk a kutyának, amire egyáltalán nem figyel, akkor fennáll a veszélye annak, hogy elalszik a mérés közben. Ha a kutya számára nem semleges ingereket adunk, akkor a kutya (az inger felé, vagy attól távolodó) elmozdulással reagálhat, ami szintén kiértékelhetetlenné teszi adatainkat. Akusztikus stimulusok esetén figyelni kell az adott hanginger erősségére, ugyanis mind a kutya fülébe helyezett fül dugó, mind az MR scanner zaja tompítja azt. Éppen ezért, a különböző hangingerek adásához a kutya fejére helyezett fülhallgatót érdemes alkalmazni.



Szagingerek alkalmazása a kutya esetén kézenfekvőnek látszik, ehhez azonban megfelelő szagadagoló készülékre van szükség, ami MR-kompatibilis, és biztosítja, hogy mindig csak az általunk adott szagingert érezze a kutya.

Az adatok kiértékelésével kapcsolatban elmondható, hogy a kutyák (az emberéhez viszonyítva) kicsi agymérete, illetve a kiértékelő szoftverek humánspecifikussága miatt az előzetes elvárásainkhoz képest lassabban haladunk.

Nehézséget okoz, hogy a kutyák agymérete és formája sokkal heterogénebb, mint az emberé, ezért a csoportanalízishez ugyanolyan fajta, ugyanolyan ivarú egyedeket kell a mintánknak tartalmaznia. A fajtát tekintve heterogén csoport esetén egyedi kiértékelés, saját anatómiai képre való illesztés lehet a megoldás (ismételt mérésekkel).

Következtetések és javaslatok

A funkcionális MR képalkotás előnye, hogy e képalkotó technika nem radioaktív izotópok segítségével lokalizálja az aktív területet, hanem a szervezetben természetesen előforduló hidrogénből, illetve hemoglobinnal származó jel felhasználásával, így egy-egy alany többször is vizsgálható fokozódó sugarerhelés nélkül (*Lahti és mtsai*, 1998). Ezen kívül előnye, hogy nem invazív és nagyobb tér- és időbeli felbontással rendelkezik, mint például a pozitron emissziós tomográfia (PET) (*Neil*, 1993).

Bár jelentős lépéseket tettünk új módszerünk alkalmazhatóságának tekintetében, mind a vizsgálati metodikát, mind pedig az adatok feldolgozását illetően vannak még továbbfejlesztésre szoruló részek. Így a különböző ingerlések technikai részleteit (pl. milyen ingert milyen módon, hányszor adjunk a kutyának), illetve a kiértékelési módszerünket (pl. megfelelő szoftverek kiválasztása, „kutyaspecifikus” paraméterek meghatározása, pl. hemodinamikai szignál) tovább kell tökéletesíteni. Ezen túl további (lehetőleg azonos fajtájú és ivarú) alanyokat lenne jó a kutatásunkba bevonni. Ezt azonban nehezíti, hogy egy kutya kiképzése több hónapos rendszeres tréningezést igényel, illetve, hogy az fMRI mérések időtartalma hosszabb egy átlagos etológiai tesztnél, így a kutya-gazda párostól többszöri és hosszas együttműködésre van szükség.

Amennyiben ezeken a nehézségeken sikeresen túljutunk, azon túl, hogy egy világviszonylatban is újdonságnak számító metodikát honosíthatunk meg, lehetőségünk nyílik a kutyák esetében megfigyelt jelenségek eddigi humán eredményekkel való összevetésére is. Ezzel nem csak a kutyákról szerzett ismeretanyag bővülne, de eredményeinket az emberek szocio-kognitív folyamatainak modellezéséhez, tökéletesebb megértéséhez is fel lehet használni.



Távoli céljaink között szerepel a funkcionális MRI állatorvosi gyakorlatban való bevezetése, mely a humán orvosi gyakorlathoz hasonlóan segíthetné a műtétek megtervezését, vagy például a döntően viselkedési tünetekben megnyilvánuló betegségek hátterének feltárását.

Irodalomjegyzék

- Adolphs, R.* (1999): Social cognition and the human brain. *Trends Cogn. Sci.*, 3. 469-479.
- Csányi, V.* (2000): The 'human behaviour complex' and the compulsion of communication: key factors of human evolution. *Semiotica*, 128. 45-60.
- Dunbar, R.* (1992): Neocortex size as a constraint on group size in primates. *J. Hum. Evol.*, 20. 469-493.
- Ferris, C.F., Febo, M., Luo, F. és mtsai* (2006): Functional Magnetic Resonance Imaging in Conscious Animals: A New Tool in Behavioural Neuroscience Research. *J. Neuroendocrinol.*, 18. 5. 307–318.
- Lahti, K.M., Ferris, C.F. és mtsai* (1998): Imaging brain activity in conscious animals using functional MRI. *J. Neurosci. Meth.*, 82. 1. 75–83.
- Miklósi, Á., Polgárdi, R., Topál, J., Csányi, V.* (2000): Intentional behaviour in dog-human communication: an experimental analysis of 'showing' behaviour in the dog. *Anim. Cogn.*, 3. 159-166.
- Neil, J.J.* (1993): Functional imaging of the central nervous system using magnetic resonance imaging and positron emission tomography. *Curr. Opin. Neurol.*, 6. 927–33.
- Ogawa, S., Lee, T.M. és mtsai* (1990): Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation. *PNAS, Biophysics*, 87. 9868-9872.
- Pongrácz, P., Miklósi, Á., Kubinyi, E., Gurobi, K., Csányi, V.* (2001): Social learning in Dogs: The Effect of a Human Demonstrator on the Performance of Dogs (*Canis familiaris*) in a Detour Task. *Anim. Behav.*, 62. 1109-1117.
- Pryor, K.* (1999): Clicker training for dogs. Sunshine Books, Inc. Waltham, MA.
- Soproni, K., Miklósi, Á., Topál, J., Csányi, V.* (2001): Comprehension of Human Communicative Signs in Pet Dogs (*Canis familiaris*). *J. Comp. Psychol.*, 115. 122-126.
- Topál, J., Miklósi, Á., és Csányi, V.* (1998): Attachment behaviour in the dogs: a new application of the Ainsworth's Strange Situation Test. *J. Comp. Psychol.*, 112. 219-229.
- Zhang, Z., Andersen, A. H., Avison, M.J., Gerhardt, G.A., Gash, D.M.* (2000): Functional MRI of apomorphine activation of the basal ganglia in awake rhesus monkey. *Brain Res.*, 852. 290-296.



LOVAKNÁL ELŐFORDULÓ FOGRENDELLENESÉGEK

Varga Petra, Kiss Csilla, Gulyás László

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.

vargap@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A lovak fogrendellenességeinek vizsgálata világviszonylatban is nagyon időszerű és fontos. A lótenyésztésben és nemesítésben sokszor csak közepesen és gyengén öröklődő küllemi és teljesítménybeli értékmérők mellett az egészséges és rendellenességektől mentes fogazat, mint lényeges értékmérő, gyakorlatilag meg sem jelenik. Pedig az angolszász körökben gyakran elhangzó mondás, miszerint „no feet, no horse”, illetve „no teeth, no horse” utalnak arra a tényre, hogy a ló teljesítményében mind a nagyon jó végtag- anatómiának, mind pedig a problémamentes fogazatnak nagyon nagy szerep jut. Munkánkban részletesen vizsgáljuk egyedileg a különböző hasznosítású melegvérű és hidegvérű lovaknál az éles fogkopást, fogcsúcs- és fogélképződést, fogtúlnövést, ollós fogkopást, sima fogazatot, a lépcsős és hullámos fogkopást, valamint ezek egészségügyi hatásait, majd gyógykezelés utáni állapotukat.

Kulcsszavak: fogrendellenesség, fogazat, ló, fogkopás, lótenyésztés

The dent diseases in horses

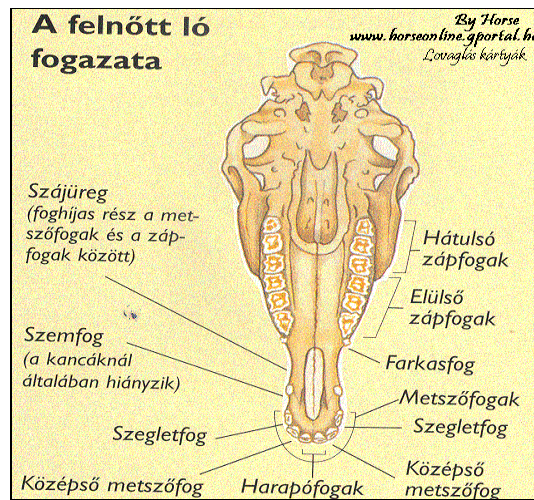
Abstract

The horses mouth forms a very important part of the digestive system and also forms the vital link between the horse and it's rider or driver. One of the oldest of adages in the word is „no feet, no horse”. We could add another that is just as appropriate: „No teeth, no horse”. The teeth are one of the most important parts of a horse's anatomy, yet they often are neglected. Trough our examinations we have look abnormal length of incisor teeth, alignment problems-underjet, overjet, fractured or loose teeth, missing teeth, abnormal wear, sharp enamel ridges and overgrowths, long teeth, wolf teeth, waves.

Keywords: dent disease, teeth, horse, abnormal length of teeth, horse breeding

Irodalmi áttekintés

A lónak (lóféléknek) zománcredős, lophodont fogazata van. A fogak száma 40 (ménben 40, kancában 36, mert a szemfog rendszerint hiányzik); ha a maxillaris fogsorban a farkasfog kihasad, akkor 42. Mindegyik fogsorban 6-6 metszőfog található. Közülük a medialis a fogófog (I_1), a mellette levő a középfog (I_2), a lateralis pedig a szegletfog (I_3) nevet viseli (*1. ábra*).



1. ábra: A ló fogazata

Figure 1. The horse's teeth

A metszőfogak egygyökerű, kissé hajlított fogak, de a gyökerük egyenes. A felső metszőfogak íveltebbek és rövidebbek, mint az alsók. A fogak koronája szorosan egymás mellé simul, kúp alakú gyökerük a fogmederben egymás felé összetér.

A szemfog egygyökerű, kúp alakú, gyengén fejlett fog. Ménen és herélt lovakon fejlett, kancán hiányzik, vagy ha megvan, fejletlen. A lónak összesen 4 szemfoga lehet. A felsők a foghíjas szél elülső és középső harmada határán, az alsó a szél közepén helyeződnek. Mintegy 4–5 cm hosszúak, koronájuk 1 cm hosszú.

A ló zápfogai zománcredős őrlőfogak. Felül és alul 6-6 őrlőfog van. Oszlopszerű, négyoldalú prizmához hasonlóak, nyak nem különböztethető meg rajtuk. A felső zápfogak harántmetszéslapja négyzet, az alsóké téglalap alakú. Az első előzápfog metszéslapja többé-kevésbé háromszög alakú. A felsők 3–4, az alsók kétgyökerű fogak. A gyökerek csupán a végükön különülnek el egymástól. A mintegy 8–10 cm hosszú fog hosszabb része a fogmederben található, csupán 2,5 cm-nyi felső végdarabja van szabadon. A maxillaris fogsorban a P1 előtt gyakran farkasfog, dens lupinus (L) is kifejlődik.

A maxillaris fogsor íve szélesebb a mandibularisénál; az alsó fogív a felső fogíven belül esik, a felső őrlőfogak rágólapjának medialis harmada érintkezik az alsó őrlőfogak rágólapjának külső harmadával. A zápfogak rágólapja emiatt kifelé és lefelé lejt, azaz a felső őrlőfogaknak a buccalis széle, az alsóknak pedig a lingualis széle hosszabb és élesebb. A két fogív tehát nem egyenlő, a lóban anisognathia van. A fogak záródásukkor oldalkitérést nem végeznek, ez a centralis occlusio.

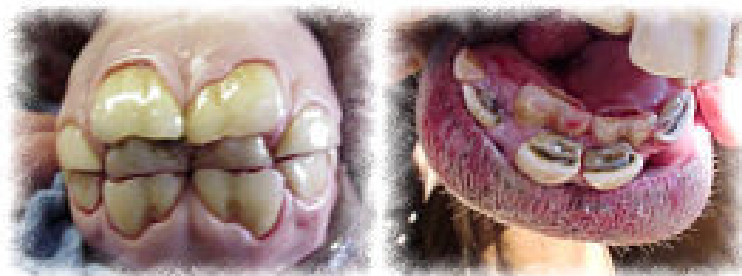
Rágólapjukon mind a három állomány jól látható. A három állomány eltérő mértékű kopása következményeképpen azonban a zománcállomány kiemelkedéseket, zománcléceket, crista enameli, a közötté helyeződő cement- és dentinállomány pedig árkokat alkot.

A felső és az alsó fogsor molaris fogai nem pontosan egymás fölött, hanem kissé eltolódva úgy helyeződnek, hogy az alsó molaris fogak közötti hasadékot a felső molaris fog takarja. A rágólapok rendes körülmények között tökéletesen egybeillők (Fehér, 1980).

Harapási rendellenesség (Parrott Mouth): ponty vagy csuka fogazat; az American Association of Equine Practitioners általi meghatározás szerint „olyan eltérés, melynél a középső metsző fogak nem zárodnak teljesen; hatályos az 1992. január 1. után született lovak esetében (Internet 1.).

A fogak fejlődési rendellenességei

Szám feletti fogak (polyodontia, dens supernumerarius) kialakulhatnak fölös számban képződő fogcsírából (valódi polyodontia, dens supernumerarius) kialakulhatnak fölös számban képződő fogcsírából (valódi polyodontia), gyakrabban azonban a visszamaradt tejfogak növelik a fogak számát (persistáló fogak). Valódi szám fölötti fog főleg az első zápfogak előtt, a foghíjas szélén alakul ki. Ez a szabályos zápfognál lényegesen kisebb, gyökere rövid. Viszonylag gyakran a tej metszőfogak persistálását szoktuk észlelni a fogsor labiális oldalán (Horváth, 2003) (2. ábra).



2. ábra: Szám feletti fog

Figure 2. Supernumerary

A szám feletti fogak jelenléte önmagában nem okoz rágászavart. A foghíjas szélé levő fog a zabla nyomása miatt okozhat fájdalmat. Ezeknek, valamint a visszamaradt tejfogaknak az eltávolítása nem okoz nehézséget (Horváth, 2003).

Diastasis az a rendellenesség, amikor a fogak között nagyobb hézag van. Beavatkozást csak akkor igényel, ha a hézagokba ékelődött takarmány ínnygyulladást, fogmedergyulladást hoz létre (Horváth, 2003).



A felső fogsor előregrása, a pontyfogazat oka az állkapocs viszonylagos rövidsége. Súlyos esetben a felső metszőfogak túlnőnek, az alsók a felső foghíjas szélét sértik. A felső P1, valamint az alsó M3 fogon fogcsúcs vagy fogtúlnövés keletkezik. A gyógykezelés a fogkopási rendellenességek időnkénti korrekciójára szorítkozik (Horváth, 2003) (3. ábra).



3. ábra: Pontyfogazat

Figure 3. Overbite

Az alsó fogsor előregrása, csukafogazat miatt az alsó metszőfogak kerülnek előbbre, s emiatt túlnőnek. Az alsó P1 és a felső M3 fogon fogcsúcs alakulhat ki, amit időnként lecsiszolunk (Horváth, 2003) (4. ábra).

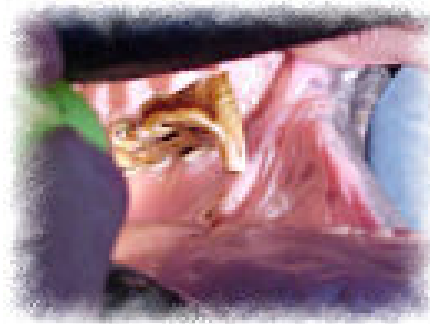


4. ábra: Csukafogazat

Figure 4. Underbite

A fogak kopási rendellenességei

Fogcsúcs az az elváltozás, amikor a zápfog rágóalapjának az antagonista fog által nem koptatott elülső vagy hátsó része ék alakban kiemelkedik, ami súlyos esetben a vele szemben lévő ínyt sérti. Ebben az esetben a fogcsúcsot levéssük vagy leollózzuk (Horváth, 2003) (5. ábra).



5. ábra: Fogcsúcs

Figure 5. Rostral hooks

Fogtúlnövés az antagonista fog hiánya miatt jön létre. A fogsorból teljes vastagságában kiemelkedő fog az ellenkező oldali ínyt elérve ott gyulladást s ez által fájdalmat okoz. Gyógykezelésként a túlnőtt fogat leollózással megrövidítjük vagy eltávolítjuk (Horváth, 2003) (6. ábra).



6. ábra: Fogtúlnövés

Figure 6. Abnormal length of incisor teeth

Éles fogkopás során a felső zápfogak buccalis, az alsó zápfogak linguális szélén éles, csúcsos, csipkés kiemelkedések képződnek. Ez a rendellenesség a lovak mintegy felében előfordul, de rágászavart csak súlyos esetben okoz, amikor az élek a pofa, illetve a nyelv nyálkahártyájának megsértése révén fájdalmat okoznak. A rendellenességet az élek lecsiszolásával szüntetjük meg (Horváth, 2003) (7. ábra).



7. ábra: Éles fogkopás

Figure 7. Sharp enamel ridges

Ollós fogkopás esetén a ferdén kopott zápfogak szinte ollózárak módjára egymás mellé zárnak. Súlyos formájára rágászavar hívja fel a figyelmet („bagózás”). Tartós fennállása miatt az állatok lesoványodnak. A nem túl súlyos tünetekben az éles fogsorokat csiszolással, esetleg a fogak leollózásával igyekszünk megrövidíteni. Az előrehaladott esetek gyógyíthatatlanok.

Sima fogazatról beszélünk, ha a zápfogak rágófelületéről a zománcredők lekoptak (fogteknő, excavatio). Ez 15 éves kortól fiziológiásnak tekintendő, fiatal korban kóros rendellenesség.

A lépcsős és a hullámos fogkopás a zápfogak egymástól eltérő, rendellenes kopása miatt jön létre. Mindkét rendellenesség akadályozza a rágást, ami az állat leromlásához vezet. Nem gyógyítható, így kedvezőtlen kórjóslatú elváltozások (Horváth, 2003) (8. ábra).



8. ábra: Hullámos fogkopás

Figure 8. Wave complexes



Fogkő a fog felületén képződő szilárd, annak állományával szervesen össze nem függő képlet. Lovon főleg a metszőfogak alakjai, az agyarfogak és a felső előzáfogak buccalis felületén képződik. Mivel klinikai tüneteket nem okoznak, eltávolításuk nem szükséges.

Fogszuvasodásnak nevezzük a fog kemény állományának progresszív jellegű szétesését, amely lovon a különböző statisztikákban 0,5-2,5%-os gyakorisággal szerepel. Amíg a caries csak a fog legkülső cement- vagy zománcretegére terjed, nem jár fájdalommal, s így rendszerint nem észlelik. A mélyre terjedő szuvasodás mindig fájdalommal, rágászavarral jár, a beteg gyakran nyálzik, szájából jellegzetesen bűzös szag árad. A fog kopogtatása és az üreg szondázása fájdalmas, a tönkrement dentin feletti zománcrecszek letörnek, a fog gyakran darabokra törik. Szövödményként pulpitis és periodontitis alakulhat ki. Mivel a cariest szinte mindig ebben a stádiumban állapítjuk meg, csak a fog eltávolítása jön szóba (Horváth, 2003).

Anyag és módszer

A vizsgálatok 2005 szeptemberében kezdődtek. Különböző helyeken, eddig mintegy 62 ló fogazatát vizsgáltuk meg. Minden ló estében alapvető kritérium volt, hogy kora, neme, fajtája, származása továbbá tartási és takarmányozási szokásaik ismertek legyenek. A következő lépés a fogászati vizsgálathoz a biztonságos körülmény biztosítása, ami a puha padozat és megfelelő tér biztosítását jelenti. A beavatkozást megelőzően meg kell győződni az állat egészségi állapotáról, valamint betegségek elleni védelméről (pl. tetanusz). Ezt követően történik az állat nyugtatása, illetve megfelelő mélységű szedálása melyet többféle gyógyszeres beavatkozással érhetünk el.

Esetünkben ez domosedán illetve xilazin injekcióval történt. A kellő bódultság eléréséhez domosedán esetében 0,1-0,2ml/100tkg adunk a fajtájától, korától, súlyától függően. Ugyanez xilazin esetében 2-5ml/100tkg-ig terjedő mennyiség szükséges. A hatás kb.3-7 perc alatt jelentkezik, amikor felhelyezzük a Schulze féle szájterpeszt. Az állatot nem kötjük meg, hanem a ló fejének megtartását egy személy végzi, a beavatkozásnak megfelelően segíti a ló fejének ideális tartását. Az így rögzített állaton a rögzítő személy által kihúzott nyelv tartásával az ellenkező oldali fogazat vizsgálatát elvégezzük. A vizsgálatot a metszőfogakkal kezdjük, majd a rágófogakkal folytatjuk. A vizsgálat során megnézzük a túlnövéseket, éles fogszéleket, zománcpontok kialakulását, hullámos túlzott taréjos rendellenességeket, esetleges túlnövéseket vagy hiányokat továbbá a szájüregben fellelhető lágyszövetek sérüléseit. A megállapított rendellenesség határozza meg a beavatkozás súlyosságát, annak időtartalmát és a fogreszeléssel kialakított korrekciót.



A fogreszeléshez a Bosch elektromos rotáció fogreszelőt használtuk. A kezelések előtt és után fényképet készítettünk az állat kondíciójáról, valamint a fogazat állapotáról.

Következtetések és javaslatok

Nem úgy, mint az ember fogai, a lovak fogai életük folyamán folyamatosan nőnek. A felső őrlőfogak szélesebbek, mint az alsók, s mivel a takarmány nagyon különböző, ez azt jelenti, hogy a fogak különbözőképpen kopnak és a felső őrlőfogak külső szélei és az alsó őrlőfogak belső szélei élesek lesznek. Ezeket az éles széleket megfelelően kell reszelni, hogy megelőzzük a sérüléseket amelyeket a lágyszövetekben okoznak. A ló a metszőfogaival ragadja meg a takarmányt (legel), viszont a mesterséges táplálékok elterjedésével, a legelési idő lerövidülésével a metszőfogak kopása elmarad a kívánatostól. Az általunk vizsgált egyedek 9%-ánál tapasztaltunk pontyfogazatot, ami már az előzőekben említett örökletes betegségekhez tartozik, ebből 2 esetben fogcsúcs képződés volt tapasztalható. A leggyakrabban előforduló fogrendellenesség a zománcél és éles fogkopás, ami mintegy 45%-ánál tapasztalható volt. Az esetek többi részében hullámos, lépcsős fogkopást tapasztaltunk majd 2 esetben fogtúlnövést, ami az ellenoldali fog hiányából adódott. Az elváltozásokat nem mindig kísérte rágászavar. Azokban az esetekben viszont, amikor a takarmány felvétele és rágása zavart volt, a ló teteményképessége csökkent, kondíciója romlott. Az állatok tenyésztése során nyilvánvalóan fontos kérdés, hogy az utód ne legyen terhelt olyan hibákkal és nem kívánatos tulajdonságokkal, amelyek megjelenése, manifesztálódása során feltételezhető az örökletes háttér. Elkerülendő tehát, hogy bizonyos nem előnyös tulajdonságok halmozottan jelenjenek meg a populációban.

Irodalomjegyzék

Baker, J.G., Easley, J. (2005): Equine Dentistry. Edinburgh, New York: Saunders Elsevier.

Dietz, O., Huskamp, B. (1999): Handbuch Pferde Praxis. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

Fehér Gy. (1980): A háziállatok funkcionális anatómiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Horváth Z. (2003): Lóbetegségek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Internet 1.: <http://www.oqha.com/teeth.htm>

Jeffrey, D. (1998): Horse Dentistry. The Theory and Practice of Equine Dental Maintenance. Dale Jeffrey
World Wide Equine.

Zöldág L. (2003): A háziállatok öröklődő betegségei: Mezőgazda Kiadó, Budapest.



A HÚS- ÉS HÚSTERMÉKEK BIZTONSÁGÁNAK ÉS MINŐSÉGÉNEK ELLENŐRZÉSI GYAKORLATA

Ábrahám Csaba

Food Analytica Laboratóriumi és Innovációs Szolgáltató Kft.

5711 Gyula, Dancza u. 13.

Abraham.Csaba@agroquality.hu

Összefoglalás

Az élelmiszerbiztonság és minőség az egyik leggyakrabban érintett kérdés a mezőgazdasági és élelmiszeripari termelésben. Az utóbbi évek számos botránytól voltak hangosak, mind Magyarországon, mind az Unióban, melyek persze nem minden esetben következnek be, ha az élelmiszer szektor minden eleme nagyobb gondot fordítana az élelmiszer-biztonságra. Szemléletváltásra van szükség, mert a vevők számára egyre inkább a biztonságos élelmiszer és nem csak az ár dominál. Az élelmiszer szektor az élelmiszer-biztonságnak csak úgy tud megfelelni, ha a teljes élelmiszer előállítói, szállítói, alvállalkozói, kereskedelmi és szolgáltatói vertikumában folyamatosan tanúsított és rendszeres, tervezett laboratóriumi ellenőrzésre alapozott élelmiszer-biztonsági rendszereket működtet. Tanulmányunk célja, hogy összefoglaljuk mindazokat a tapasztalatokat, melyek a hús- és hústermékek minőségének és biztonságának ellenőrzési gyakorlatát jellemzik. Így definiáljuk azokat a tényezőket, melyek az élelmiszerlánc különböző szereplőinek minőség-ellenőrzési gyakorlatát befolyásolja (jogszabályi háttér, hatósági ellenőrzési gyakorlat, vevői igények, minőségirányítási rendszer tanúsítása), illetve értékeljük azokat a hiányosságokat, melyek a nem megfelelő ellenőrzési gyakorlatot, így a megnövekedett élelmiszerbiztonsági kockázatot eredményezik (szántóföldtől az asztalig elv hiánya, a lánc egyes résztvevőinél a teljes ellenőrzés hiánya, jogszabályi háttér hiányosságai, csökkenő hatósági ellenőrzés).

Kulcsszavak: élelmiszerbiztonság, élelmiszer minőség, minőség-ellenőrzés, hús

Controlling of food safety and quality in meat and meat products

Abstract

The food safety and quality is one of the most often mentioned question in the agrifood industry. During the last few years a lot of different food safety scandals occurred both in Hungary and in the EU, however the number of these could be reduced if all of the participants will pay more attention to food safety. We need to change our approach, because the consumers' decision is influenced more by the food safety and not only by the price. The food industry can meet the food safety standards if all of the producers, suppliers, subcontractors and retailers will maintain certified food safety and quality assurance systems, which are assisted by regular and well-planned laboratory measurements. The aim of our study is to summarize all of the experiences, which describe the controlling practise of meat safety and quality. We define the factors, which influence the food quality control practise of the different participants of the entire food chain (legislational background, control of the food safety authorities, consumers' needs, certification of quality control systems). We evaluate the deficiencies which cause the insufficient control practise and the increased food safety risks (lack of the farm to fork principle, lack of food safety control in case of some participants of the chain, deficiencies of the legislative background, reducing controls of food authorities).

Keywords: food safety, food quality, food quality control, meat



A ROZMARING- ÉS FOKHAGYMAOLAJ HATÁSA A BROJLERCSIRKE GLUTATION REDOX RENDSZERÉRE

Ancsin Zsolt, Erdélyi Márta, Mézes Miklós

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék
2103 Gödöllő Páter K. u 1.
ancsin@gmail.com

Összefoglalás

A korábban széleskörűen alkalmazott hozamfokozó antibiotikumok, 2006-os betiltását követően szükségessé vált az új, alternatív hozamfokozók kutatása. A bemutatott kísérlet célja két, a humán gyógyászatban már régóta használt gyógy-ill. fűszernövény, a rozmaring és a fokhagyma esszenciális olajának brojlercsirke glutation redox rendszerére gyakorolt hatásának vizsgálata volt. A kísérletbe Hubbard brojlercsirkéket állítottunk be (n=200). A kontroll csoport kereskedelmi intenzív brojler abrakkeveréket kapott, míg a kísérleti csoportokban ehhez kevertük a fokhagyma-(0,15%FO) vagy rozmaringolajat (0,025% RO) ill. a kettő keverékét (0,15%FO+0,025%RO). A kísérlet végén (6 hetes korban) csoportonként 10 állatból vett vér és máj mintákban meghatároztuk a glutation redox rendszer egyes mutatóit (tiobarbitursav reagens anyagok, a redukált glutation koncentrációját, és a glutation-peroxidáz aktivitást). A vérplazmában és a vörösvérsejt hemolizátumban nem találtunk jelentős változásokat. A májban azonban a fokhagyma-ill. rozmaringolaj kedvező hatást gyakorolt a glutation redox rendszerre. A két olaj kombinált használata ugyanakkor kifejezetten kedvezőtlen hatással volt az antioxidáns paraméterekre. A glutation redox rendszerre gyakorolt kedvező hatása miatt mindkét olaj – önmagában alkalmazva – feltehetően eredménnyel használható a fiziológiás körülmények között is lejátszódó oxidatív folyamatok leküzdésében.

Kulcsszavak: rozmaringolaj, fokhagymaolaj, esszenciális olaj, lipid-peroxidáció, glutation redox rendszer

Effects of rosemary and garlic essential oils on glutathione redox system of broiler chicken

Abstract

With the prohibition of formerly common antibiotic growth promoters in 2006, it has become necessary to search for alternative feed additives to replace them. The aim of our study was to examine the effect of rosemary and garlic essential oils on the glutathione redox system of broiler chicken. Hubbard broiler chickens (n=200) were used in the experiment. The control group was fed with commercial intensive broiler feed, while garlic oil (0.15%FO), rosemary oil (0.025% RO) or the combination of those two oils (0.15%FO+0.025%RO) were added to the feed of the other groups. In the end of the growing period (6 weeks of age) blood and liver samples of 10 animals were taken from each group to determine some parameters of the glutathione redox system (like thiobarbituric acid reactive substances, reduced glutathione concentration, glutathione peroxidase activity). There were no significant changes in the blood plasma and in red blood-cell haemolysate samples, either. However, single garlic or rosemary oil supplementation had beneficial effects on the glutathione redox system in liver samples. At the same time, the combination of the two oils had severe adverse impact to the studied parameters. Due to their beneficial effects on the glutathione redox system, both essential oils – used solely – supposedly can be used to reduce the effects of oxidative processes in physiological conditions.

Keywords: rosemary oil, garlic oil, essential oil, lipid peroxidation, glutathione redox system



Irodalmi áttekintés

A múlt század közepétől az intenzív állattenyésztés kialakulása szükségessé tette az antibiotikumok hozamfokozóként történő alkalmazását. Használatukkal számos termelési paramétert sikerült javítani, ezért az 1970-es évektől az egész világon elterjedtek. Később azonban a potenciálisan patogén mikrobák antibiotikum-rezisztenciájának veszélye miatt egyre több hatóanyag alkalmazását tiltották be, végül – 2006. január 1-től – a kokcidiosztatikumok kivételével minden antibiotikum hozamfokozó célú felhasználását betiltották az Európai Unióban. Ennek következtében megnőtt az igény a hozamfokozók alternatívái iránt.

Az alternatív hozamfokozók ígéretes csoportját alkotják a fitobiotikumok, melyek a gazdasági állatok termelésére kedvező hatást gyakoroló növényi eredetű anyagokat foglalják magukba (Erdélyi és mtsai, 2004). A bemutatásra kerülő kísérletben két, a fitobiotikumok csoportjába tartozó növény – a rozmaring és a fokhagyma - esszenciális olajainak hatásait vizsgáltuk.

A rozmaring fő biológiailag aktív hatóanyagai a karnozol, karnozolsav és észterei (Boutekedjiret és mtsai, 2003). Rozmaringgal végzett kísérletek eredményei arra utalnak, hogy annak fenolos vegyületei az α -tokoferolhoz hasonlóan fejtik ki hatásukat (McCarthy és mtsai, 2001). Számos kísérlet igazolta, hogy takarmánnyal bevitt, ill. post mortem hozzáadott rozmaring kivonat használata ellenállóvá teszi a húsban lévő többszörösen telítetlen zsírsavakat és a koleszterint az oxidatív hatásokkal szemben, ezáltal javítja a baromfi és sertéshús eltarthatóságát (McCarthy, 2001; Smet és mtsai, 2005; Govaris és mtsai, 2007).

A fokhagyma fő hatóanyaga az alliin (kb. 1%), ill. ennek származékai. Dwivedi és mtsai (1998) a fokhagyma számos szerves kénvegyülete közül a diallil-diszulfidot (DADS) találta antioxidáns hatásúnak. Yin és Cheng (2003) szerint a fokhagymából származó diallil-szulfid (DAS), diallil-diszulfid (DADS), S-etil-cisztein (SEC) és n-acetil-cisztein (NAC) darált marhahúsban szignifikánsan csökkentette az oximioglobinné és lipid-oxidációt. Yamasaki és mtsai (1994) in vitro sejtenyésztésben végzett vizsgálataira utalnak, a fokhagymakivonat védi a sejteket az oxidatív stressztől.



Anyag és módszer

A kísérletbe *Hubbard brojlercsirkéket* állítottunk be ($n=200$), melyeket 50 fős csoportokra osztottunk. A kontroll csoport gyógyszer és hozzáadott antioxidáns-mentes kereskedelmi intenzív brojler indító abrakkeveréket kapott, míg a kísérleti csoportok takarmányát 0,15% rozmaring olajjal, 0,025% fokhagyma olajjal vagy a kettő keverékével (0,15% rozmaring- és 0,025% fokhagymaolaj) egészítettük ki. A 6 hetes kísérlet végén csoportonként 10 állatból vér- és májmintát vettünk.

A vérmintákat a vágás során a nyaki erekből (*aa. carotis ext. et int. v. jugularis*) nyertük. A véralvadás gátlására EDTA–Na₂-t használtunk 0,2 M/l koncentrációban, 0,05 ml EDTA/ml vér arányban. A vérplazmát az alakos elemektől centrifugálással (2500g, 20 perc) választottuk el. A centrifugált vérmintákból vérplazmát szeparáltunk. A vörösvérsejteket háromszori, élettani sóoldatban történő mosást követően 1:9 arányban bidesztillált vízzel hemolizáltuk. Az így elkészített vérplazma és vörösvértest hemolizátum mintákat felhasználásig -18 °C-on tároltuk. A vörösvértestek hemolíziséhez hipoozmotikus közeg mellett a fagyasztás és felolvasztás folyamata is hozzájárult.

A májmintákat *post mortem* gyűjtöttük a jobb lebeny disztális régiójából, és felhasználásig -18 °C-on tároltuk. A biokémiai vizsgálatok előtt a minták felolvasztását követően szövet-homogenizátumot készítettünk 9-szeres mennyiségű hideg (4 °C) fiziológiás sóoldatban. A malondialdehid koncentráció meghatározásához a natív homogenátumot, míg a GSH-koncentráció, valamint a glutation peroxidáz aktivitás és a hozzá tartozó fehérjekoncentráció méréséhez a homogenizátum 10.000 g szupernatans frakcióját (centrifugálás 10.000 g, 20 perc, 4°C) használtuk (Mézses, 1999).

A vér és máj minták malondialdehid (MDA) koncentrációját a *Placer és mtsai* (1966) által kidolgozott és *Matkovics és mtsai* (1988) által módosított módszernek megfelelően mértük. A mérés azon az elven alapul, hogy a malondialdehid 2-tiobarbitursavval savanyú közegben és magas hőmérsékleten sárgás-vörös színű komplexet képez, melynek abszorpciós maximuma 535 nm hullámhosszon van, így az spektrofotometriásan mérhető.

A minták redukált glutation (GSH) koncentrációját *Sedlak és Lindsay* (1968) módszerének megfelelően mértük. Az eljárás alapját a glutation szabad SH-csoportjának szulfhidril-reaktív anyaggal (5,5'-ditiobis-2-nitro-benzoosavval) adott színes komplexképző reakciója képezi, mely sárga színű komplexet eredményez és fotometriásan mérhető.



A glutation-peroxidáz (GSHPx) végponbtos direkt esszével mértük. A módszer azon az elven alapul, hogy reaktív oxigéngyökök jelenlétében a redukált glutation (GSH) az enzim közreműködésével glutation-diszulfiddá (GSSG) oxidálódik. A mérési rendszerben az enzim ko-szubsztrátjaként redukált glutation és kumulhidroperoxid szerepel. (Matkovics és mtsai, 1988). A GSH-fogyás mérését az 5,5'-ditiobis-(2-nitrobenzoészav)-val képzett komplex fényelnyelésének 412 nm hullámhosszon spektrofotométerrel történő abszorbancia mérésével határoztuk meg.

Az enzimaktivitást a minták fehérjetartalmára vonatkoztatva adtuk meg. Ezért mértük a vérplazma, a vörösvérsejt hemolizátum ill. a máj homogenátum szupernatáns fázisának fehérjekoncentrációját. Az előbbieket biuret-reakció révén határoztuk meg (Weichselbaum 1948), míg a máj esetében a Folin-fenol reagensek fehérjével adott színreakciója alapján mértünk (Lowry és mtsai, 1951).

Eredmények és értékelés

A vérplazma és a vörösvérsejtek glutation redox paramétereiben és MDA koncentrációjában nem találtunk szignifikáns eltéréseket a kísérleti csoportokban a kontrollhoz viszonyítva (1. táblázat).

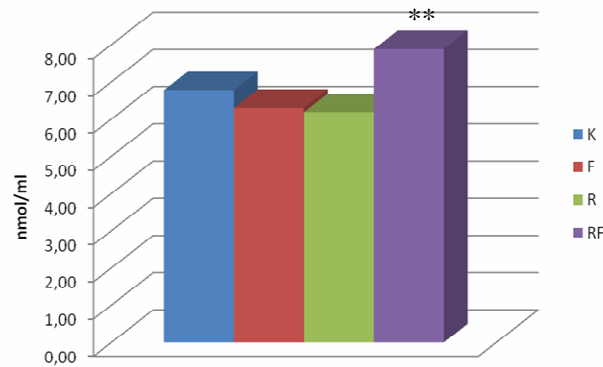
1. táblázat: A vérplazma és vörösvérsejt hemolizátum vizsgált glutation redox paramétereit és MDA koncentrációja

(K – kontroll, F – fokhagymaolajos, R – rozmaryngolajos, RF – rozmaryng- és fokhagymaolajos)

Vérplazma	K	F	R	RF	Vörösvérsejt	K	F	R	RF
MDA (nmol/ml)	4,41	4,28	4,54	4,02	MDA (nmol/ml)	9,23	10,26	10,26	9,51
GSH μ mol/gfeh.)	6,61	4,86	5,52	6,02	GSH (μ mol/gfeh.)	10,82	10,64	9,32	8,50
SHPx (E/g feh.)	10,94	8,24	8,44	9,23	GSHPx (E/g feh.)	5,86	6,87	6,65	6,10

Table 1. Gltathione redox parameters and MDA concentration of blood plasma and red blood-cell samples (K – controll, F – garlic, R – rosemary, RF – rosemary & garlic)

A májminták esetében a kombinált kezelésű csoport malondialdehid koncentrációja szignifikánsan meghaladta a kontroll és a két másik kezelt csoport értékeit is ($p < 0,01$) (1. ábra).



1. ábra: A májmintákban mért malondialdehyd-tartalom

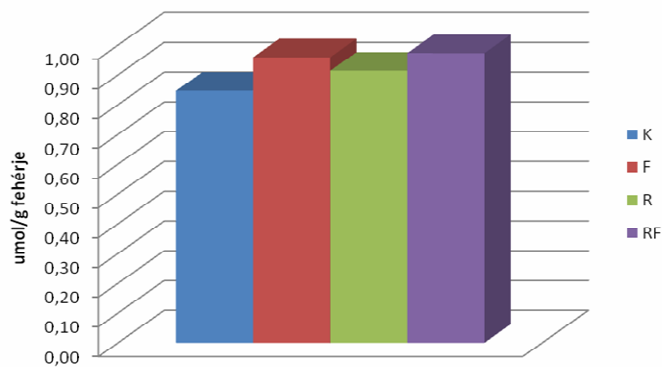
(K – kontroll, F – fokhagymaolajos, R – rozmaringolajos, RF – rozmaring- és fokhagymaolajos)

** p<0,01

Figure 1. Malondialdehyde levels of liver samples

(K – controll, F – garlic, R – rosemary, RF – rosemary & garlic)

Ugyanakkor a GSH koncentráció egyik csoportban sem mutatott számottevő eltérést (2. ábra).



2. ábra: A májmintákban mért redukált glutation-tartalom

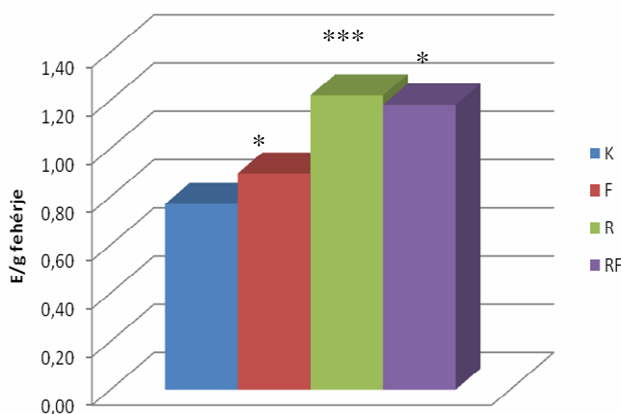
(K – kontroll, F – fokhagymaolajos, R – rozmaringolajos, RF – rozmaring- és fokhagymaolajos)

Figure 2. Reduced glutathione levels of liver samples

(K – controll, F – garlic, R – rosemary, RF – rosemary & garlic)



A glutation-peroxidáz aktivitás mindhárom kísérleti csoport májmintáiban szignifikánsan magasabb volt a kontrollhoz viszonyítva (3. ábra).



3. ábra: A májmintákban mért glutation-peroxidáz aktivitás - Glutathione peroxidase activity levels in liver samples

(K – kontroll, F – fokhagymaolajos, R – rozmaringolajos, RF – rozmaring- és fokhagymaolajos)

*** $p < 0,001$; * $p < 0,05$

Figure 3. Glutathione peroxidase activity levels in liver samples (K – controll, F – garlic, R – rosemary, RF – rosemary & garlic)

Következtetések, javaslatok

Az általunk alkalmazott esszenciális olajok a vér glutation redox rendszerében számottevő változásokat nem okoztak. A fokhagyma- ill. rozmaringolaj kedvező hatást gyakorolt a máj glutation redox rendszerére, minthogy hatására a glutation-peroxidáz aktivitás számottevően növekszik, miközben az antioxidáns védelem hatékony működésének köszönhetően csökken a malondialdehid koncentráció. A kombinált kezelés esetében jelentkező szignifikánsan magasabb MDA szint arra enged következtetni, hogy a kedvező redukált glutation-tartalom és a kontrollhoz képest szignifikánsan magasabb glutation-peroxidáz aktivitás ellenére is fokozott lipid-peroxidáció zajlik a májban.

A glutation redox rendszere gyakorolt kedvező hatása miatt mindkét olaj – önmagában alkalmazva – feltehetően eredménnyel segíthet oxidatív folyamatok leküzdésében. E feltételezés ellenőrzésére azonban további kísérletek szükségesek.



Irodalomjegyzék

- Amagase, H., Petesch, B.L., Matsuura, H., Kasuga, S., Itakura, Y.* (2001): Intake of garlic and its bioactive components. *J. Nutr.*, 131. 3. 955S-962S Suppl. 3.
- Boutekedjiret, C., Bentahar, F., Belabbes, R. And Bessiere, J.M.* (2003): Extraction of rosemary essential oil by steam distillation and hydrodistillation. *Flavour Fragrance. J.*, 18. 481–484.
- Costa, S., Wan, A. és mtsai* (2007) Carnosic acid from rosemary extracts: a potential chemoprotective agent against aflatoxin B1. An in vitro study. *J Appl. Toxicol.*, 27. 2. 152-159.
- Dwivedi, C., Rohlfs, S., Jarvis, D., Engineer, Fn.* (1992): Chemoprevention Of Chemically-Induced Skin Tumor-Development By Diallyl Sulfide And Diallyl Disulfide. *Pharmaceutical Res.*, 9. 12. 1668-1670.
- Erdélyi M., Eiben Cs., Hegyi K., Mézes M.* (2004): Rozmaring olaj hatása nyúl termelési paramétereire Takarmányos Tanszékek Országos Találkozója, április 6-7, Gödöllő, 14.
- Galobart, J., Barroeta, A.C., Baucells, M.D., Codony, R., Ternes, W.* (2001): Effect of dietary supplementation with rosemary extract and alpha-tocopheryl acetate on lipid oxidation in eggs enriched with omega 3-fatty acids. *Poultry Sci.*, 80. 4. 460-467.
- Govaris, A., Florou-Paneri, P. és mtsai* (2007): The inhibitory potential of feed supplementation with rosemary and/or alpha-tocopheryl acetate on microbial growth and lipid oxidation of turkey breast during refrigerated storage. *Lwt-Food Technol.*, 40. 2. 331-337.
- Lowry, O.H., Rosenbrough, N.J., Farr, A.L., Randall, R.J.* (1951): Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193. 265-275.
- Martinez-Tome, M., Jimenez, A.M., Ruggieri, S., Frega, N., Strabbioli, R., Murcia, M.A.* (2001): Antioxidant properties of Mediterranean spices compared with common food additives. *J. Food Prot.*, 64. 9. 1412-1419.
- Matkovics B., Szabó L., Sz. Varga I.* (1988): Lipidperoxidáció és a redukált glutation anyagcsere enzimek aktivitás meghatározása biológiai mintákban. *Lab. Diagn.*, 15. 248-250.
- McCarthy, T.L., Kerry, J.P., Kerry, J.F., Lynch, P.B., Buckley, D.J.* (2001): Evaluation of the antioxidant potential of natural food / plant extracts as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked pork patties *Meat Sci.*, 57. 45-52.
- Mei-chin Yin & Wen-shen Cheng* (2003): Antioxidant and antimicrobial effects of four garlic-derived organosulfur compounds in ground beef. *Meat Sci.*, 63. 1. 23-28.



- Mézes M., Virág Gy., Erdélyi, M.* (1999): Különböző kémiai formában adagolt szelén hatása a nyúl vérének szelénstátusára. *Magy. Állatorv. Lapja*, 121. 663-665.
- Placer, Z.A. Cushman, L.L., Johnson, B.C.* (1966): Estimation of product of lipid peroxidation (malonyldialdehyde) in biochemical systems. *Anal. Biochem.*, 16. 359-364.
- Sebranek, J.G., Sewalt, V.J.H., Robbins, K.L., Houser, T.A.* (2005) Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. *Meat Sci.*, 69. 2. 289-296.
- Sedlak, I., Lindsay, R.H.* (1968): Estimation of total, protein-bound and non-protein sulfhydryl groups in tissues with Ellmann's reagent. *Anal. Biochem.*, 25. 192-205.
- Smet, K., Raes, K., Huyghebaert, G., Haak, L., Arnouts, S., De Smet, S.* (2005): Influence of feed enriched with natural antioxidants on the oxidative stability of broiler meat. 17th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth, The Netherlands, 23-26 May, 99-106.
- Weichselbaum, T.E.* (1948): An accurate and rapid method for the determination of protein in small amounts of serum and plasma. *Am. J. Clin. Pathol.*, 16. 40-43.
- Yamasaki, T., Li, L., Lau, Bhs.* (1994): Garlic Compounds Protect Vascular Endothelial-Cells From Hydrogen Peroxide-Induced Oxidant Injury. *Phytotherapy Res.*, 8. 7. 408-412.



KÜLÖNBÖZŐ GYEPGAZDÁLKODÁSI FORMÁK ÖSSZEHAJONLÍTÁSA

Bajnok Márta, Harcsa Marietta, Szemán László

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gyepgazdálkodási Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
bajnokmarta@yahoo.de

Összefoglalás

Munkánk célja, hogy modellkísérletben összehasonlítsuk az organikus, hagyományos és extenzív gazdálkodási formát. Az organikus gazdálkodást a hígtrágyás kezelés ($30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ év}^{-1}$ hígtrágya) a konvencionális formát a műtrágya ($50 \text{ kg ha}^{-1} \text{ év}^{-1}$ N hatóanyag) használata jelentette. Az extenzív gazdálkodási forma esetében nem alkalmaztunk tápanyag-utánpótlást. Vizsgáltuk a termésmennyiségek alakulását, a takarmány beltartalmi mutatóit (Weender-analízis), becsült energiaszintjét és a növényállomány változását. A következő eredményeket kaptuk:

Nem volt szignifikáns különbség a termésmennyiségek alakulásában a hígtrágyás és a hagyományosan kezelt területek között. Az extenzív parcellák terméshozama a 2. évtől szignifikánsan csökkent ($p < 0,05$). Az első évben nem volt szignifikáns ($p < 0,05$) különbség a minták beltartalmi értékei között. A becsléseket a Weender-analízis szerint végeztük el. A nyersrost-tartalom szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabb volt az extenzív modellben, míg a nyersfehérje-tartalom szignifikánsan magasabb ($p < 0,05$) volt a híg- és műtrágyás kezeléseknél.

Kulcsszavak: gyepgazdálkodás, organikus gyepgazdálkodás, hagyományos gyepgazdálkodás, extenzív gyepgazdálkodás

Comparison of different grassland management methods

Abstract

The aim of our study is to compare an extensive, organic and a conventional grassland farming method in model experiment. Treatment with liquid manure formed the basis of the organic model ($30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ cattle liquid manure) while artificial fertiliser was used for the conventional one ($50 \text{ kg ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ nitrogen active substance). In case of extensive model there wasn't any nutrient supply given. Quantity and energy value of crop production as well as other internal content parameters (Weender-analysis) and the change of crop structure were examined.

Our results are the followings:

There was no significant difference between the yields of plots treated with liquid manure and artificial fertilizer independent from the year ($p < 0,05$).

Yield of extensive plots started to decrease significantly from the second year ($p < 0,05$).

In the first year there was no significant difference among the samples estimated energy density values ($p < 0,05$). Estimates were based on Weender-analysis.

Crude fibre content was found significantly higher in the extensive model while crude protein content was found significantly higher in case of treatment with liquid manure and artificial fertilizer ($p < 0,05$).

Keywords: grassland management, organic grassland farming, conventional grassland farming, extensive grassland farming



Irodalmi áttekintés

A gyepes területek nagysága az utóbbi évtizedekben jelentősen csökkent, mivel a jobb minőségű földeket szántóföldi gazdálkodás foglalta el (Barcsák és mtsai, 1986). A gyenge talajokon található legelők és kaszálók évente átlagosan 1,5 t/ha szénát szolgáltatnak (Szemán, 1994). A termés mennyiségének növelése elsősorban műtrágyázással valósult meg. Barcsák (1981) határozta meg, hogy az NPK arány (1: 0,4: 0,4) fennállása esetén 1 kg N hatóanyag 20 kg szárazanyag növekedést eredményez. Többen vizsgálták a különböző gyepterületek termésének növeléséhez szükséges tápanyag-utánpótlás mennyiségét (Barcsák, 1989, 1991; Nagy, 1989, 1991; Nagy és mtsai, 2006; Opitz és mtsai, 2006; Szemán, 1991a, b, 1994).

A túlzott mértékű műtrágyázás a termés mennyiségének növelése mellett a talaj degradálódásához (Győrffy, 1975; Cowling, 1981; Láng, 1983; Sipos és mtsai, 1975) és a biodiverzitás csökkenéséhez vezetett (Müller, 1994). Szemán (1998) megállapította, hogy a nem trágyázott gyepterületen nagyobb fajszámmal és termésmennyiséggel jelennek meg a pillangósok. A nitrogén tápanyag hatására nő a fűvek nyersfehérje tartalma (Bánszki, 1988; Kota és mtsai, 1974; Szemán, 2003; Vinczeffy, 1964; Várhegyi és mtsai, 1978).

Alternatívaként jelentek meg az új, környezettel harmóniában álló gyephasznosítási módszerek így az organikus és az extenzív gyepgazdálkodási formák is (Ángyán és mtsai, 1997; Szemán, 2007; Tasi, 2000, 2007).

Anyag és módszer

A kísérlet helyszíne Magyarország középső részén, Budapeستől 60 km-re Keletre 250 m tengerszint feletti magasságon helyezkedik el. Az átlagos évi csapadékmennyiség 250 mm. A parcellák egy 1994-ben telepített legelőn lettek kijelölve. A leromlott gyepterületet három növényfajjal (*Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Bromus inermis*) vetettük felül 2000 októberében. Kontrollként az eredeti állomány szolgál. Az így kialakult négy blokkot a különböző gyepgazdálkodási formákat modellezve (extenzív - nulla trágyázás; organikus - 30 m³ ha⁻¹ év⁻¹ hígtrágya; konvencionális - 50 kg N hatóanyag ha⁻¹ év⁻¹ műtrágya) kezeltük (1. táblázat). A termés betakarítása május második felében történt kézi aratással.

A minták szárítása után Weender-analízissel történt a beltartalmi mutatók meghatározása. A kapott eredményeket minitab statisztikai módszerrel értékeltük ki.

**1. táblázat: A kísérlet beállítása**

Faktor(1)	Kezelés(2)
Felülvetés(3)	Lolium perenne Bromus inermis Phleum pratense Kontroll
Trágyázás(4)	0 trágyázás(5) hígtrágyázás (30 m ³ ha ⁻¹ év ⁻¹)(6) műtrágyázás (50 kg N hatóanyag ha ⁻¹ év ⁻¹)(7)
Idő(8)	2001 2002 2003

Table 1. Experimental setup

Factor(1), treatment(2), overseeding(3), fertilization(4), no fertilization(5), liquid fertilization (30 m³ ha⁻¹ year⁻¹)(6), chemical fertilization (50 kg N active substance ha⁻¹ year⁻¹)(7), time(8)

Eredmények és értékelés

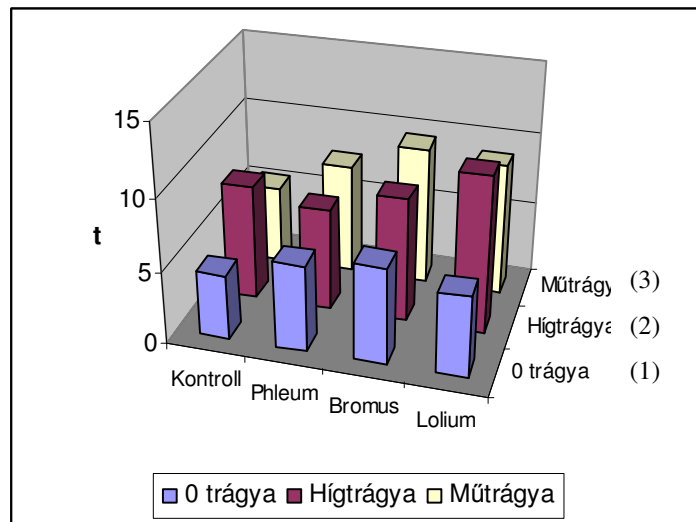
A 2001-ben betakarított minták beltartalmi vizsgálatának eredményét a 2. táblázat mutatja. Ennek alapján megállapítható, hogy a hígtrágyás és a műtrágyás kezelések hatására a nyersrost-tartalom alapján becsült energiaértékek között nincs szignifikáns különbség ($p < 0,05$). A nem trágyázott parcellák alacsonyabb energiaértékét a magasabb nyersrost- és alacsonyabb nyersfehérje-tartalom okozta.

2. táblázat: A Weender-analízissel meghatározott beltartalmi mutatók és a nyersrost-tartalom alapján becsült energiaértékek (2001)

Vizsgált komponens(1)	Mértékegység(2)	Nulla(3)	Hígtrágyás kezelés(4)	Műtrágyás kezelés(5)	SD
Szárazanyag(6)	g*kg ⁻¹ takarmány(13)	922	920	919	2,3
Nyersfehérje(7)	g*kg ⁻¹ sz.a.(14)	70	107	122	28,9
Nyerszsír(8)	g*kg ⁻¹ sz.a. (14)	18	31	26	5,9
Nyersrost(9)	g*kg ⁻¹ sz.a. (14)	367	321	302	52,6
Nyershamu(10)	g*kg ⁻¹ sz.a. (14)	67	75	83	110,9
N-m.k.a.(11)	g*kg ⁻¹ sz.a. (14)	479	462	468	82,1
Energiaérték(12)	MJ ME*kg ⁻¹ sz.a.	8,7	9,4	9,4	0,7

Table 2. Internal content parameters determined with Weender-analysis and estimated energy values based on crude fiber content

Observed component(1), unit(2), no fertilization(3), liquid fertilization(4), chemical fertilization(5), dry matter(6), crude protein(7), crude fat(8), crude fibre(9), crude ash(10), N-free extracts(11), energy value(12), g*kg⁻¹ feed(13), g*kg⁻¹ dry matter(14)



1. ábra: Átlagtermés alakulása a kezelések függvényében (2003)

Figure 1. Mean crop production in correlation to the treatment
No fertilization(1), liquid fertilization(2), chemical fertilization(3)

A parcellákról betakarított zöldtömegek alakulását a 3. táblázat mutatja. A kontroll állományon kívül nem mutatható ki szignifikáns különbség a hígtrágás és a műtrágás kezelések a termés mennyiségére gyakorolt hatása között. A *Lolium perenne*vel, *Bromus inermis*sel és a *Phleum pratense*vel felülvetett legelő ugyanúgy reagál a konvencionális tápanyag-utánpótlásra, mint a környezetbarát hígtrágás kezelésre.

A fajok terméshozama alapján a *Lolium perenne* (8,53 t/ha) és a *Bromus inermis* (8,26 t/ha) szignifikánsan nagyobb termést adott, mint a *Phleum pratense* (6,94 t/ha) és a nem felülvetett Kontroll (5,98 t/ha) állomány (1. ábra). A *Lolium* teljesítményét az agresszív növekedési mutatói magyarázzák, a *Bromus inermis* pedig a jó szárazságtűrése miatt produkálhatott szignifikánsan nagyobb eredményeket. A nedvességkedvelő *Phleum pratense* teljesítménye a legelő száraz fekvése és az aszályos időjárás miatt maradt el a vártaktól.

**3. táblázat: Zöldtömeg alakulása a felülvetés és a trágyázási módok függvényében (2003)**

Kezelés(1)		Átlaghozam(2)		Többlettermés(3)		Regressziós egyenlet és együttható(4)
A	B	t*ha ⁻¹	%	t*ha ⁻¹	%	
Kontroll	F1	4,5	100	-	-	y = -0,477x + 6,9417
	F2	8,0	179	3,6	79	r ² = 0,0672
	F3	5,4	121	1,0	21	
Phleum pratense	F1	6,0	134	1,5	34	y = -0,843x + 8,6353
	F2	7,1	159	2,7	59	r ² = 0,9638
	F3	7,7	172	3,2	72	
Bromus inermis	F1	6,7	149	2,2	49	y = -1,4355x + 11,136
	F2	8,6	191	4,1	91	r ² = 0,9709
	F3	9,6	213	5,1	113	
Lolium perenne	F1	5,6	124	1,1	24	y = -1,7895x + 12,111
	F2	10,9	243	6,4	143	r ² = 0,4343
	F3	9,1	204	4,7	104	

Table 3. Average green mass according to overseeding and the used fertilization method
Treatment(1), average yields and relativity(2), extra yields(3), equation and correlation of regression(4)

Következtetések és javaslatok

Az eddigi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a Bromus inermis-sel és a Lolium perenne-nel felülvetett, hígrágyával kezelt parcellák jó minőségű és mennyiségű termést adtak. A modellezett extenzív gazdálkodási forma mennyiségi mutatói csekélyebbek, alacsonyabb állattartó-képességről árulkodnak felülvetett gyepek esetében is.

Irodalomjegyzék

- Ángyán J., Menyhért Z. (1997): Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 33-45.
- Bánszky T. (1988): Nagy termőképességű füvek és lódiherés gyepekverék műtrágyázásának eredményei. Növénytermelés, 5. 469-478.
- Barcsák Z. (1991): Gyepjavítási eredmények Észak-Magyarországon. Legelő az emberiség szolgálatában, Debrecen, 147-163.
- Barcsák Z., Fekete G., Précsényi L. (1981): Niche and compositional structure in natural and influenced grasslands. MAB Survey of 10 years activity in Hungary. Budapest, 67-102.



- Barcsák Z., Kertész I.* (1986): Gazdaságos gyeptermesztés és hasznosítás. Mg. Kiadó, Budapest
- Kota M., Vinczeffly I.* (1974): A gyepek beltartalmi értékei. ATE Közleményei Debrecen, 19. 71-124.
- Müller, J.*, (1994): Futterwert eines langjährig ungedüngten Grünlandbestandes der Brackmarsch. 38. Jahrestagung vom 25.-27. August, Cursdorf 198-201.
- Nagy G.* (1989): Eltérő intenzitású gyepek állattartó képessége. Az állattenyésztés fejlesztéséért, Debrecen, 105-117.
- Nagy G.* (1991): Az eltérő intenzitású gyepek tápértéke. Legelő az emberiség szolgálatában, Debrecen, 164-177.
- Nagy J.* (2006): Adatok a tiszántúli öntözetlen réti talajú gyepek főbb gyeppalkotó fűfajainak optimális kémiai talajjavításához és tápanyagellátásához. Növénytermelés, 55. 3-4.
- Opitz von Boberfeld, W., Banzhaf, K., Hrabe, F., Skladanka, J., Kozłowski, S., Golinski, P., Szeman, L., Tasi, J.* (2006): Effect of different agronomical measures on yield and quality of autumn saved herbage during winter grazing – 1st communication: Yield and digestibility of organic matter. Czech J. Anim. Sci., 5. 205-213.
- Szemán L.* (1991a): Termésmenvelési lehetőségek sík felszíni domb és hegyvidéki gyepeken. Legelő az emberiség szolgálatában, Debrecen, 77-84.
- Szemán L.* (1991b): Gyepföldnövelés újratelepítéssel. Természetes állattartás, Hodmezővásárhely, 119-122.
- Szemán L.* (1994): Grassland yield and seedbed preparation. Bulletin of the University of Agricultural Sciences, New Strategies For Sustainable Rural development II, Gödöllő, 45-50.
- Szemán L.* (1998): Yield increment on improved grassland. 17. Ecological Aspects of Grassland Management, Konf. Debrecen, 905-908.
- Szemán L.* (2003): Gyepföldtelepítés gyenge minőségű szántókra. EU konform, Mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság Konf. Gödöllő, 358-363.
- Szemán L.* (2007): Environmental consequences of sustainability on grassland Proceeding of the VI. Alps-Adria Scientific Workshop, Obervellach, Austria, Cereal Res. Comm., 35. 2. 1157–1160 Part II.
- Tasi J.* (2000): Gyepnövények kedveltségének és néhány minőségi paraméterének összefüggése Növénytermelés, 49. 6.
- Tasi J.* (2007): Diverse impacts of manure conservation grassland management. Cereal Res. Comm., 35. 2. 1205-1209.
- Vinczeffly I.* (1964): A természetes gyepek értéknövelésének lehetőségei. Magyar Mezőgazdaság, 29. 8. 9.



MANGALICA ÉS INTENZÍV SERTÉS HÚSÁNAK ELKÜLÖNÍTHETŐSÉGE KÖZELI INFRAVÖRÖS SPEKTRUMOK ALAPJÁN

Bázár György¹, Kövér György², Locsmándi László¹, Romvári Róbert¹

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék, Állatitermék-minősítő Laboratórium, 7400 Kaposvár, Guba Sándor út 40.

²Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Matematika és Fizika Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba Sándor út 40.

bazar.gyorgy@ke.hu

Összefoglalás

Mangalica (n= 27) és *intenzív* (n= 62) sertés egyed hosszú hátizom mintáinak közeli infravörös spektroszkópiás (NIRS) vizsgálatát végeztük el. A reflexiós spektrumokat nyers homogenizált állapotban, majd fagyasztva szárítást követően is rögzítettük. *Diszkriminancia-analízissel* vizsgáltuk a két csoport húsmintáinak NIR spektrumokra alapozott elkülöníthetőségét. Nyers minták esetében azok 99%-át sikerült helyesen kategorizálni, ami egy tévesztést jelentett a keresztvalidáció során. A fagyasztva szárított minták vonatkozásában a rendszer hibátlanul működött. A zsírtartalomban mutatkozó különbségek feltárására 27 mangalica és 39 intenzív sertéshús-minta kémiai analízisét is elvégeztük (szárazanyagra vonatkoztatott zsírtartalom: mangalica: 19,1±5,1%; intenzív: 9,3±2,7%). A jelentős zsírtartalombeli különbség NIRS alapú elkülönítésre gyakorolt hatásának vizsgálata érdekében mintacsoportokat alakítottunk ki. Ezzel kívántuk bizonyítani, hogy az osztályozó módszer a kis eltéréseket mutató mintacsoportok azonosítása esetén is hatékonyan működik. Ennek megfelelően 15 db extrém magas zsírtartalmú mangalica (18,7–33,0%) és 15 db extrém sovány intenzív egyed húsmintáit (4,4–8,3%) vontunk be az osztályozó függvény szerkesztésébe. A maradék mintaállományon (n= 12 + 24) független validációt végeztünk. A validáló állomány két mintacsoportja zsírtartalom tekintetében erős átfedést mutatott (mangalica: 11,6–17,0%; intenzív: 8,8–14,8%). Nyers illetve liofilizált minták esetében a rendszer a minták 61 illetve 97%-át volt képes helyesen kategorizálni. Az eredmények jelzik a gyors, roncsolásmentes NIR módszer alkalmazhatóságát minőségellenőrzési monitoring vizsgálatok során, így használható eszközként merül fel a hazai gyakorlatban.

Kulcsszavak: sertés (*Sus scrofa f. domestica*), mangalica, intenzív sertés, húsvizsgálat, NIR spektrum

Possibility for discrimination of Mangalica and intensive pork meat by means of near infrared spectra based discriminant analysis

Abstract

Mangalica (n= 27) and *intensive* (n= 62) pig meat samples (*m. longissimus dorsi*) were analysed by means of Near Infrared Spectroscopy (NIRS). Reflectance spectra of homogenized fresh and freeze dried samples were recorded. *Discriminant analysis* was performed to investigate the possibility for identification of meat samples of the two genotypes, based on their NIR spectra. Fresh samples were correctly classified in 99% of cases which meant only one fault during the cross validation. For freeze dried samples classification was faultless. To define the differences in fat content of the two sample sets, chemical analysis of 27 mangalica and 39 intensive pork samples was carried out (average of dry matter based fat content: 19.1±5.1% and 9.3±2.7% for mangalica and intensive meats, resp.). Additional grouping was established in order to investigate the impact of fat content on NIR spectra based classification. The purpose was to confirm that the classifying method is feasible for identification of sample groups showing low differences. 15 mangalica pork meat samples with extremely high fat content (18.7–33.0%) and 15 intensive pork meat samples with extremely low fat content (4.4–8.3%) were involved in construction of the equations. Independent validation was performed on the residual dataset (n= 12 + 24).



The two sample groups of the validation dataset were highly overlapping as concerning fat content (mangalica: 11.6–17.0%; intensive: 8.8–14.8%). The system was able to classify 61 or 97% of the samples when using fresh or freeze dried forms, respectively. Results show the applicability of quick, non-destructive NIR technique in monitoring systems of quality control management.

Keywords: pig (*Sus scrofa f. domestica*), mangalica, intensive pig, meat analysis, NIR spectrum

Irodalmi áttekintés

Az élelmiszer alapanyagok minőségének és eredetének ellenőrzése napjaink élelmiszeriparának egyik legfontosabb feladata (*Al-Jowre és mtsai, 1997*). A hazai húsipar szempontjából kiemelt szerepet kap a mangalica sertéshúsok és húskészítmények vizsgálata, mivel a mangalica termékek magasabb értéket képviselnek a piacon (*Lugasi, 2005*). Az extenzív fajták esetében alkalmazott természetesen takarmányozás táplálkozás-élettani szempontból kedvezőbb terméket eredményez az intenzív technológiához képest (*Rey és mtsai, 2006*), másrészt az extenzív fajták húsa kiemelkedő élvezeti értéket biztosító termék, amit magas intramuszkuláris zsírtartalma és ebből eredő ízletessége, fűszerezhetősége okoz (*Fernandez és mtsai, 1999*). A vásárlók hajlandók magasabb árat fizetni ezért a kívánt termékért, azonban bizonyosak szeretnének lenni az áru eredetét és minőségét illetően. A faj vagy fajta azonosítása gyakorlott szakember számára sokszor egész egyszerű is lehet tökehúsok vonatkozásában, azonban bonyolultabb a helyzet, ha a húst például apró darabokra vágják. Komoly kihívást jelent megállapítani egy darált húsmintáról, hogy valóban ahhoz a fajhoz, fajtához tartozik-e, amit a címke jelöl (*McElhinney és mtsai, 1999*). Az értékesebb termékek ellenőrzésével kapcsolatban tehát szükségessé válik olyan gyors és megbízható rendszerek kidolgozása, melyek segítségével lehetővé válik a tökehúsok, illetve húskészítmények eredet szerinti elkülönítése.

A közeli infravörös (NIR) spektrumok hasznos információk hordozói a vizsgált anyag minőségére vonatkozóan, ezért a gyors, oldószermentes vizsgálati eljárások egyik legígéretesebb csoportját a NIR spektroszkópiás módszerek képezik, amelyek egyre szélesebb körű alkalmazást nyernek a mezőgazdasági és élelmiszeripari alapanyagok és termékek minősítésében. A húsmínőség vizsgálatával kapcsolatban először laboratóriumi körülmények között tesztelték eredményesen a NIR módszert (*Kruggel és mtsai, 1981; Nádai, 1983*), majd alig másfél évtized elteltével már on-line alkalmazása is ismert volt (*Isaksson és mtsai, 1996*). A metodika húsvizsgálati lehetőségeiről *Prevolnik és mtsai (2004)* adtak részletes összefoglalót.



A hús „hamisításával” kapcsolatban *Thyholt és mtsai* (1997) marha-, sertés-, juh- és baromfihúsra kiterjedő NIR vizsgálatot végeztek, melynek során sikeresen különítették el a különböző fajokat a húsok kicsepegett levei alapján. *McElhinney és mtsai* (1999) homogenizált csirke-, pulyka-, marha- és juhhús NIR alapú osztályozhatóságát tesztelték eredményesen. *Alomar és mtsai* (2003) diszkrimancia analízis segítségével hatékonyan csoportosították a holstein-fríz, illetve hereford fajtájú egyedek homogenizált húsmintáit.

Vizsgálatunk célja az volt, hogy teszteljük a *NIR technika alkalmazhatóságát* a nagyüzemi technológia szerint hizlalt *intenzív sertés genotípusok* és az extenzíven tartott *mangalica sertések* húsának elkülönítése során.

Anyag és módszer

Húsminták

A vizsgálatokba 27 *mangalica*, 24 *magyar lapály*, 27 *magyar nagy fehér* és 11 *magyar lapály x magyar nagy fehér* keresztezett sertés egyedből származó, összesen 89 db hosszú hátizom (*m. longissimus dorsi*) mintát vontunk be. Az utóbbi három genotípus mintáit egy csoportként kezeltük, kialakítva így egy *extenzív* (n= 27) és egy *intenzív* (n= 62) mintaállományt. A *mangalica* sertések hizlalása háztáji körülmények között zajlott, vágásuk átlagosan 157 kg-os testtömegben történt, míg az *intenzív* sertéseket nagyüzemi technológia szerint, keveréktakarmányon hizlalták, és átlagosan 104 kg-os testtömegben vágták. A teljes mintagyűjtési időszak egy év volt. A 24 órás hűtést követően egyedenként 1 kg hosszú hátizom mintát vettünk a karajokból az utolsó borda tájékáról. Az egyes mintákat homogenizáltuk (IKA A11 basic), majd Christ Alpha 1-4 fagyasztva szárítóval liofilizáltuk. A nyers mintákból ~7 g, míg a liofilizátumokból ~2 g került NIR vizsgálatra.

Kémiai vizsgálatok

27 *mangalica*, és random módon kiválasztott 39 *intenzív* sertés egyed esetében a fagyasztva szárított mintákból zsír- és fehérjetartalmat mértünk. Az egyes minták zsírtartalmát *Folch és mtsai* (1957) szerint határoztuk meg. A nitrogén tartalmat sósavas emésztést követően Kjeld-Foss Nitrogén Analizátorral mértük – a fehérjetartalom számításakor a mért értéket 6,25-dal szoroztuk. A kémiai adatokat szárazanyagra vonatkoztatva adtuk meg, így azok friss és liofilizált minták vonatkozásában is értelmezhetők.



NIR vizsgálat és kemometriai értékelés

A közeli infravörös spektrumokat NIRSystem 6500 (Foss NIRSystem, Silver Spring, MD, USA) spektrométerrel mértük reflexiós módban, 1100-2500 nm-es hullámhossztartományban, 2 nm-es lépésközzel. A spektrumokat $\log(1/R)$ formában rögzítettük. A vizsgálatok során ún. „Small Ring Cup” mintatartót használtunk. Minden mintát friss és liofilizált állapotban is szkenneltünk, így két adatállomány áll rendelkezésünkre. A műszer vezérléséhez, az adatok kezeléséhez és feldolgozásához a WinISI II 1.5 szoftvert használtuk. Részleges legkisebb négyzetek (PLS) módszerére alapozott diszkriminancia-analízist futtattunk (Alomar és mtsai, 2003), melynek során vizsgáltuk, hogy lehetséges-e a spektrumadatok alapján az eredeti csoportok kialakítása. Az osztályozó módszert keresztvalidációval és független validációval teszteltük (Neas és mtsai, 2002), melyek eredményeit a helyesen csoportba sorolt minták (találatok) részarányaival szemléltetjük.

Eredmények és értékelés

Az extenzív és intenzív csoportok NIR spektrumokra alapozott elkülönítését első körben a teljes adatállományon futtattuk ($n= 89$) és keresztvalidációval teszteltük. A nyers minták esetében a keresztvalidáció során egy tévesztést tapasztaltunk, ami 99%-os helyes találati arányt jelentett. Liofilizátumokra vonatkozóan a csoportba rendezés hibátlannak bizonyult (100%).

A zsírtartalom NIR spektroszkópiás elkülöníthetőségre gyakorolt hatásának vizsgálata során összesen 66 sertés egyed húsának zsír- és fehérjetartalmát határoztuk meg laboratóriumi módszerekkel (1. táblázat).

1. táblázat: A vizsgált húsminták szárazanyagra vonatkoztatott zsír- és fehérjetartalma

Genotípus ¹	n	zsírtartalom [%] (100% szárazanyagra vonatkoztatva) ²				fehérjetartalom [%] (100% szárazanyagra vonatkoztatva) ³			
		Átlag ⁴	Szórás ⁵	Minimum	Maximum	Átlag ⁴	Szórás ⁵	Minimum	Maximum
Mangalica ⁶	27	19,1*	5,1	11,6	33,0	78,5*	5,2	64,6	85,9
Intenzív ⁷	39	9,4**	2,7	4,4	14,8	89,2**	3,1	82,3	95,5
lapály ⁸	8	10,4**	2,3	6,2	14,0	87,9**	2,6	83,6	92,2
nagy fehér ⁹	20	8,9**	3,0	4,4	14,8	89,3**	3,7	82,3	95,5
lapály x nagy fehér ¹⁰	11	9,3**	2,1	6,1	12,7	90,0**	1,7	87,8	93,9

*, **= $P < 0,05$

Table 1. Fat and protein content of investigated meat samples

¹Genotype, ²Dry matter based fat content, ³Dry matter based protein content, ⁴Mean, ⁵Standard deviation, ⁶Mangalica (native breed), ⁷Intensive breeds, ⁸Landrace, ⁹Large white, ¹⁰Landrace x Large white crossbred



A lapály, nagy fehér és keresztezett állományok vonatkozásában megállapítható, hogy beltartalmi paramétereik alapján nincs akadálya annak, hogy a továbbiakban is egy csoportként kezeljük azokat.

A mangalica és intenzív egyedek húsának zsírtartalmában tapasztalt különbségek alapját képezhették a sikeres elkülönítésnek, így azonban a csoportba rendezés nem volna több mint zsírtartalom szerinti szétválogatása a húsmintáknak. További vizsgálatokkal kívántuk igazolni a módszer hatékonyságát a húsok genotípus, illetve tartástechnológia szerinti elkülönítésében. Ennek érdekében két, szélsőséges zsírtartalmú csoportot alakítottunk ki 15 extrém magas zsírtartalmú mangalica és 15 extrém sovány intenzív egyed mintáiból, melyekre vonatkozóan osztályozó egyenletet szerkesztettünk, majd a módszert a maradék mintaállományon (n= 36) független validációval teszteltük (2. táblázat).

2. táblázat: A szárazanyagra vonatkoztatott zsírtartalom alakulása az osztályozó függvény generálásához és validálásához használt csoportokban

	Genotípus ¹	n	Átlag ²	Szórás ³	Minimum	Maximum
Generáló állomány ⁴	Mangalica ⁶	15	22,7	4,0	18,7	33,0
	Intenzív ⁷	15	6,6	1,2	4,4	8,3
Validáló állomány ⁵	Mangalica ⁶	12	14,6	1,7	11,6	17,0
	Intenzív ⁷	24	11,0	1,7	8,8	14,8

Table 2. Dry matter based fat content of sample groups used for construction and validation of discriminant equation
¹Genotype, ²Mean, ³Standard deviation, ⁴Sample set used for construction, ⁵Sample set used for validation, ⁶Mangalica (native breed), ⁷Intensive breeds

A validáló állomány két csoporthoz tartozó mintái ugyan szignifikáns különbséget mutattak zsírtartalom tekintetében, a jelentős átfedésből adódóan azonban jól tesztelhető általuk a szélsőséges mintákra alapozott diszkrimináló függvény megbízhatósága és érzékenysége.

3. táblázat: Az elkülönítés eredménye a független validáló adatállományon

	n	Nyers minták ⁴		Liofilizált minták ⁵	
		Találatok ⁸		Találatok ⁸	
		Száma ⁶	Aránya ⁷	Száma ⁶	Aránya ⁷
Mangalica ¹	12	5	41,7 %	11	91,7 %
Intenzív ²	24	17	70,8 %	24	100 %
Összesen ³	36	22	61,1 %	35	97,2 %

Table 3. Results of classification for independent validation dataset

¹Mangalica (native breed), ²Intensive breeds, ³Total, ⁴Fresh samples, ⁵Freeze dried samples, ⁶Number and ⁷Percentage of ⁸Hits



A 3. táblázatban bemutatott, liofilizált mintákra vonatkozó eredmények alapján megállapítható, hogy a PLS regresszióra alapozott diszkriminancia-analízis sikeresen alkalmazható akkor is, ha az osztályozó módszert zsírtartalom szempontjából szélsőségesen eltérő csoportokra állítjuk fel, és átfedő, egymástól alig elkülönülő csoportokon teszteljük.

Következtetések és javaslatok

A gyors, minta- és környezetkímélő, roncsolásmentes NIR technika alkalmazhatónak bizonyult az extenzív, háztáji tartási körülmények között nevelt mangalica, és a nagyüzemi technológia szerint hizlalt intenzív sertés egyedek húsának elkülönítése során.

Vizsgálatunkban sikeresen teszteltük a NIRS alapú diszkriminancia-analízis érzékenységét. A zsírtartalom alapján szélsőségesen elkülönülő mintákra felállított egyenlettel jó eredményeket kaptunk az átfedő csoportokban, így megállapítható, hogy nem csupán a zsírtartalomban mutatkozó különbségeket tudtuk mérni.

Fagyasztva szárított mintákra vonatkozóan csak akkor kaptunk lényegesen jobb eredményt a nyers mintákhoz viszonyítva, ha a generáló és a validáló állomány között jelentős zsírtartalombeli különbség volt – ilyen extrém feltételek mellett kifejezetten javasolt a liofilizálás alkalmazása. Kiegyenlített minta (n= 89) esetében a liofilizálás feleslegesnek bizonyult, mivel a rendszer a nyers minták vonatkozásában is 99%-os pontossággal működött. Nyers mintára kapott esetleges negatív eredmény esetében azonban javasolható, hogy azt második körben liofilizált állapotban is vizsgáljuk.

Az eljárás – korrelatív jellegéből adódóan – ugyan nem bizonyító erejű, azonban alkalmas lehet gyorsvizsgálati monitoring vizsgálatokra, akár a termék-előállítás (például: bekeverési arányok vizsgálata), akár minőségellenőrzés során termékazonosításra.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokra az NKFP 4/024 program keretében került sor.



Irodalomjegyzék

- Al-Jowder, O., Kemsley, E.K., Wilson, R.H.* (1997): Min-infrared spectroscopy and authenticity problems in selected meats: a feasibility study. *Food Chem.*, 59. 195-201.
- Alomar, D., Gallo, C., Castaneda, M., Fuchslocher, R.* (2003): Chemical and discriminant analysis of bovine meat by near infrared reflectance spectroscopy (NIRS). *Meat Sci.*, 63. 441-450.
- Barai, B.K., Nayak, R.R., Singhal, R.S., Kulkarni, P.R.* (1992): Approaches to the detection of meat adulteration. *Trends Food Sci. Techn.*, 3. 69-72.
- Fernandez, X., Monin, G., Talmant, A., Mourot, J., Lebret, B.* (1999): Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat – 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of m. longissimus lumborum. *Meat Sci.*, 53. 59-65.
- Folch, J., Lees, M., Sloane Stanley, G.H.* (1957): A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226. 497-509.
- Isaksson, T., Nilsen, B.N., Tøgersen, G., Hammond, R.P., Hildrum, K.I.* (1996): On-line, proximate analysis of ground beef directly at a meat grinder outlet. *Meat Sci.*, 43. 245-253.
- Krugel, W.G., Field, R.A., Riley, M.L., Radloff, H.D., Horton, K.M.* (1981): Near-infrared reflectance determination of fat, protein, and moisture in fresh meat. *J. Ass. Off. Anal. Chem.*, 64. 692-696.
- Lugasi A.* (2005): A mangalica húsminősége és táplálkozási jelentősége. A mangalica (Régi fajta – Új lehetőségek) – Tudományos konferencia, Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom.
- McElhinney, J., Downey, G., Fearn, T.* (1999): Chemometric processing of visible and near infrared reflectance spectra for species identification in selected raw homogenised meats. *J. Near Infrared Spectrosc.*, 7. 145-154.
- Nádai, B.T.* (1983): Preliminary experiments for measuring meat composition by near infrared reflection technique. *Acta Alim.*, 12. 119-130.
- Neas, T., Isaksson, T., Fearn, T., Davies, T.* (2002): *Multivariate Calibration and Classification*. NIR Publications, Chichester, West Sussex, UK. 343 .
- Prevolnik, M., Candek-Potokar, M., Skorjanc, D.* (2004): Ability of NIR spectroscopy to predict meat chemical composition and quality - a review. *Czech J. Anim. Sci.*, 11. 500-510.



- Rey, A.I., Daza, A., López-Carrasco, C., López-Bote, C.J. (2006): Feeding Iberian pigs with acorns and grass in either free-range or confinement affects the carcass characteristics and fatty acids and tocopherols accumulation in Longissimus dorsi muscle and backfat. *Meat Sci.*, 73. 66-74.
- Thyholt, K., Isaksson, T., Hildrum, I.K., Ellekjaer, M.R., Eide, O.C. (1998): Detection non-bovine meat in beef patties by dry extract spectroscopy by infrared reflection – a preliminary model study. *J. Near Infrared Spectrosc.*, 6. 361-362.



TERMÉSZETVÉDELMI CÉLÚ GYEPKEZELÉS A RÁKOSI VIPERA (*VIPERA URSINII RAKOSIENSIS* MÉHELY, 1893) KISKUNSÁGI ÉLŐHELYÉN

Bus István, Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

busoxy@busoxy.hu

Összefoglalás

A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893) hazánk és Európa egyik legveszélyeztetettebb gerinces állata. A teljes hazai populáció 500 példány alatt lehet, ezért a közvetlen kipusztulás szélén álló fajként minősíthető. „A fennmaradt rákosi vipera állományok védelme minden egyéb gazdasági érdekléssel és természeti értékkel szemben prioritást kell, hogy élvezzen” szövezi le a Rákosi vipera megőrzési program. A rákosi vipera fennmaradásának, védelmének kulcsfontosságú tényezője élőhelyeinek megőrzése, ill. a kígyó igényeinek megfelelő élőhelyek rekonstrukciója és az így létrejött növénytársulások „kígyóközpontú” fenntartása. A kígyók 65 %-át alacsony (5-15 cm-es) gyepben találták meg. A vizsgálati eredmények szerint a következő fontos ismérvek jellemzik a megfelelő élőhelyet: alacsony (5-15 cm-es), többé-kevésbé zárt növényállomány kiemelkedő buckákkal, sok táplálékállat (szöcskék, sáskák, tücskök, gyíkok, és pockok), napozó- és búvóhelyek megléte, a nyár második felében takarás, búvóhely, vagyis legalább 10-15 cm magasságú növényzet, elegendő szárazon maradó terület, teledőhely. Fontos feladat a fentieknek megfelelő élőhelyek kialakítása, ezt a célt szolgáló gyepkezelési tervek. A régi kis- és középparaszti gazdálkodási módhoz hasonló, abból a legtöbb jót átmentő gyepkezelési és –hasznosítási módszereket kell megtalálnunk, és a mai igényekhez, eszközökhöz igazítanunk. A kiskunsági kis hozamú, kiszáradó legelőkön a szabad legeltetés irányított változata a leginkább megfelelő módszer. Elsősorban magyar szürke és magyar tarka szarvasmarhákat, bizonyos területeken juhokat kell ezzel a módszerrel legeltetni az érintett legelőkön. Az állatlétszámot termésbecslés alapján kell megállapítani. Úgy alakítottuk ki a legeltetést, hogy a kígyók élőhelyein július-augusztusban ne történjen zavarás és legyen min. 10 cm-es fűmagasság. A kiszáradó láprétek hasznosítása főleg kaszálással történjen, a természetvédelmi előírásoknak megfelelően.

Kulcsszavak: rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*), gyepkezelés, élőhely rekonstrukció

Grass treatment for nature conservation in the Kiskunság habitat of Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893)

Abstract

The Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893) is one of the most imperiled vertebrate animals of our country and Europe. The total population in Hungary is estimated under 500 individuals, hence can be named as a specie very close to direct desolation. “The protection of the remaining Hungarian meadow vipers has to have priority against all other economical and natural interests” defines the Hungarian meadow viper conservation program. The most important factor of survival and protection is the preservation of their habitat, respectively reconstruction of the habitat according to snake’s needs and the conservation of the plant community. 65% of the vipers was found in low (5-15 cm) grassland. According to the investigational results the proper habitat has the following characteristics: low (5-15), more or less closed plant populations with mounds; rich food (grasshoppers, locusts, crickets, lizards and voles); existence of sunny and hiding places; hiding, burrow or at least 10-15 cm high vegetation, enough dry ground, wintering places. An important task is developing the habitat according to above listed characteristics, grassland management plans with this goal. We have to find and to set to the needs and tools used in present-days the methods with the best results of grassland management and utilization, similar to the old small and middle farming style. In the searing, with low yield meadows of Kiskunság the most proper method is the workmanlike pastoral grazing (adjusted method of the pastoral grazing).



Primarily the Hungarian gray and Hungarian simental species and in certain fields sheep have to be grazed in these pastures. The number of animals has to be determined according to estimation. The configuration of the grazing was made in a way which doesn't disturb the habitat of the snakes in July-August and allows 10 cm height of the grass. The exploitation of drying up moorlands has to be mostly by mowing according to the regulations for nature conservation.

Keywords: Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*), grass treatment, habitat reconstruction

Irodalmi áttekintés

A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893) hazánk és Európa egyik legveszélyeztetettebb gerinces állata. A teljes hazai populáció 500 példány alatt lehet, ezért a közvetlen kipusztulás szélén álló fajként minősíthető (Haraszthy és mtsai, 2004). „A fennmaradt rákosi vipera állományok védelme minden egyéb gazdasági érdekekkel és természeti értékkel szemben prioritást kell élvezzen” szögezi le alapvetésként a 2004-ben Haraszthy által szerkesztett Rákosi vipera megőrzési program. A rákosi vipera fennmaradásának, védelmének kulcsfontosságú tényezője élőhelyeinek megőrzése, ill. a kígyó igényeinek megfelelő élőhelyek rekonstrukciója és az így létrejött növénytársulások „kígyóközpontú” fenntartása.

Milyen a rákosi viperának leginkább megfelelő élőhely? Az 1995-1997 között kutatók által végzett vizsgálatok, terepi adatok és a 2002-2004 között a Kiskunságban elvégzett élőhelymonitoring eredményei alapján a kígyók 65 %-át alacsony (5-15 cm-es) gyepekben találták meg (Szövényi, 2005, Vidéki, 2005). A következő fontos ismérvek jellemzik a megfelelő élőhelyet: alacsony (5-15 cm-es), többé-kevésbé zárt növényállomány kiemelkedő buckákkal, sok táplálékállat (szöcskék, sáskák, tücskök, gyíkok, és pockok), napozó- és búvóhelyek megléte, a nyár második felében takarás, búvóhely, vagyis legalább 10-15 cm magasságú növényzet, elegendő szárazon maradó terület, telelőhely.

Egy növénytársulás akkor nevezhető takarmányozási célú gyepeknek (legelőnek, rétnek), ha az összes borítottság (talajfedettség) felénél nagyobb arányban találunk benne pázsitfűféléket (Barcsák és Kertész, 1989). A gyepek takarmányozási szempontból nagyon értékes fajai a pillangósvirágúak. Az egyéb kétszikű, nem szúrós, nem mérgező növények 20-30 %-os borítottsági határig szintén hasznos gypalkotóknak tekinthetők, mert az állatok kb. ilyen arányban beválogatják ezeket a növényeket a legelt takarmányba. A feltétlen (abszolút) gyomok olyan növények, melyeket vagy nem fogyasztanak el az állatok, vagy ha megennék azokat, akkor megbetegednének. Ebbe a csoportba soroljuk a mérgező- és a szúrós növényeket.



Takarmánytermesztési szempontból optimális esetben ilyen fajok egyáltalán nincsenek jelen a növénytársulásban. Az olyan gyepeket, melyekben mérgező- és/vagy szúrós növények 1-2 %-nál nagyobb borítottságban élnek, elsősorban legeltetéssel kell hasznosítani, mert a legelés során az állatok válogatnak és nem eszik meg a nekik nem megfelelő növényeket. A válogatva legelés következtében túlzott mértékben elszaporodhatnak a lábon hagyott növények, hiszen magot is tudnak pergetni, nemcsak esetleges vegetatív szaporító szervükkel terjednek. Ennek elkerülése érdekében válik szükségessé a gyomirtó kaszálás a legelőkön (Tasi, 2003).

A füvek évi összes termésének képződésében döntő befolyása van az első növedéknek. A száraz fekvésű gyepek esetében az első növedék az évi összes zöldhozam 50-70 %-a is lehet, üde területeken 40 % körül alakul, öntözött körülmények között pedig kb. 30 % (Szemán, 2007).

Minél rosszabb ökológiai feltételek jellemzik a gypet, annál nagyobb arányt képvisel az első növedék. Arányát nagymértékben növeli annak kései kaszálása is. A takarmány minősége az első növedékben az idő előrehaladtával nagymértékben megváltozik. A füvek az első növedékben gyorsan elvényülnek a szárképződés miatt. Megnö a vázanyag-tartalom, csökken az emészthetőség és az energiatartalom. Emiatt döntő különbség van az első- és a későbbi növedékek minőségében (Obergruber, 1989; Gruber és mtsai, 1996). A természetvédelmi célú gypekezelés kialakításakor figyelemmel kell lennünk a gypet takarmányként hasznosító gazdálkodók érdekeire is, legalább annyiban, hogy a rossz minőségű takarmány miatti kompenzációval együtt még megérje hasznosítani a gypet, legyen vállalkozó, aki elvégzi a gypekezelést.

A legelő terhelhetősége összefügg a nedvesség-viszonyokkal (fekvés), az ebből eredő hozammal, a hasznosító állatok igényével és mindezek eredőjeként a növedékek megoszlásával. Az április közepétől június közepéig terjedő időszakban (az első két, juhoknál három növedék) megtermik a legelők az évi összes termés 60-80 %-át (Tasi, 2006). Ezért félrevezető az átlagtermés alapján kalkulált terhelés (állattartó-képesség). Még a kis hozamú, száraz fekvésű ősgyepeken is annyi fű van májusban, amennyit 0,5 számosállat (állategység)/ha körüli terheléssel nem lehet lelegeltetni. Felesleg marad, amit kaszálni kellene. A takarmánytermesztési célú legelőkön az a szakszerű használat, ha májusban vannak olyan legelőrészek, melyeket lekaszálnak, mert a legeltetés szempontjából felesleges. Ezeket termeljük meg a téli szalastakarmányt. Ettől eltér a természetvédelmi célú legelők hasznosítása. Ha a védendő természeti érték indokolja, hogy májusban ne legyen kaszálás, akkor úgy kell megtervezni a legelő terhelését, hogy a májusi növedék maradék nélkül le legyen legeltetve, vagyis májusban több állattal kell legeltetni, mint egyébként, vagy kisebb területre kell ráengedni ugyanazt az állatlétszámot, és nem lehet legeltetéssel hasznosítani a teljes rendelkezésre álló területet.



A természetvédelmi gyepterkezelési javaslatok kidolgozásakor alapvetőnek tekintettük a rákosi vipera igényeit, de igyekeztünk figyelembe venni még két szempontot is: minél nagyobb mértékben fennmaradhassanak a területeken védendő növényfajok és a viperán kívül más védendő állatfajok is, a lehető legkisebb mértékben sérüljön a védett területeket bérbe vevő, azokon gazdálkodó emberek gazdasági érdeke, vagyis megfelelő mennyiségű és minőségű takarmánnyal láthassák el állataikat a legeltetési időben és a lehető legtöbb takarmányt tartósíthassanak a téli takarmányozáshoz. A régi kis- és középparaszti gazdálkodási módhoz hasonló, abból a lehető legtöbb jót átmentő gyepterkezelési- és -hasznosítási módszereket kell megtalálnunk, és a mai igényekhez, eszközökhöz igazítanunk.

Anyag és módszer

A rákosi viperák kiskunsági élőhelyének kezelési javaslatait megalapozandó, 2006-ban előkészítő, felmérő munkákat végeztünk.

Áttanulmányoztuk a korábbi botanikai (Vidéki, 2005) és táplálékállat-monitoringok (Szövényi, 2005) eredményeit. Terepi felméréseket végeztünk a SZIE Gyepgazdálkodási osztálya munkatársainak irányításával, megbecsültük az érintett gyepek akkori termésmennyiségét Balázs módszerével (Balázs, 1949). Adatokat gyűjtöttünk a gyepeken legelő állatok létszámáról (Péchy, 2006). Fotódokumentációt készítettünk a gyepekről és azok hasznosításának állapotáról. 2007-ben a gyűjtött adatok feldolgozásával elvégeztük a gyepek termésbecslését és az egyes terület egységek kijelölését, majd azok állattartó-képességének kalkulációját. A termésbecslésnél használt formula a következő:

$$\text{Zöldhozam (kg/ha)} = \frac{(M-s) \times b \times B}{100}$$

M= a gyepterkezelési magassága (cm), s= tarlómagasság (a legelés után ottmaradó gyepterkezelési magassága), b= borítási százalék, B= tömegkoefficiens, amely gyepek esetén 400 kg/cm/ha (1 hektár gyepterkezelési 1 cm-es metszete 100 %-os borítottság esetén 400 kg biomassza)

Ennek alapján pl. áprilisban kb. 10 cm-es legelhető fűmagasságra lehet számítani (a magasságból kivonva a tarlómagasságot) és a kiskunsági sztyeppréteken átlagosan 90 %-os borítottságot feltételezve $10 \times 90 \times 400 / 100 = 3600 \text{ kg} = 3,6 \text{ t}$ fűre lehet számítani hektáronként.



Eredmények

Az élőhely-használati terv készítésének lépései a következők.

A legelőegységek meghatározása

A javaslatok elkészítése során azt az 1280 hektár kiterjedésű területet vettük figyelembe, melyről adatokkal rendelkezünk. Ismereteink alapján az 1280 ha-t 5 egységre osztottuk és ennek megfelelően készítettük el a gyepkezelési és –hasznosítási terveket. Az egységekbe sorolásnál döntő volt a hasznosító gazdálkodó személye, a legelő gulya, nyáj által bejárt területek együvé tartozása, a szomszédos területi elhelyezkedés. Az 5 legelőegység a következő: Vizes-nyilas és Göboly-járás; Tücskösi-földek, Nagy-víz és Tengelyúti-dűlő; Sinai-hegy–Zombor-hegy; Széna-dűlő, Látó-hegy.

A legelőegységek hasznosítási tervének elkészítése

Meghatároztuk a sztyepp- és kiszáradó láprét jellegű területek hozzávetőleges nagyságát, becsült termésének megoszlását és mennyiségét. A gyephasznosítást úgy kell megtervezni és megszervezni, hogy az állatok egy-egy területrészen legfeljebb 10 napig legeljenek.

A jelenlegi legeltetési módszer a szabad (pásztoroló) legeltetés. A 10 napos legelési időre vonatkozó előírás, valamint a taposási kár csökkentése érdekében a jelenlegi legeltetési módot korrigálni kell. Szakaszok kialakítása nélkül láb alóli legeltetést kell megvalósítani, melynek során a pásztor a kutyái segítségével nem engedi szétterülni a gulyát/nyáját, előre meghatározott területrészen belül tartja. Sok kísérleti és tapasztalati adatból ismerve a sztepprétek hozamát, termésmegoszlását, a fű növekedési ütemét, legelhető fűmagysággént a 7-10 cm-es tarló levonása után a következőkkel számoltunk: áprilisban 10 cm, májusban 20 cm, júniusban 12 cm, júliusban 6 cm, augusztusban 5 cm, szeptemberben 8 cm, októberben 10 cm. Április-júniusban a gyep átlagos borítottsága kb. 90 %-os, július-augusztusban 75 %, szeptembertől ismét 90 %-kal számoltunk. A termést az állatok nem legelik le maradéktalanul, legelési, taposási veszteség is van, mértéke láb alóli legeltetés esetén kisebb, mint szabad legeltetéssel. A következő százalékokat vontuk le veszteséggént a becsült termésből: áprilisban 20, májusban 40, júniusban 30, júliusban 20, augusztusban 20, szeptemberben 30, októberben 30. Havi átlagadatokkal számoltunk, az egyes „szakaszokon” a legeltetés közben növekszik a fű, illetve a kékperjés lápréteken ennél magasabb fűre lehet számítani, és nagyobb veszteséggel legelnek az állatok, különösen, ha nem volt lekasálva a rét (első növedékét legeltetjük).



A fentiek alapján minden területrészen annak legeltetése előtt megbecsülhető a legeltethető fűmennyiség és annak alapján kijelölhető a 10 nap (vagy annál rövidebb idő) alatt legeltethető területrészt. A számítások során átlagos évekre jellemző fűnövekedést vettünk alapul, alsó határértékekkel. Úgy alakítottuk ki a legeltetést, hogy a kígyók élőhelyein július-augusztusban ne történjen zavarás és legyen min. 10 cm-es fűmagasság. A kiszáradó láprétek hasznosítása főleg kaszálással történjen, a természetvédelmi előírásoknak megfelelően. Az 5 területegység élőhely-hasznosítását a következőkben leírtak szerint javasoljuk megszervezni.

1. Vizes-nyilas és Göboly-járás

130 + 120 = 250 ha nagyságú gyep, melyekből mintegy 70 % kiszáradó láprét, 30 % sztyepprét jellegű, mindkét területen. A 250 ha-on 80 tehén és szaporulata legel. Átlagos terhelés 0,3 állat/ha.

2.a. Kovács-rét – Leveles-rét és Dög-hegy – Kása-hegy

127 + 142 = 269 ha nagyságú gyep, melyből a Kovács-réten mintegy 30 % tekinthető sztyepprétnek (kb. 39 ha), 70 % kékperjés láprétnek (kb. 88 ha), a Dög-hegyen ezek aránya nagyjából 50-50 %-ra becsülhető (71-71 ha). A területen 240 Charolais tehenet és szaporulatát legeltetik. Figyelembe véve a fajta teheneinek testtömegét egy tehén kb. 1,4 számosállatot jelent, így az itteni gyepek terhelése 1,25 szá./ha. Ez olyan nagy állatsűrűség, mellyel nem valósítható meg a területek természetvédelmi kezelése. A sztyepprétek arányát figyelembe véve különösen nagy a legelők túlterhelése. Jó esetben 0,7 szá./ha = 0,5 Charolais tehén és szaporulata eltartása valósítható meg a legelőkön, így mintegy 135 tehénnel lehet számolni!

2.b. Sóderbánya-rét (Bányatavi-rét, Dabasi-karám)

222 ha kiterjedésű gyep, melynek 85 %-a kiszáradó kékperjés láprét (kb. 189 ha), a többi (cc. 33 ha) sztyepprét. 255 Charolais tehén és szaporulata legeli. A legelők terhelése így 1,6 szá./ha. Figyelembe véve a láprétek nagyobb hozamát (bár lényegesen nagyobb veszteséggel legeltethetők), 0,8 szá./ha terhelést meg lehet valósítani, így 130 tehén és szaporulata legelheti a 222 hektáros egységet.

3. Tücskösi-földek, Nagy-víz és Tengelyúti-dűlő

97 + 182 = 279 ha. A Tücskösi-földeknek mintegy 20 %-a tekinthető sztyepprétnek (kb. 20 ha), mintegy 77 ha láprét. A Tengelyúti-dűlő 30 %-a (55 ha) sztyepprét, a többi (127 ha) láprét. 80 tehén és szaporulata legeli, mely 0,4 szá./ha terhelésnek felel meg. Ezzel az állatállománnyal megvalósítható a területek természetvédelmi kezelése.



4. Sinai-hegy – Zombor-hegy

A gyepek összesen 120 hektár nagyságú területet fednek, melyből 30 % tekinthető sztyepprétnek (36 ha), 84 ha pedig láprétnek. A rendelkezésre álló adatok szerint 250 birkával történik a terület legeltetése. Ez 0,2 szá./ha terhelésnek felel meg, ami túl kevés. A dupláját elbírná a terület, tehát legalább 400 birkát, vagy a láprétek legeltetését más állatállománnyal (tehenekkel) kell megoldani, ill. szóba jöhetne a láprétek egy részének kaszálása is.

5. Széna-dűlő, Látó-hegy

140 hektáros gyepek, melyből mintegy 56 ha tekinthető sztyepprétnek, a többi (84 ha) kiszáradó láprét. 40 magyar szürke tehén legeli. A gyepfenntartás ezzel a létszámmal megoldható.

A részletes kezelési terveket terjedelmi okok miatt nem ismertetjük.

Következtetések és javaslatok

A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893) élőhelyéül szolgáló gyepterületek rekonstrukcióját és folyamatos kezelését célzó javaslatok elsőrendűnek tekintik –a kígyófaj védelmében– annak a gyepnek szemben támasztott, vélelmezett igényeit. Emellett figyelemmel vannak a gyepben található más élőlényekre és a legeltetési állattartásból élő emberek érdekeire is. E három érdek között igyekeznek olyan kompromisszumot teremteni, amely biztosítja az élőhelyek fenntarthatóságát.

A javaslatok megvalósulása érdekében valamennyi érdekeltnek engedményeket kell tennie.

A megvalósuláshoz a következő technikai feltételek szükségesek: egy nemzeti parki szakembernek meg kell tanulni a gyepnek termésbecslését; ennek a szakembernek heti feladatává kell tenni, hogy a termésbecslés alapján kijelölje a legeltetendő következő 10 napos adag területét és azt az állattartó, legeltető gazdával bejárja, megmutassa neki; a láb alóli legeltetési módszert és annak fontosságát meg kell értetni a legeltető gazdákkal, nagyon fontos, hogy a visszalegelést ne engedjék; a megvalósítást ellenőrizni kell; a kékperjés láprétek kaszálását meg kell oldani, a szükséges anyagi és emberi erőforrásokat fel kell kutatni; a nagyon vastag avarral (elszáradt gyepbundával) rendelkező területrészeket első évben szükségessé válhat a téli égetés; az állattartókkal új megegyezést kell kötni azokon a területeken, ahol a legelő terhelése nem felel meg a természetvédelmi kívánalmaknak. A fentiek nem fognak 1 év alatt megvalósulni, a látványos eredményhez legalább 4-5 év folyamatos munkája szükséges.



Irodalomjegyzék

- Balázs F.* (1949): A gyepek termésbecslése. Agrártudomány, Budapest, I. Kötet, 1. 26-35.
- Barcsák Z., Kertész I.* (1989): Gyeptermesztés és -hasznosítás. Egyetemi jegyzet. GATE, Gödöllő. 242.
- Gruber, L., Guggenberger, Th., Schauer, A.* (1996): Aspekte, Einflußfaktoren und Bestimmung der Grundfutterqualität. Bericht über die 23. Tierzuchttagung „Futterbewertung und Futterqualität, Stoffwechsel und Gesundheit, Milchviehfütterung sowie alternative Formen der Rindermast“, BAL Gumpenstein, 71-102.
- Haraszthy L.* (2004): Rákosi vipera megőrzési program. KvVM Természeti védelmi Hivatal.
- Obergruber, G.* (1989): Zur Ermittlung des energetischen Futterwertes von Grünlandfutter und dessen Beeinflußung durch die Aufwuchsdauer. Die Bodenkultur, 40. 73-84.
- Péchy T.* (2006): Szóbeli közlések.
- Szemán L.* (2007): Gyepgazdálkodási módszertan. Egyetemi jegyzet. SZIE, Gödöllő.
- Szövényi G.* (2005): Kutatási beszámoló a LIFE (LIFE04/NAT/HU/000116) pályázatának keretében 2005-ben folyt orthopterológiai vizsgálatokról. 22.
- Tasi J.* (2003): Gyepök mérgező és gyógynövényei. Egyetemi jegyzet az MKK Távoktatási Tagozat hallgatói részére. SZIE, Gödöllő, 1-58.
- Tasi J.* (2006): Gyepnövények fenofázisainak hatása a minőségre és legelési sorrendre. Ph.D. értekezés, Gödöllő, 117.
- Vidéki R.* (2005): A rákosi vipera által preferált gyepek szerkezetének monitoring jellegű vizsgálata. Sopron, 54.



THE EFFECT OF BREWERS' GRAINS SILAGE SUPPLEMENTATION ON THE RUMEN FERMENTATION CHARACTERISTICS IN COWS

Petr Doležal, Ladislav Zeman, František Mikyska, Ivo Vyskočil, Jiří Skládanka

Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno
Department of Animal Nutrition and Forage Production
613 00 Brno, Zemědělská 1, CZ
dolezal@mendelu.cz

Abstract

The aim of this paper was to evaluate the effect of a supplement of malt sprouts used as absorbent and silage preservative on the quality of fermentation process in silage made from wet, non-pressed brewer's grains and their influence in feeding of cows on the rumen fermentation. Wet brewer's grains (BG; 231.5 g.kg⁻¹ dry matter) were ensiled in combination with dry malt sprouts and supplemented with mixture acids (4 Lt) to plastic bag (with average of press chamber 2.4 m= Rotopres technology). The nutritive value, sugar and starch content were determined in brewer's grains alone or in silage. In silage with supplement of malt sprouts in ratio 88:12 (brewers' grains: malt sprouts) and a preservative (mixture organic acids) were determined products of fermentation. There found a good LA/VFA ratio, a low pH value (3.82-3.58) and high level of lactic acid (10.63-12.59 g/kg), a low acetic acid content (0.77-0.43 g/kg) in silage. The supplementation of absorbent resulted increasing of content DM in stored brewers' grains (about 32.30 g/kg), reduced escape of silage effluents and inhibited formation of butyric and propionic acids. The results indicate that brewer's grains are a suitable product for silage making with malt sprouts and supplemented with mixture acids can be expected the stability of aerobic deterioration. The results indicate that TMR with brewer's grains silage applied to dairy cows diet has a positive effect on the rumen fermentation in comparison with control group. In rumen fluid of experimental cow's was determined high content of VFA (111.1 mmol/L), acetic acid (48.03%), propionic acid (23.51%), 28.51% of butyric acid and higher content of protozoa (266.5 ths./ml). The urea content was 5.24 mmol/L.

Keywords: cow (*Bos taurus*), brewer's grain, silage supplementation, fermentation

Introduction

Brewer's grains represent an important and qualitative protein fodder, whose chemical composition and digestibility were studied by numerous authors (*Amari and Purnomiadi*, 1996; *Lohnert et al.*, 1996; *Daccord et al.*, 1997; *Maertens and Salifou*, 1997; *Buchgraber and Resch*, 1997; *De Brabender et al.*, 1999; *Wyss*, 1997). Brewer's grains have excellent dietary properties that relate primarily to the high content of B-group vitamins (*Spann*, 1993). Brewer's grains have typically a high nutritive value and a differential degradation of proteins in the rumen (*Costa et al.*, 1995; 1994). *Costa et al.* (1994) inform that 1 kg of brewer's grains dry matter contains 16.19% fibre, 38.63% BNLV, 48.60% NDF and 18.83% ADF.



Predominant carbohydrate components are glucose and maltose. The content of net energy ranges from 6.1-6.7 MJ NEL in 1 kg of dry matter (Lohnert et al., 1996; Spann, 1993).

Moreover, the fresh brewer's grains have a relatively high organic matter digestibility, which ranges on average from 63-65% (Lohnert et al., 1996; Daccord et al., 1997). Their effect being significantly lactigenous, brewer's grains included in the feed ration of dairy cows foster milk secretion. A specific feature of high-quality brewer's grains is their positive influence on the rumen environment in dairy cows and on the microbial activity, namely on the production of microbial protein. Munger and Jans (1997) reported that ensilaged brewer's grains represent a much convenient protein source especially in feed rations for dairy cows in lactation. Daccord et al. (1997) observed the rumen degradation of proteins from brewer's grains to be on average 65%. Similarly, Costa et al. (1995), Pereira et al. (1998) informed that brewer's grains are characterized by the rumen degradability of organic matter ranging from 54.43-81.39%. Both fresh and ensilaged brewer's grains included at higher doses tend to reduce the milk fat content. The brewer's grains are characteristic also by the fact that they get readily spoiled, namely the high content of N-substances is a frequent reason to microbial decomposition at a simultaneous formation of products incompatible with the safe use. As a rule, the fresh, non-conserved grains keep in a feedable condition up to max. 48 hours, after which time essential sensual, nutritive and namely microbial changes take place (Gruber et al., 1997).

The work objective was to assess the effect of ensilaged brewer's grains used as a fodder in the feeding ration of dairy cows on selected indicators of rumen digestion.

Material and methods

The material used in the experiment for its high capacity of absorption was malt sprouts. The required ratio between the fresh brewer's grains and the malt sprouts (88%:12%) was calculated so that the resulting DM content would be at least 30%. Thus prepared silage matter was fed into the PE bag by a loader. The PE bag was filled by using a ROTO-PRESS bagging presser. The preservative was applied by means of three nozzles directly into the receiving bin on the screw feeder, where it was homogeneously worked into the ensilaged brewer's grains at high accuracy. The partly cooled brewer's grains were preserved by using a chemical preparation based on organic acids (formic acid 43.5%; propionic acid 9.0%; ammonium formiate 30.9%) at a total dose of 3 litres per ton of silage material. Upon the end of ensilaging, the bag was air-sealed.



After three months of storage, the feeding experiment with dairy cows was launched the length of which was three months. The first month was a preparatory period and the remaining two months served as a proper monitoring period. Dairy cows included in the experiment were of the combined type, with average live weight 600 kg and mean annual productivity 7 000 kg of milk.

The high-performance dairy cows in loose housing were divided into two groups of which the first one was control and the second one experimental (n= 67 heads). The cows were equably and continually allocated to groups on day 5-8 after calving so that identical pairs were formed in the two groups. The system was chosen for reasons of the long-term monitoring of a large number of cows in groups and for the need to assure functioning of the whole production process of milk extraction in the enterprise. Feeding rations in both groups of cows were nutrient-balanced for a productivity of 30 litres. Fodder was based on a mixed feed ration (TMR) with the representation of 1 kg standard prairie hay, 10 kg clover herbage, maize silage of higher DM content and energy concentrations of 17 kg in the control group and 16 kg in the experimental group. The feed ration was added 2 kg of AVENA protein concentrate (40% CP), 1 kg maize grains and 5 kg corn meals, malt sprouts and soya extracted meal at a dose of 1 kg in the control group and 0.5 kg in the experimental group. The experimental group of cows was given the silage of brewer's grains at 5 kg/head and day. Based on the metabolic test, the cows exhibited a lower rumen urea concentration in the course of the experiment. Therefore, the feed rations in both groups were added equal amounts of high-quality N-substances from the *SoyPass* feed supplement and rape seed cakes. The feeding rations were fed twice a day and pushed to the cows during the day. The dairy cows in both groups were observed for the effect of fed TMR on milk production, content of milk components and somatic cells, rumen function and general health condition. The *Hofírek et al. (2002)* milk production was monitored daily and recorded. The contents of milk components and somatic cells were assessed based on results from the monthly checks of productivity. The level of rumen fermentation that is a subject of this work was evaluated according to selected indicators of rumen fluid in cows from which it was sampled by the throat tube at all times within 4 hours after feeding. The first test was conducted at the beginning of the experimental period and the second one at the end of the experimental period. The rumen fluid was analyzed for the contents of individual volatile fatty acids, lactic acid, ammonia, pH and the count of infusoria by the method according to *Hofírek et al. (2002)*. Sample preparation and analyses of rumen fluid (including the counting of infusoria numbers) were carried out according to a method described by *Hofírek and Dvorak (2002)*. Numbers of infusoria were counted under a microscope using the Fuchs-Rosenthal chamber. The obtained values were compared with reference data (*Vrzgula et al., 1990*).



Results and discussion

The results the effects of brewer's grains silage on some biochemical parameters of ruminal fermentation are presented in *Table 1* and *2*. These data indicate that the addition of brewer's grains silage resulted different effects of this product on the course of ruminal. The objective of examining the rumen fluid was to determine rumen characteristics in response to the feeding level and the diagnostics of infusoria as to their total counts and activity.

The rumen pH values during the first sampling were ca. 6.8 in both groups and their tendency was decreasing; however, the upper limit of the norm pH 7.0 was not achieved (*Vrzgula et al.*, 1990). Differences in the pH values of rumen fluid sampled from experimental dairy cows were statistically insignificant. Rumen ammonia in the first sampling was low – 3.01 mmol/l in the control group while the experimental groups exhibited a value of 3.69 mmol/l. The addition of *SoyPass* preparation and rape seed cakes to the feeding ration resulted in normative values recorded in both groups – 6.75 mmol/l and 6.79 mmol/l in the control and experimental group, respectively (*Vrzgula et al.*, 1990). According to *Vrzgula et al.* (1990), *Bíres* (2000) and other authors the total content of volatile fatty acids in the rumen (VFA) and their percentage contents in rumen change in dependence on both the qualitative and quantitative composition of the diet. The majority of authors reported the values between 80 and 120 mmol/L of rumen fluid as a physiological reference range. The only acid remaining at normal in both groups for the entire experimental period was propionic acid. Acetic acid was maintained in both groups at a level of 48% for the entire period of study with the lower limit of the standard being 55%. Butyric acid was at a level of 29% in both groups for the whole period of study, which is more (*Vrzgula et al.*, 1990) than the upper limit of the range (20%). The effect of brewer's grain silage on the average content of rumen infusoria is illustrated in *Table 1.* and *2.* Comparing the control against the experiment, the experimental group showed both a higher count and a greater mobility. As compared with controls, the increasing content of protozoa stimulated the metabolic activity of rumen infusoria. It should be said that a decrease in infusoria numbers results in a reduction of microbial protein synthesis. Protozoa are very sensitive above all to changes in pH of rumen fluid and for that reason a decrease of this parameter below the physiological limit causes their quick disappearance from the rumen environment. The total count of infusoria was lower in both groups and exhibited an increasing trend. These results corresponded with observations of other authors (*Gruber et al.*, 1997). In the second sampling, the experimental group appeared at a lower limit of the norm, i.e. 300 000 infusoria (*Vrzgula et al.*, 1990).

**Table 1. Mean parameters of rumen fermentation process in dairy cows (control group, n= 6)**

Parameters	Control group	
	1. Taking	2. Taking
AA (% rel.)	47.55±1.26	47.76±0.76
PA (% rel.)	23.61±1.71	22.23±1.74
BA (% rel.)	28.83±0.98	29.02±1.55
∑ VFA (mmol/L)	106.33±2.01	108.30±2.79
NH ₃ (mmol/L)	3.01±0.61	6.75±2.53
Infusoria (ths./mL)	1.83±0.45	2.17±0.41
Infusoria motion (ths./mL)	1.50±0.55	1.83±0.98
pH	6.75±0.24	6.53±0.15

Table 2. Mean parameters of rumen fermentation process in dairy cows (experimental group, n= 6)

Parameters	Experimental group	
	1. Taking	2. Taking
AA (% rel.)	47.69±1.81	48.37±2.49
PA (% rel.)	22.78±2.15	24.24±2.09
BA (% rel.)	29.53±0.98	27.39±1.24
∑ VFA (mmol/L)	112.03±3.24	110.13±4.62
NH ₃ (mmol/L)	3.69±1.26	6.79±1.18
Infusoria (ths./mL)	2.33±0.52	3.00±0.89
Infusoria motion (ths./mL)	1.67±0.52	2.67±0.52
pH	6.80±0.35	6.75±0.24

Conclusions

The objective of the experiment was to study the effect of feeding ensilaged brewer's grains together with malt sprouts conserved by the chemical preservative on the level of rumen digestion in dairy cows. The silage of grains was stored in a PE bag and included in the TMR of cows. Experimental results and analyses showed that the process of fermentation and the quality of resulting silage were very good with the DM content being about 340 g/kg. Very high was also the stability of the resulting silage. Conclusions following from the commercial-scale trial conducted in the Podorlicko agricultural enterprise demonstrated that the silage of brewer's grains can be successfully fed to high-performance dairy cows as a substitute for qualitative proteins without any negative response to rumen fermentation. Daily records of milk production showed an average increase of productivity by 1.53 litres milk for the experimental period in cows of experimental group that were fed with TMR with the silage of brewer's grains and with the addition of malt sprouts.



Results from the analysis of rumen fluid indicators exhibited a beneficial influence of the feed ration with ensilaged brewer's grains on total counts and metabolic activity of infusoria in the rumen fluid of dairy cows in the experimental group. Although the experimental group exhibited higher values, the total count of infusoria was at the lower limit of the range.

The above results indicate that the silage made of fresh brewer's grains with an addition of malt sprouts can be successfully included in TMR fed to high-performance dairy cows. Apart from the favourable nutritive effect (especially as a source of qualitative feed protein), the silage affected also the palatability of the feeding ration. Inclusion of the silage prepared of fresh brewer's grains with malt sprouts in the TMR system has a significant influence on enhanced productivity and subsequently on improved economics of milk production.

Acknowledgement

This study was supported by the Research Plan no. NAZV QF 4027: „Using wastes from malting and brewing industries as sources of proteins in animal nutrition with respect to environment”, financed by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic and by the Research plan No. MSM 6215648905: “Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change“, which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

References

- Amari M., Purnomoadi, A. (1996): Chemical and digestive characteristics of brewers' grain for feed of cattle. Bulletin of National Institute of Animal Industry, 57. 39-46.
- Bíres, J., Vajda, J., Jencík, F., Britan, M., Vrzgulová (2000): Stratégia a taktika riešenia produkčných a zdravotných porúch v chovoch dojníc. In: IV. Dni výživy a veterinárnejdiety. Edičné stredisko UPJŠ, Košice, 21-25.
- Buchgraber, K., Resch, R. (1997): Conservation of pressed brewers' grains and their utilization in cattle feeding. 1. The conservation of pressed brewers' grains with and without additives. Bodenkultur, 48. 1. 33-41.
- Costa, J.M.B., Mattos, W.R.S., Biondi, P. (1994): Chemical composition of wet brewers' grains. Boletim de Industria Animal, 51. 1. 21-26.



- Costa, J.M.B., Mattos, W.R.S., Biondi, P.* (1995): Ruminal degradability of wet brewers' grains. *Boletim de Industria Animal*, 52. 1. 87-94.
- Daccord, R., Arrigo, Y., Amrhyn, P.* (1997): Nutritive value of brewers' grains for ruminants. *Revue Suisse d'Agriculture*, 29. 3. 111-113.
- De Brabander, D.L., De Boever, J.L., De Smet, A.M.* (1999): Evaluation of the physical structure of fodder beets, potatoes, pressed beet pulp, brewers grains, and corn cob silage. *J. Dairy Sci.*, 82. 1. 110-121.
- Gruber, L., Stogerer, R., Steinwidder, A.* (1997): Konservierung von Prestrebern sowie deren Einsatz in der Rinderfütterung. 2. Mitteilung: Einsatz von gepressten silierten oder getrockneten Biertebern in der Milchviehfütterung. *Bodenkultur*, 48. 3. 173-188.
- Hofírek, B., Pechová, A., Pavlata, L., Dvorák, R.* (2002): Klinická kontrola výživy, bachorové fermentace a konverze živin v chovu dojnic. *Veterinářství*, 52:403-410.
- Llochnert, H.J., Richter, G.H., Ochrimenko, W.I.* (1996): Investigations on the storage and feeding value of fresh and preserved brewers' grains. Braunschweig-Volkenrode (FAL), 10-11th April 1996, *Landbauforschung-Volkenrode, Sonderheft*, 169. 275-279.
- Maertens, L., Salifou, E.* (1997): Feeding value of brewers' grains for fattening rabbits. *World Rabbit Sci.*, 5. 4. 161-165.
- Munger, A., Jans, F.* (1997): Silierte Bierteber, eine Protein-komponente für Milchkühe, *Agrarforschung*, 4. 3. 117-119.
- Pereira, J.C., Carro, M.D., Gonzales, J.* (1998): Rumen degradability and intestinal digestibility of brewers' grains as affected by origin and heat treatment and of barley rootlets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 74. 2. 107-121.
- Ridla, M., Uchida, A.S.* (1997): Effects of cellulase and brewers' grains addition on the fermentation quality and nutritive value of barley straw silage. *Asian Austr. J. Anim. Sci.*, 10. 6. 575-580.
- Spann, B.* (1993): *Fütterungsberater Rind*, Verlagsunion Agrar, BVL Verlagsgesellschaft München, 183.
- Vrzulga L., Alijev A.A., Barej W., Bartko P.* (1990): Poruchy látkového metabolismu hospodárskych zvierat a ich prevencia. *Príroda*, Bratislava, 494.
- Wyss, U.* (1997): Ensiling of brewers' grains: high effluent production and good fermentation quality. *Agrarforsch.*, 4. 3. 105-108.



AZ ANTIOXIDÁNS RENDSZER ÉS EGYES TAKARMÁNYOZÁSI TÉNYEZŐ KAPCSOLATÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ ÁLLATFAJOKBAN

Fébel Hedvig¹, Czabai Gábor², Blázovics Anna³

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

²Diachem Kft., 1092 Budapest, Hőgyes Endre u. 4.

³Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, II. Belgyógyászati Klinika, 1088 Budapest, Szentkirályi u. 46.

febel.hedvig@atk.hu

Összefoglalás

Az utóbbi években az állattenyésztési kutatások egyik fő iránya a funkcionális élelmiszerek előállítására lett. Ennek egyik formája kedvező zsírsav-összetételű, lehetőleg emelt ω 3-zsírsavtartalmú húsok termelése. Számos tanulmány foglalkozik a hús zsírsavösszetételét módosító takarmányozási lehetőségekkel, viszont a különböző zsírok állatok szervezetére gyakorolt hatásával alig foglalkoztak, jóllehet a lipidek felvétele oxidatív stresszt indukálhat. Ennek ellensúlyozására gyakran E-vitamin-kiegészítést alkalmaznak. A szerzők azt vizsgálták, hogy hízómarhában, sertésben, nyúlban, valamint brojlersirkében a hizálás során a különböző zsírforrások etetése, illetve az E-vitamin adagolása miként befolyásolja a szervezet redox-homeosztázisát. A telítetlen zsírsavakat is tartalmazó lipidek etetése hízómarhában rontotta az állatok redox státuszát, mivel a plazmában az indukált szabadgyök-képződés nagyobb értéket (36%-ról 111%-ra) mutatott. Sertésekben a lenolaj etetése melletti E-vitamin-kiegészítés hatását tanulmányozva megállapítható, hogy a 100 ppm E-vitaminszint csökkentette legnagyobb mértékben a szabadgyökképződést. Nyulakban az olajkiegészítés hatására csökkent a plazma teljes gyökfogó kapacitása. A nagyobb PUFA-felvétel által előidézett oxidatív stresszt csak a nagy mennyiségű (230 mg/kg szintetikus dl- α -tokoferol-acetát) E-vitaminszint tudta ellensúlyozni, amit a plazma szignifikánsan magasabb összes antioxidáns kapacitása jelzett. Brojlersirkékben a nagy linolénsav-tartalmú (n-3) lenolajat tartalmazó takarmány etetésekor mérték a plazmában a legmagasabb összes antioxidáns kapacitást illetve az indukált szabadgyök-képződés értéke itt volt a legkisebb. A döntően linolsavat (n-6) tartalmazó napraforgóolaj etetésekor ezzel ellentétes változást tapasztaltak. Az állatok antioxidáns paramétereiben megfigyelt változások azt jelzik, hogy a többszörösen telítetlen zsírsavak ellentétes hatást gyakorolnak a szervezetre, illetve más védekező folyamatokat indukálnak az általuk előidézett oxidatív stresszhelyzetben.

Kulcsszavak: sertés, nyúl, hízómarha, brojlersirke, lenolaj, napraforgóolaj, E-vitamin, ω 3-zsírsavtartalom, antioxidáns rendszer

Investigation of connection of the antioxidant system and some nutritional factors in different animal species

Abstract

The production of different functional foods has been a primary area of animal studies in recent years. As a result, feeding strategies have been adopted to alter lipid composition, especially higher ω 3-fatty acid content of meat. There are many experimental results dealing with nutritional possibilities in order to modify fatty acid composition of meat. Only few studies have compared the effects of fat sources varying in ratio of n-6 and n-3 PUFA on antioxidant defence system of animals. The objective of the experiments was to investigate whether oil supplementation will impact antioxidant defence system of beef cattle, pig, rabbit and chicken, and different dietary levels of vitamin E have any protective role. The redox status of beef cattle was getting worse by the addition of higher level of unsaturated fatty acid supplementation (Magnapac) to diet, lower plasma total antioxidant capacity and higher free radical production rate (111% vs. 36%) were measured.



The pigs fed linseed oil diet with 100 mg added vitamin E more effectively maintained their redox status with enhanced total radical scavenging capacity in plasma. Total radical scavenging capacity of plasma significantly decreased in rabbits fed oil supplemented diet. Feeding of supranutritional level of vitamin E (230 mg dl- α -tocopherol-acetate supplementation/kg diet) improved the antioxidant status of rabbits fed diets high in PUFA which was indicated by the higher level of antioxidant capacity.

The broilers fed linseed oil diet more effectively maintained their antioxidant status with enhanced plasma antioxidant capacity and lower free radical production rate. The chemiluminescent intensity was significantly higher in broilers fed sunflower oil. The investigated changes in antioxidant parameters of animals may be related to the compounds produced after different biochemical pathways of n-6 and n-3 FAs to counteract the oxidative injury.

Keywords: pig, rabbit, beef cattle, Broiler chicken, linseed oil, sunflower oil, vitamin E, ω 3-fatty acid content, antioxidant system

Irodalmi áttekintés

Napjainkban a különböző gazdasági haszonállatok takarmányát, humán táplálkozás-élettani szempontból kedvezőbb összetételű élelmiszerek (hús, tojás) előállítása érdekében, zsírokkal illetve különböző növényi olajokkal egészítik ki. Az elmúlt évtizedben számos kísérletben bizonyítást nyert, hogy az élelmiszerforrások közül a hús, a tej valamint a tojás zsírsav-összetételét takarmányozással kedvezően befolyásolhatjuk, jelentősen növelhetjük a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) közül a humán egészség szempontjából rendkívül fontos n-3 zsírsavak mennyiségét. Az egyes állatfajok fejadagjában ugyanakkor, az emésztés-élettani különbségek miatt, eltérő mennyiségű és összetételű zsírforrást használhatunk. Napjainkban zsírkiegészítésként kizárólag növényi eredetű alapanyagokat használhatunk. A humán egészségügyi szempontokat figyelembevevő különböző zsírsav-összetételű (telítetlen kötések, eltérő mennyiségű ω 6 és ω 3 zsírsavak) takarmányok etetésekor ugyanakkor figyelembe kell venni azt a tényt, hogy ez az állatok szervezetében oxidatív stresszt idézhet elő. Ezzel a problémával eddig keveset foglalkoztak, jól lehet ez utóbbi kihat az állatok termelési mutatóira is. Ezen túlmenően a nagyobb PUFA bevitel (több kettős kötésű zsírsav) az élelmiszer alapanyagok oxidációs stabilitását is csökkentik. Ezen káros folyamatok elkerüléséhez különböző antioxidáns vegyületeket kevernek a takarmányhoz. Az utóbbi években több kutató is vizsgálta, hogy antioxidánsok adagolásával miként segíthetjük az állatok redox védelmi rendszerét, illetve milyen mértékben gátolható az oxidációs stabilitás csökkenése (Husvéth és mtsai, 2000; Surai és Sparks, 2000; Formanek és mtsai, 2001). Az antioxidánsok közül leggyakrabban az E-vitamint alkalmazzák, mivel a sejtmembrán egyik alkotójaként a reaktív oxigén gyökök által megtámadott membránalkotó foszfolipidekben lévő telítetlen zsírsavakat regenerálja. Az E-vitamin adagolás kedvező hatása nemcsak az élő szervezetben érvényesül, hanem postmortem a hús feldolgozása és tárolása során is segíti az oxidációs stabilitást.



Kutatásainkban azt vizsgáltuk, hogy a hizlalás során a különböző zsírforrások etetése illetve az E-vitamin adagolása miként befolyásolja a szervezet redox-homeosztázisát. Így hízómarhában, sertésben, nyúlban valamint brojlersirkében tanulmányoztuk a különféle zsírsav-összetételű takarmányok, illetve az E-vitamin adagolás hatását egyes antioxidáns rendszert mérő paraméterre.

Az állati szervezetben kialakuló oxidatív károsodást illetve az antioxidáns védelem fenntartását több vegyület plazmában, vörösvértestben, illetve májban lévő koncentrációjának mérésével monitoroztuk. Előadásunkban a számos vizsgált paraméter közül, a kísérleti eredmények egyértelműbb bemutatása illetve a különböző állatfajok és kezelések összehasonlíthatósága érdekében kizárólag a szervezet általános antioxidáns státuszát jellemző paraméterek plazmában mért alakulását ismertetjük.

Anyag és módszer

Zsíretetési kísérlet hízómarhákkal

Három kísérleti csoportot alakítottunk ki. A zsírtkiegészítés nélküli kontrollcsoporton kívül a hízómarhákkal (csoportonként 10-10 magyar tarka holstein friz keresztezett állatok) 90 napig két különböző készítményt *Alifet*[®] (Ernst Boehlen Co, Langenthal, Svájc) = csak telített zsírsavakból áll, 31% palmitinsav, 64% sztearinsav; illetve *Magnapac*[®] (NOREL Co, Madrid, Spanyolország) = több telítetlen zsírsav, 53% palmitinsav mellett 35% olajsav, 8% linolsav) etettünk. A hizlalás végén a v. jugularisból vért vettünk.

Kísérlet hízósertésekkel

Négy csoportot alakítottunk ki. A kontrollkezelés lenolaj nélküli takarmány volt, DE-tartalma alacsonyabb (13,9 MJ/kg) lizin/energia aránya viszont azonos a kísérleti kezelésekkel. A takarmány 50 ppm E-vitamint tartalmazott. A másodiktól a negyedik kezelésig 4% lenolajtartalmú takarmányt etettünk. A második (kísérleti 1) csoport takarmánya 50 ppm, a harmadik (kísérleti 2) 70 ppm míg a negyedik (kísérleti 3) csoporté 100 ppm E-vitamint tartalmazott. A kísérlet végén kezelésenként 10-10 állattól vettünk vért.

Hizlalási kísérlet nyulakkal

A nyulkísérletben 4 csoportot alakítottunk ki:

1. csoport: negatív kontroll (alacsony energiatartalmú, olaj- és E-vitamin-kiegészítés nélküli táp).
2. csoport: pozitív kontroll (2% lenolaj+2% napraforgóolaj-kiegészítés E-vitamin-kiegészítés nélküli táp).
3. csoport: 2% lenolaj+2% napraforgóolaj-kiegészítés és + 80 mg/kg szintetikus dl- α -tokoferol-acetát.



4. csoport: 2% lenolaj+2% napraforgóolaj-kiegészítés és + 230 mg/kg szintetikus dl- α -tokoferol-acetát. A kísérlet végén kezelésként 10-10 állattól vettünk vért.

Brojlercsirke felnevelési kísérlet

A kakascsikéket, a hizlalás során etetett táp lipid-kiegészítésének megfelelően, négy csoportba osztottuk. Így az 1. csoportban sertézsír, a 2.-ban napraforgóolaj, a 3.-ban a *full-fat* szója illetve a 4.-ben a lenmagolaj biztosította a nagyobb (5,7%) nyerszsírtartalmat. A hizlalási periódus végén (5. hét) kezelésként 10 állat szárnyvénájából vérmintát vettünk.

Analitikai vizsgálatok

A vérmintákból számos paraméter (szérum ALP, AST, GGT, LDH enzimaktivitását, a triglicerid, koleszterin (összes, LDL, HDL), húgysav, glükóz, bilirubin, albumin koncentrációja, glutation redoxrendszer (GSH, GSSG, GSH-Px) illetve a malondialdehid-tartalom) meghatározása mellett a szabadgyök-reakciók vizsgálatára, valamint a szervezet antioxidáns rendszer működésének nyomon követésére lemértük a plazma teljes gyökfogó kapacitását valamint az összes antioxidáns kapacitást. A teljes gyökfogó kapacitás meghatározására kemilumineszcenciás módszert alkalmaztunk Blázovics és mtsai, (1999) szerint. A mérés elve az, hogy a H_2O_2/OH^\cdot mikroperoxidáz rendszer lúgos pH-n fényt bocsát ki, mert a komplex vas hatására a H_2O_2 -ből OH^\cdot gyök keletkezik - Fenton-típusú reakcióban – és a gyök a luminolt gerjeszti. A luminol aminosavakból stabil anionná alakul át és hv kvantum (420 nm) távozik, amelyet luminométerben lehet detektálni. Ha a rendszerhez bármilyen szöveti mintát, szuszpenziót adunk, akkor ez a kemilumineszcenciás reakciót gátolja. Az eredményeket relative light unit (RLU) egységben adtuk meg.

Az összes antioxidáns kapacitás mérése 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) segítségével történt (Blois, 1958). A DPPH viszonylagos stabilitása révén megbízhatóan fotometrálnak gyök-molekula, melynek abszorbancia maximuma 517 nm-nél jelentkezik. Az analitikai reakcióban a molekula H-atomok jelenlétében (melyet a vizsgálandó H-donor aktivitással rendelkező vegyületek szolgáltatnak) könnyen protonálódik, mely folyamat eredményeként az abszorbancia csökken.

Eredmények és értékelés

A hízómarhákkal folytatott kísérletben a plazma mért antioxidáns paramétereinek értékeit az 1. táblázat mutatja.



A zsírtiegészítések rontották az állatok redox státuszát, mivel a gyökfogó kapacitás értéke szignifikánsan nagyobb volt. Különösen igaz ez a telítetlen zsírsavakat tartalmazó Magnapac-ra, ugyanis etetésekor a plazmában az indukált szabadgyök-képződés (RLU %) a legnagyobb értéket (36%-ról 111%-ra) mutatta. Ezzel párhuzamosan a kontrollhoz viszonyítva a plazma összes antioxidáns kapacitása szignifikánsan kisebb volt. *Firkins és Eastridge* (1994) 11 különböző zsírtípusú étellel folytatott kísérlet eredményeit összegezve megállapította, hogy a zsírsavak vékonybélbeli emészthetősége a telített zsírsavak arányának növekedésével párhuzamosan csökken.

1. táblázat: Különböző zsírforrások etetésének hatása hízómarhák antioxidáns paramétereire

	Kontroll ¹	Alifet ¹	Magnapac ¹
Teljes gyökfogó kapacitás, RLU ²	36,1 ± 28,9 ^a	51,7 ± 58,3 ^{ab}	110,6 ± 71,3 ^b
Összes antioxidáns kapacitás, % ³	55,3 ± 1,9 ^a	52,8 ± 1,7 ^b	50,2 ± 1,5 ^c

¹Kísérleti csoportok: Kontroll= zsírtiegészítés nélkül; Alifet= telített zsírsavak; Magnapac= telítetlen zsírsavakat is tartalmaz

^{a,b,c} a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól $p \leq 0,05$ szinten.

Table 1. Effect of different fat supplementation on antioxidant parameters of beef cattle

¹Treatment groups are based on the source of added fat in the diet; Control= no fat supplementation; Alifet= saturated fatty acid; Magnapac= saturated and unsaturated fatty acid

²Total radical scavenging capacity, RLU= Relative Light Unit

³Total antioxidant capacity, % of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)* quenched in the direct reaction between the DPPH radical and antioxidant of plasma

^{a,b,c} Means within a row with different superscripts are significantly different at $p \leq 0.05$.

A telített és telítetlen zsírsavak eltérő mértékű intesztinális felszívódása következtében a Magnapac etetésekor több zsírsav szívódhatott fel. A nagyobb zsírsav abszorpció az állatok redox homeosztázisát jelentősen befolyásolta, amit a kisebb összes antioxidáns kapacitás jelzett.

Sertésekben a zsíretetés melletti E-vitamin-kiegészítés hatását tanulmányozva megállapítottuk, hogy az E-vitamin-kiegészítés növelésével párhuzamosan a plazmában mért teljes gyökfogó kapacitás értéke emelkedett. A táp 100 ppm E-vitaminszintje csökkentette legnagyobb mértékben a szabadgyökképződést (2. táblázat). Ezzel párhuzamosan a plazma összes antioxidáns kapacitás értéke is ebben a csoportban volt a legmagasabb.

**2. táblázat: Az antioxidáns paraméterek változása a plazmában hízósertésben**

	Kontroll ¹	L50 ¹	L70 ¹	L100 ¹
Teljes gyökfogó kapacitás, RLU ²	2,47 ± 0,90 ^a	1,90 ± 1,35 ^{ab}	1,52 ± 0,85 ^b	1,12 ± 0,93 ^b
Összes antioxidáns kapacitás, % ³	31,3 ± 5,0 ^a	34,0 ± 4,3 ^{ab}	35,9 ± 6,3 ^{ab}	39,2 ± 8,7 ^b

¹Kísérleti csoportok: Kontroll= olajkiegészítés nélkül 50 ppm E-vitamin; L50= 4% lenolaj 50 ppm E-vitamin; L70= 4% lenolaj 70 ppm E-vitamin; L100= 4% lenolaj 100 ppm E-vitamin

^{a,b} a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól p≤0,05 szinten.

Table 2. Antioxidant parameters of plasma in pigs

¹Treatment groups: Control= no fat supplementation 50 ppm vitamin E; L50= 4% linseed oil 50 ppm vitamin E; L70= 4% linseed oil 70 ppm vitamin E; L100= 4% linseed oil 100 ppm vitamin E

^{2,3,a,b} See Table 1.

Nyulakban az E-vitamin adagolás nélküli olajkiegészítés kismértékben rontotta a plazma teljes gyökfogó kapacitását, 214%-ról 244%-ra emelkedett az érték (3. táblázat). A nagyobb PUFA-felvétel által előidézett oxidatív stresszt csak a nagy mennyiségű (230 mg/kg szintetikus dl- α -tokoferol-acetát) E-vitamiszint tudta ellensúlyozni, amit a plazma szignifikánsan magasabb összes antioxidáns kapacitása jelzett.

3. táblázat: Olaj- illetve különböző mennyiségű E-vitamin-kiegészítés hatása nyulak redox státuszára

	Kontroll ¹	O ¹	O+80 ¹	O+230 ¹
Teljes gyökfogó kapacitás, RLU ²	214 ± 69	244 ± 54	231 ± 46	192 ± 88
Összes antioxidáns kapacitás, mmol/l TEAC ^{3,4}	0,17 ± 0,04 ^a	0,18 ± 0,04 ^a	0,20 ± 0,05 ^{ab}	0,24 ± 0,08 ^b

¹Kísérleti csoportok: Kontroll= olaj- és E-vitamin-kiegészítés nélküli táp; O= 2% lenolaj+2% napraforgóolaj-kiegészítés E-vitamin-kiegészítés nélküli táp; O+80= 2% lenolaj+2% napraforgóolaj-kiegészítés + 80 mg/kg szintetikus dl- α -tokoferol-acetát; O+230= 2% lenolaj+2% napraforgóolaj-kiegészítés + 230 mg/kg szintetikus dl- α -tokoferol-acetát

^{a,b} a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól p≤0,05 szinten.

Table 3. Effect of oil and different level of vitamin E supplementation on redox status of rabbits

¹Treatment groups: Control= no fat or vitamin E supplementation; O= control diet + oil supplementation (2% sunflower + 2% linseed oil); O+80= control diet + oil supplementation (2% sunflower + 2% linseed oil) + 80 mg/kg vitamin E; O+230= control diet + oil supplementation (2% sunflower + 2% linseed oil) + 230 mg/kg vitamin E

^{2,3,a,b} See Table 1.

⁴TEAC= Trolox Equivalent Antioxidant Capacity

Brojlersirkékben a nagy linolénsav-tartalmú (n-3) lenolajat tartalmazó takarmány etetésekor mértük a plazmában a legmagasabb összes antioxidáns kapacitást illetve az indukált szabadgyök-képződés (RLU %) értéke itt volt a legkisebb (4. táblázat). A döntően linolsavat (n-6) tartalmazó olaj etetésekor ezzel ellentétes változást tapasztaltunk.



A napraforgó illetve szójaolaj (sok linolsav) etetésekor 122 RLU%-ról 253 RLU% valamint 226%-ra nőtt a kemilumineszcenciás fényintenzitás értéke. A lenolaj-felvétel (sok linolénsav) ugyanakkor csökkentette az értéket 77 RLU%-ra.

4. táblázat: Az antioxidáns állapotot jelző paraméterek változása a plazmában 5 hetes brojlercsirkékben

	SZs ¹	NO ¹	SzO ¹	LO ¹	SEM	p
Teljes gyökfogó kapacitás, RLU ²	122,9 ^{ab}	253,2 ^c	226,4 ^{bc}	77,0 ^a	19,7	0,001
Összes antioxidáns kapacitás, % ³	41,7 ^b	34,7 ^a	41,1 ^b	46,9 ^c	1,1	0,001

¹Kísérleti csoportok: SZs= sertészsír; NO= napraforgóolaj; SzO= full-fat szója; LO= lenolaj
^{a,b,c} a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól

Table 4. Antioxidant parameters of plasma at 5 week of age of chickens

¹Treatment groups are based on the source of added fat in the diet; SZs= lard; NO= sunflower oil; SzO= full fat soybean; LO= linseed oil.

^{2,3, a,b,c} See Table 1.

Az állatok antioxidáns paramétereiben megfigyelt változások azt jelzik, hogy a többszörösen telítetlen zsírsavak ellentétes hatást gyakorolnak a szervezetre, illetve más védekező folyamatokat indukálnak az általuk előidézett oxidatív stresszhelyzetben.

Következtetések

A zsíretetés az állatokban jelentősen befolyásolja a szervezet antioxidáns státuszát és így módosulhat a citokinek, prosztaglandinok, leukotriének termelése, valamint a celluláris és humorális válaszok.

Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy az antioxidáns tulajdonsággal rendelkező E-vitamin képes kompenzálni a nagyobb PUFA-tartalmú takarmány felvételekor előidézett oxidatív stresszt. Ehhez azonban extra mennyiségű E-vitamin-kiegészítést szükséges alkalmazni.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat a GVOP támogatta (3.1.1.-2004-05-0014/3.0 téma).



Irodalomjegyzék

- Blázovics, A.; Kovács, Á.; Lugasi, A.; Hagymási, K.; Bíró, L.; Fehér, J.* (1999): Antioxidant defence in erythrocytes and plasma of patients with active and quiescent Crohn disease and ulcerative colitis: a chemiluminescent study. *Clin. Chem.*, 45, 895-896.
- Blois, M.S.* (1958): Antioxidant determination by use of a stable free radical. *Nature*, 4617. 1198-1200.
- Firkins, J.L., Eastridge, M.L.* (1994): Assessment of the effects of iodine value on fatty acid digestibility, feed intake, and milk production. *J. Dairy Sci.*, 77. 2357-2366.
- Formanek, Z., Kerry, J. P., Higgins, F. M., Buckley, D. J., Morrissey, P. A., Farkas, J.* (2001): Addition of synthetic and natural antioxidants to α -tocopherol acetate supplemented beef patties: effects of antioxidants and packaging on lipid oxidation. *Meat Sci.*, 58. 337-341.
- Husvéth, F., Manilla, H. A., Gaál, T., Vajdovich, P., Balogh, N., Wágner, L., Loth, I., Németh, K.* (2000): Effects of saturated and unsaturated fats with vitamin E supplementation on the antioxidant status of broiler chicken tissues. *Acta Vet. Hung.*, 48. 69-79.
- Surai, P.F., Sparks, N.H.C.* (2000): Tissue specific fatty acid and α -tocopherol profiles in male chickens depending on dietary tuna oil and vitamin E provision. *Poultry Sci.*, 79. 1132-1142.



EXTENZÍV GYEPTERMESZTÉS HATÁSA A TELEPÍTETT GYEPALKOTÓ FAJOK ÁLLOMÁNY-ÖSSZETÉTELÉRE

Harcza Marietta¹, Szemán László¹, Bajnok Márta¹, Penksza Károly²

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytermesztési Intézet, Gyepgazdálkodási Osztály

²SZIE, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék
2103 Gödöllő Páter K. út 1.

hmarietta@citromail.hu

Összefoglalás

A fenntartható gyepgazdálkodás fontos kérdése, miként gazdálkodhatunk úgy a mezőgazdasági területeken, hogy a természeteshez hasonló környezetet, élőhelyeket tartsunk fent. Vizsgálataink célja az volt, hogy az extenzív gyeptermesztés hatásait elemezzük a fajgazdag vetőmaggal telepített gyep állomány-összetételére, adott ökológiai körülmények között. Ezen hatások ismerete nem csupán a gyepgazdálkodás biztonságát növeli, hanem fontos szempont a legelők használatának tervezésekor is. A kísérletbe 26 fajból (17 kétszikű, 2 pillangós, 7 fűféle) álló keveréket telepítettünk. A gyepalkotók vetőmag aránya: I. keverék: 80% fűféle (f.), 15% kétszikű (k.), 5% pillangós (p.); II. keverék: 87% f., 10% k., 3% p.; III. keverék: 93% f., 5% k., 2% p.. Az extenzív fenntartás előírásainak megfelelően a gyeptelepítés után sem víz-, sem tápanyag-utánpótlást nem kapott. A növényborítás arányának változását becsléssel vizsgáltuk. A tíz éves tartamkísérletből megállapítottuk, hogy az extenzív fenntartási módszert alkalmazva a növényállomány összetétele a telepített keverékek arányát mutatva változik. A takarmányozási szempontból értékes fűfajok eltűntek a területről (*Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L.). A növényállomány diverzitása csökkent. Ennek oka a termőhely ökológiai adottságainak és az extenzív termesztési feltételeknek nem megfelelő növényfajok telepítése (*Glechoma hederacea* L., *Hieracium pilosella* L., *Festuca rubra* L.). Az eredményekből következik, hogy az extenzív gyepgazdálkodás mellett a növényállomány tervezésénél meghatározó a termőhely ökológiai adottságainak figyelembe vétele.

Kulcsszavak: extenzív gyeptermesztés, ökológiai adottság, vadvirágos gyep, fajgazdag gyep, TWR-érték

Effects of extensive grass cultivation for division of established species

Abstract

Important question in sustainable grassland, how cultivate in agricultural areas with reservation natural environment and habitats. The aim of our examination was to analyse the effects of extensive grass cultivation for division of high diversity seed established grass, by given ecological conditions. Knowledge these effects not grow only the safety of the grass cultivation, but it's important standpoint in planning meadows using. We established a seed mixture in the experiment that contains 26 species (17 wildflowers, 2 from vexillary and 7 from grass species). The seed mixtures has the next rates: I. mixture: 80% grass species (g.), 15% wildflowers (w.), 5% vexillary (v.); II. mixture: 87% g., 10% w., 3% v.; III. mixture: 93% g., 5% w., 2% v.. According to the rules of the extensive farming, after laying, the grass didn't give any water- and fertilizer- refill. We tested the changes of the stand's rates with estimate. We fixed from the ten-years old experiment, that using the extensive usage, the content of the stand changes with showing the rates of the established mixtures. The species from Poaceae, which were important for feeding aspect, were missing from the area (*Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L.). The diversity of the stand decreased. The agent of this was that the established species didn't fit to the extensive farming and the ecological aptitude of the habitat (*Glechoma hederacea* L., *Hieracium pilosella* L., *Festuca rubra* L.). Follow from the results, that near extensive grassland, considering ecological aptitude of the habitat is decisive in stand-planning.

Keywords: extensive grass cultivation, ecological conditions, grassland with wildflowers, high diversity species meadow, TWR-value



Irodalmi áttekintés

Magyarország 1.119.052 ha gyepterülettel rendelkezik, (KSH 2006) melyhez fokozatos csökkenés, majd lassú emelkedés útján jutott el (1. táblázat). Ennek okait sokan az állatlétszám csökkenésében, változásaiban látják. Szemán (2007a,b) szerint a „gyep művelési ág fogyatkozó területi változása nem az állatlétszám csökkenésével magyarázható, hanem sokkal inkább a városokat övező zöldmezős beruházások terület foglalásai érintik és vonják ki a termelésből a gyep művelési ágba tartozó mezőgazdasági területeket is.”

1. táblázat: Magyarország gyepterületeinek változása

Év(1)	1990	1995	2000	2005	2006
Gyepterület (10.000 ha)(2)	1185,6	1148,0	1051,2	1056,9	1119 ,1

Table 1. The changes of Hungarian grass areas
Year(1), Size of grassland (10.000 ha)(2)

Jelenleg gyepgazdálkodásunkat az extenzív gazdálkodási módszer túlsúlya jellemzi. Ha figyelembe vesszük a piac jelenlegi elvárásait, akkor az extenzív gyepgazdálkodási módszernek nagy jelentősége és jövője van (Várallyay, 2006). Ennek, a természetes úton előállított termék keresletnek a következményeként alakult ki az ökológiai gyepgazdálkodás. Biohús a legkönnyebb úton a takarmányozás biolegelőre alapozásával állítható elő. A hazai gyepök nagy része alkalmas erre a gazdálkodási módszerre, csak jól kidolgozott tervekre van szükség, amelyek által biztosítható a hozamok szinten tartása műtrágyák, vegyszerek nélkül is, az állatállomány megfelelő módon történő legeltetésével, a megfelelő módon és időben történő takarmány-feldolgozással (Barcsák, 2004, Szemán és mtsai, 2007). Fontos szempont mindemellett, hogy a megfelelően kialakított legelők az állatoknak élőhelyül is szolgálnak, szolgálhatnak.

Vinczeffly és mtsai (1993) szerint a vegyes botanikai összetételű gyepök növényállománya állandóan változik. Ennek oka eredhet az ökológiai tényezők változásából, illetve a fenntartás módszerei is befolyásolják ezt a folyamatot (Penksza és mtsai, 2005, Tasi, 2007).

Vizsgálataink célja az volt, hogy az *extenzív* (low input) *gyeptermesztés hatásait* elemezzük a fajgazdag vetőmaggal telepített gyep állomány-összetételére, adott ökológiai körülmények között.



Anyag és módszer

A kísérlet beállítása a *Szent István Egyetem Gyepgazdálkodási Tanszékének* irányításával, a Botanikus kertben történt 1998. május 7-én.

A telepített gyep termőhelyének adottságait a 2. táblázat mutatja. Kísérletünk célja a telepített vadvirágos rét botanikai összetételének és a fajgazdagság változásának vizsgálata, az adott növényállomány kialakulási okainak feltárása, valamint a magkeverékek értékelése a kilenc- tíz év távlatában, illetve a keverékek ökoegyepen történő alkalmazási lehetőségeinek feltárása. 1997 őszén végezték a talaj előkészítést. Ekkor történt a szerves trágya kijuttatása, bekeverése. A telepítés előtt a kikelő gyomok ellen talajmarózást végeztek, majd hengerezéssel zárták a talajt.

2. táblázat: A telepített gyep termőhelyének ökológiai adottságai

Éghajlati adottságok(1)	
Éves csapadék mennyiség(2)	564 mm
Évi középhőmérséklet(3)	9,4 °C
Relatív páratartalom évi átlaga(4)	75 %
Napsütéses órák száma(5)	1960 óra
Talajadottságok(6)	
Talajtípus(7)	Homokos barna erdőtalaj(7)
pH	5,5
CaCO ₃ -tartalom(8)	0
Humusztartalom(9)	1,87% (a felső 20 cm-es rétegben)(9)

Table 2. Ecological capability of the laying grass loam

Climate aptitudes(1), amount of wet per years(2), average temperature per a year(3), average of relative humidity contents per year(4), duration of sunshine (in hours)(5), soil aptitudes(6), type of soil – sandy brown soil(7), CaCO₃ contents(8), humus contents (in the 20 cm top of the soil)(9)

A kísérletet tavasszal telepítették (1998. május), ennek oka, hogy tavasszal telepítve az egyszikűek nem hoznak magzarat, így elnyomó képességük kevésbé érvényesül. Ezért a kétszikűek már az első évben elérhették teljes fejlettségüket. A kísérletben háromféle keveréket három ismétlésben állítottak be (3. táblázat). A parcellák mérete 6×5 méter, 0,5 méteres elválasztó sávval. Az *első keverékben* a telepítésre került növények száma m²-enként 21 000 db, a *II. keverékben* 22 300 db, míg a *III. keverékben* 22 900 db volt. Ezek a csiraszámok 2/3-át teszik ki a pázsitra (Gruber, 1964) ajánlott 30- 60 000 dbcsíra/m²-nek.



Ezen túl a füvek csíraszama az *I. keverékben* 19 000 db/m², a *II. keverékben* 20 600 db/m², a *III.-ban* 22 100 db/m² volt. Az adat-felvételezést becsléssel végeztük. A telepítést követő évben havonta, utána évente kétszer, majd évente egyszer történt a botanikai borítás becslése.

Eredmények és értékelés

Kísérletünkben a telepítés utáni évben nagy százalékokat (30%) ért el a gyomok borítása. Ez a telepítés időpontjával magyarázható. Később a gyomborítás évről-évre csökkent, az ötödik évben az *I. keverék* kivételével már sehol sincs idegen, betelepült faj.

Jellemző még, hogy a fűfajok aránya fokozatosan nőtt. A harmadik évben viszont az őszi felvételezés idejére mindegyik keverékben visszaesett a fűfélék borítási területe, ez az akkori száraz időjárásnak köszönhető. Ekkor tűntek el az igényesebb gypalkotók is: az *Lolium perenne L.* és a *Poa pratensis L.* A negyedik évben a fűfélék borítási aránya kis mértékben ismét nőni kezdett, ekkor az *Agrostis capillaris L.* szaporodott el. A telepített kétszikűek és a pillangósok arányának változása kevésbé szélsőséges tendenciákat mutat. Az első évben gyorsabban indultak fejlődésnek, így nagyobb területi arányban vannak jelen, mint a fűfélék. A következő években állandósult borítási százalékok.

A borítatlan területek nagysága is általában már az első év után állandósult, azaz a fajok arányváltozása egymást helyettesítő. A 26 telepített növényfajból, fajtából összesen 9 alkotja ma a gypet. A jelenlegi növényállomány a következő (a borítási arányokat a 4. táblázat mutatja):

- Fűfélék (a telepített 5 fajból, illetve 7 fajtából 2 különböző faj maradt meg): *Festuca ovina L.* és az *Agrostis capillaris L.*
- Pillangósok: két pillangós faj volt telepítve. Közülük ma már egyik sem ad jelentős borítást, helyenként egy-egy tővel megjelenik a *Lotus corniculatus L.*
- Telepített kétszikű gypalkotók esetében a 17 telepített fajból jelenleg 6 faj van jelen a területen: *Achillea millefolium L.*, *Dianthus carthusianorum L.*, *Plantago lanceolata L.*, *Salvia pratensis L.*, *Sanguisorba minor Scop.*, *Thymus pulagioides L.*
- Egyéb megjelent idegen növények: (nagyon kevés számban, 1-2 tő gyom települt be) *Festuca arundinacea Schreb.*, *Ambrosia artemisiifolia L.*, *Erigeron annuus L.*, *Convolvulus arvensis L.*, *Asclepias syriaca L.*, *Vicia cracca L.*, *Centaurea jacea L.*, *Silene vulgaris Moench.*, *Medicago falcata L.*



3. táblázat: A telepített keverékek fajlistája és a vetőmagvak aránya

Növények neve(1)	I. keverék(2)		II. keverék(2)		III. keverék(2)	
	növ. %	db/m ²	növ. %	db/m ²	növ. %	db/m ²
Achillea millefolium L.	0,2	154	0,13	103	0,07	51
Anthemis nobilis L.	0,3	200	0,2	133	0,1	67
Bellis perennis L.	0,2	143	0,13	95	0,07	48
Dianthus carthusianorum L.	0,5	31	0,33	21	0,17	10
Glechoma hederacea L.	0,3		0,2		0,1	
Hieracium pilosella L.	0,15	107	0,1	71	0,05	36
Leontodon hispidus L.	0,5	85	0,33	56	0,17	28
Leucanthemum vulgare Agg.	1	164	0,67	109	0,33	55
Pimpinella saxifraga L.	1	100	0,57	67	0,33	33
Plantago lanceolata L.	1,9	123	1,27	82	0,63	41
Potentilla verna L.	0,45	161	0,3	107	0,15	54
Prunella vulgaris L.	1	167	0,67	111	0,33	56
Salvia pratensis L.	2,5	76	1,67	51	0,83	25
Sanguisorba minor Scop.	4	57	2,67	38	1,33	19
Thymus pulegeoides L.	0,4	200	0,27	133	0,13	67
Veronica arvensis L.	0,3	200	0,2	133	0,1	67
Veronica chamaedrys L.	0,3	200	0,2	133	0,1	67
Vadvirág összesen(3)	15	1639	10	1444	5	722
Lotus corniculatus L.	2,5	208	1,5	125	1	83
Trifolium dubium Sibth.	2,5	139	1,5	83	1	56
Pillangós összesen(4)	5	347	3	208	2	139
Lolium perenne L.	6	480	6,5	522	7	558
Poa pratensis L. (2 fajta(7))	34	11334	37	12318	39,6	13176
Festuca rubra L. (2 fajta(7))	24	2400	26	2608	28	2790
Festuca ovina L.	14	1818	15,2	1976	16,3	2114
Agrostis capillaris L.	2	2965	2,2	3245	2,3	3470
Fű összesen(5)	80	19017	87	20670	93	22107
Mindösszesen(6)	100	21002	100	22323	100	22968

Table 3. Species list and rate of the laying mixtures

Name of species(1), I., II., III. mixtures (plants %, pieces/m²)(2), total of wildflowers(3), total of vexillary(4), total of grass species(5), total(6), 2 varieties(7)

**4. táblázat: A telepített gyepek növényborítási arányai 2007-ben**

Növényfaj(1)	Borítási százalék (%) (2)		
	I. keverék(3)	II. keverék(3)	III. keverék(3)
<i>Achillea millefolium</i> L.	5	5	3
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	5	6	10
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	1	1
<i>Salvia pratensis</i> L.	6	5	5
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1	1	0
<i>Thymus pulegioides</i> L.	12	10	6
Vadvirág összesen(4)	30	28	25
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	1	0
Pillangós összesen(5)	1	1	0
<i>Festuca ovina</i> L.	40	45	35
<i>Agrostis capillaris</i> L.	20	18	30
Fűféle összesen(6)	60	63	65

Table 4. Plant covering rates of the established grass in 2007

Name of species(1), cover per cent(2), I., II., III. mixtures(3), total of wildflowers(4), total of vexillary(5), total(6)

A kutatás fő kérdése az volt, hogy a kísérlet területén belül megmaradt fajok, milyen ökológiai igényekkel rendelkeznek, ugyanis ezek meghatározó tényezői az adott növénytársulás kialakulásának. Ehhez a Simon-féle TWR-értékeket alkalmaztuk (Simon, 1994, 5. táblázat).

Megállapítottuk, hogy a telepített növények közül csak az áttelelő törzssás, tősarjas fajok, illetve a kakukkfű, (ami szintén áttelelő, de kúszó faj) maradtak meg. A hőigény (T-érték) szerint a megtelepült növényfajok a lomberdei klímát kedvelik. A nedvesség igényt (W-érték) tekintve elmondható, hogy a mérsékelt száraztól, az üdégig terjed a megtelepült növények vízháztartás igénye. A talajreakciót (R-érték) elemezve a semleges, vagy enyhén meszes talajt kedvelő kétszikűek telepedtek meg a területen.

Következtetések, javaslatok

Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a megtelepült növények hasonló hő-, vízháztartás, valamint talaj-igénnyel rendelkeznek. Megállapítható, hogy a kétszikűek kevésbé igényesek a talaj pH-ra.

Előrevetíthető a W-értékek alapján, hogy ha a gyepeket öntöznénk, sokkal nagyobb fajszám lenne elérhető. Ezért célszerű a telepíteni kívánt növények T-, W-, R-értékeit már a vetőmagkeverék összeállításakor megnézni, hogy a hasznosítást, illetve a fenntartást ezek alapján végezzük.



5. táblázat: A telepített és a megmaradt (kiemelt sorokban) gyepalkotók T-, W-, R-értékei (Simon, 1992)

Fajnév(1)	Életforma(2)	T-érték(3)	W-érték(3)	R-érték(3)
Achillea millefolium L.	H	5k	5	0
Anthemis nobilis L.				
Bellis perennis L.	H	5a	6	0
Dianthus carthusianorum L.	H	5a	3	3
Glechoma hederacea L.	H (Ch)	5	7	0
Hieracium pilosella L.	H	5a	1	3
Leontodon hispidus L.	H	5a	4	0
Leucanthemum vulgare agg.				
Pimpinella saxifraga L.	H	5a	3	3
Plantago lanceolata L.	H	5a	4	0
Potentilla verna L.				
Prunella vulgaris L.	H	0	6	0
Salvia pratensis L.	H	6	3	0
Sanguisorba minor Scop.	H	5k	3	4
Thymus pulegioides L.	Ch	5a	4	3
Veronica arvensis L.	Th			
Veronica chamaedrys L.	H-Ch	5a	4	4
Lotus corniculatus L.	H	5a	4	0
Trifolium dubium Sibth.	Th-TH	5a	4	3
Lolium perenne L.	H	5a	5	0
Poa pratensis L.	H	5	6	0
Festuca rubra L.	H	5	5	0
Festuca ovina L.	H	5a	4	2
Agrostis capillaris L.	H	5a	3	2

Table 5. T-, W-, R-values of the established and remained (in stressed lines) grasscomponents (Simon, 1992)
Name of species(1), type(2), T-, W-, R-values(3)

Irodalomjegyzék

Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Biogazda kiskönyvtár. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 222.

Gruber, F. (1964): Pázsitok, gyepszőnyegek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

KSH: <http://www.ksh.hu>

Penksza K., Benyovszky B. M., Malatinszky Á. (2005): Legeltetés okozta fajösszetételbeli változások a bükki nagymezői gyepben. Növénytermelés, 54. 1-2. 53-64.

Simon T. (1994): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.



- Szemán L.* (2007a): Environmental consequences of sustainability on grassland. *Cereal Res. Comm.*, 35. 2. 1157-1160 Part II.
- Szemán L.* (2007b): Gyepgazdálkodási módszertan. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.
- Szemán, L., Kádár, I., Kovács, P.* (2007): The effect of „gyímesi racka” sheep grazing on permanent grassland biodiversity, In A. De Vliegher, - L. Carlier (edited by) Permanent and temporary grassland, Proceedings of the 14th Symposium of the European Grassland Federation, Ghent, Belgium, 153-157.
- Tasi J.* (2007): Diverse impacts of nature conservation grassland management. *Cereal Res. Comm.*, 35. 2. 1205-1209.
- Várallyay, Gy.* (2006): Life quality - soil - food chain. *Cereal Res. Comm.*, 34. 1. 335-339.
- Vinczeffy I.* (szerk.) (1993): Legelő- és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 19-35.



MIKOTOXINOK AZ ÉLELMISZERLÁNCBAN: MEGJELENÉSÜK A JUHTEJBE ÉS A JUHKEFIRBEN

Jolánkai Rita¹, B. Tóth Szabolcs², Wágner László¹, Husvéth Ferenc¹

¹Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék,
8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

²Egerfood RET., 3300 Eger Leányka út 6.

rita.jolankai@gmx.at

Összefoglalás

Magyarország egyik tejelő juhászatában, a bakonszegi Awassi Rt-ben végzett felmérésünk során a tejelő juhok takarmányainak mikotoxin-szennyezettségét (DON, Ochratoxin, F-2, T-2) vizsgáltuk, valamint e takarmányok etetésével egy időben nyomon követtük a toxinok (DON és F-2) megjelenését az anyajuhok vérében, tejeiben és az abból készített juhkefirben. A vizsgált 28 takarmányminta leg többjéből mutattunk ki toxint, legnagyobb koncentrációban a DON-t, mely legmagasabb mennyiségben főként a téli tejelő abrakokban (1,53-1,6 mg/kg) és a kukorica szilázs mintákban (1,119-1,045 mg/kg) fordult elő. Nagyobb F-2 toxin koncentrációt kukorica szilázsából (0,187-0,216 mg/kg) és lucerna szenázsból (0,181 mg/kg) tudtunk kimutatni. T-2 toxint szinte minden mintában találtunk, de viszonylag kis koncentrációban (0-0,0035 mg/kg). Ochratoxin szennyezettséget csak esetenként detektáltunk (0-0,009 mg/kg). A plazma mintákból F-2 toxint (0,1-9,6 µg/l) és DON-t (0,9-12,4 µg/l) sikerült analizálnunk. Valamennyi tejmintában is megjelentek e toxinok (F-2: 0,2-2,5 µg/l; DON: 0,4-7,2 µg/l). A kefir mintákból egyetlen toxint sem tudtunk kimutatni.

Kulcsszavak: mikotoxin, juhtej, juhkefir, élelmiszerlánc

Mycotoxins in the food chain: appearance in sheep milk and milk product

Abstract

Mycotoxin levels of milk are one of the most important indicators regarding food safety. Mycotoxin contamination of sheep feed, blood, milk and milk product was studied in a conventional dairy sheep herd in East Hungary. Content of DON, Ochratoxin, F-2 and T-2 of 28 sheep feed and at the same time DON and F-2 content of blood, milk and milk product (kefir) was analysed. Mycotoxin was found in almost all feed samples tested. Highest DON content was shown in winter concentrates (1.53-1.16 mg/kg) and corn silage (1.119-1.045 mg/kg). Higher F-2 was found in corn silage (0.187-0.216 mg/kg) and alfalfa haylage (0.181 mg/kg). T-2 was detected at lower content (0-0.0035 mg/kg) in nearly all samples. Ochratoxin contamination was shown only in few samples at law levels. F-2 (0.1-9.6 µg/l) and DON (0.9-12.4 µg/l) was also found in plasma samples, these later two toxins were also detected in milk (F-2: 0.2-2.5 µg/l; DON: 0.4-7.2 µg/l). No mycotoxin was detected in kefir.

Keywords: mycotoxin, sheep milk, sheep kefir, food chain



Bevezetés

Mikotoxinoknak nevezzük a mikroszkópikus gombák, többnyire penészgombák másodlagos anyagszereit (Bata, 1990). E toxinokat termelő gombákkal az állati takarmányok a szántóföldön vagy a raktározás során szennyeződhetnek (Charmley, 1993; Mesterházy, 1972). A szennyezett takarmányt fogyasztó állatok megbetegedését, takarmányfelvételének és az állati testtömegének csökkenését, súlyos esetben az állat elhullását is okozhatják (Hussein, 2001).

Élelmiszertermelő állataink a mikotoxinokat részben változatlan formában, részben metabolitjaik formájában ürítik. Az állati eredetű élelmiszerek fogyasztásával felmerül annak a veszélye is, hogy az emberi szervezetbe is bekerülnek (Kovács és Kovács, 2002; Jolánkai, 2007).

Vizsgálataink során arra voltunk kíváncsiak, hogy a tejelő juhok takarmányában megjelenő mikotoxinok kimutathatóak-e az állatok különböző eredetű biológiai folyadékaiból és megjelennek-e a juhtejben és az abból készült juhkefirben. A bakonszegi Awassi Rt.-nél gyűjtöttünk takarmány-, tej-, vér-, és kefir-mintákat, melyek mikotoxin szennyezettségét laboratóriumban vizsgáltuk.

Anyag és módszer

Takarmányvizsgálataink során a tejelő juhok takarmányozására felhasznált 28 takarmánykomponens mikotoxin (ochratoxin, T-2, F-2 és DON) szennyezettségét vizsgáltuk. A mintavételek a tejtermelési időszakban öt alkalommal, havonta történtek (2007. 01. 19 - 05. 09.). A mikotoxinok (F-2 és DON) megjelenését awassi fajtájú tejelő anyajuhok (40 állat) biológiai folyadékaiban (vér és tej), valamint a tejből készített kefirből két alkalommal (2007. 03. 07. és 05. 09.) végeztük. Mindkét alkalommal a reggeli fejés időszakában kézi fejéssel vettünk tejmintát, a *v. jugulariból* vérmintát (Baumgartner, 2002). A kefir-mintákat a már csomagolt, eladásra szánt, kész termékekből gyűjtöttük.

A takarmány minták, vérminták, tejminták és kefir minták gyors, tájékoztató mikotoxinméréséhez ELISA-módszert használtunk, az Euro-Diagnostica Deoxynivalenol (DON), EIA, Ochratoxin A EIA, T-2 Toxin EIA, Zearalenone EIA kettőit alkalmaztuk és a mennyiségi meghatározást Safax 303 Reader készülékkel végeztük. E mellett a pontosabb meghatározás érdekében nagy nyomású folyadékkromatográffal (HPLC) is elvégeztük az analíziseket. A mérést megelőzte egy immunitás oszlopokon (VICAM-DON test HPLC, Ochratest, Zearalatest) történő tisztítás, majd koncentráció. A HPLC kromatográfiás rendszerben fordított fázisú oszlopokat használtunk és UV-VIS fluoreszcenciás detektorokat alkalmaztunk.



Eredmények és következtetések

A takarmányvizsgálatok folyamán nagyobb F-2 toxin koncentrációt kukorica szilázsából (0,187-0,216mg/kg) és lucerna szenázsából (0,181mg/kg) tudtunk kimutatni. T-2 toxint szinte minden mintában, de viszonylag kis koncentrációban találtunk (0-0,0035 mg/kg). Ochratoxin szennyezettséget csak esetenként detektáltunk (0-0,009 mg/kg). Legmagasabb DON-koncentrációkat a téli tejelő abrak granulált és darcés mintáiból (1,53-1,6 mg/kg) valamint a kukorica szilázs mintákból (1,119-1,045mg/kg) mértük.

A plazma-mintákból F-2 toxint (0,1-9,6 µg/l) és DON-t (0,9-12,4 µg/l) sikerült kimutatni. A tejmintákból ugyancsak ezt a két toxint mutattuk ki (F-2: 0,2-2,5 µg/l; DON: 0,4-7,2 µg/l). Toxinokat ugyanakkor egyetlen kefir mintából sem tudtunk detektálni.

Vizsgálati eredményeink arra engednek következtetni, hogy a tejelő juhok takarmányaiban gyakorlati körülmények között számottevő mikotoxin-szennyezettségre lehet számítani, ezen takarmányok elfogyasztását követően a mikotoxinok megjelennek a juhok vérében és tejében, ezzel esély van arra, hogy bekerüljenek az élelmiszerekbe. A juh-kefir fogyasztásakor azonban ennek kicsi az esélye.

Irodalomjegyzék

- Bata Á., Draskovics I., Etter L., Koudela Sz., Novák E., Sándor K., Szigeti G., Téren J., Ványi A. (1990): Mikotoxinok, toxinogén gombák, mikotokózisok. Magyar Élelmezéstudományi Egyesület. 2-3.
- Baumgartner, W. (1992): Klinische Propädeutik der inneren Krankheiten und Hautkrankheiten der Haus- und Heimtiere. Parey Buchverlag, Berlin. 270-271.
- Charmley, E., Trenholm, H.L., Thompson, B.K., Vudathala, D., Nicholson, J.W.G., Prelusky, D.B., Charmley, L.L. (1993): Influence of Level of Deoxynivalenol in the Diet of Dairy Cows on Feed Intake, Milk Production, and its Composition. J. Dairy Sci., 76. 3580-3587.
- Hussein, H.S., Brasel, J.M. (2001): Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. Toxicology 167 (2), 101-34.
- Jolánkai R., Márton A., Wágner L., Husvéth F. (2007): Appearance of feed mycotoxin in sheep milk. Cereal Res. Comm., 35. 545-548.
- Kovács F., Kovács M. (2002): Poisonous effects of mycotoxins on farm animals and humans. Pollution Processes in Agro-environment. Akaprint Publishers. 197-218.



Mesterházy Á., Palyusik M., Vitainé Rotkó C. (1972): A takarmányok gombás fertőzöttségének és a fertőzött takarmányok etetésének következményei. A gazdasági károk megelőzésének és csökkentésének lehetőségei. Témadokumentáció. AGROINFORM, Budapest. 1-194.



A TOJÁSMINŐSÉG FONTOS FESTÉKANYAGAI

Kerti Annamária, Szabó Csaba, Gregosits Balázs, Jung Ivett, Bárdos László

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Kerti.Annamaria@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A tojás a fajfenntartáson túl táplálkozásunkban alacsony kalóriatartalmú, könnyen emészthető tápanyagként fontos szerephez jut. Teljes értékű fehérjetartalmán kívül számos vitamin és ásványi anyag természetes forrása. A fogyasztók elvárásai mégis eltérőek a tojás színével kapcsolatban. A tojás héjának színe fajtafüggő tulajdonság, nem mutat összefüggést a tojás egyéb beltartalmi értékeivel és a sárgája színével. A tojássárgája színének meghatározó tényezői a karotinoid festékanyagok, amelyek tojásba épülő mennyisége a tojótyúk takarmányával dóziszfüggő mértékben befolyásolható. A vizuális hatást (intenzív sárga szín) biztosító xantofilok (oxikarotinoidok) mellett a karotinoidok provitamin aktivitással, antioxidáns, citoprotektív és immunmoduláns tulajdonsággal rendelkeznek. A tojássárgája színének minősítésére, az összkarotinoid-tartalom meghatározására többféle analitikai módszer is rendelkezésünkre áll: a szubjektív Yolk Colour Fan, az objektív színminősítést lehetővé tevő CIELAB módszert alkalmazó kézi spektrométer, illetve a sárgája zsírolószeres kivonatának fotometrálnak. A karotinoid spektrum HPLC módszerrel történő meghatározása a beltartalmi értékekre is utal. A karotinoidok hatása bizonyított az embrionális fejlődésben. Azonban természetes karotinoid források (lutein, likopin, β -karotin) hatása a kelést követő 72 órában az inkubáció alatt megmaradó karotinoidokban gazdag saját szikanyag jelenléte miatt nem érvényesül. Felnőtt madarakban egyszeri karotinoid dózis (20 ppm) a vérplazmabeli szint megemelkedését eredményezi. Tartós karotinoid kiegészítés (minimum 2 hét) hatása a tojássárgája színeződésében és az egyéb vitaminraktározó szervek karotinoid-tartalmában is megmutatkozik, a provitamin karotinoidok a tojások keltethetőségét javítják. A tojás karotinoid-tartalma okszerű takarmányozás esetén a növényektől eltérően nem mutat évszakos ingadozást, így az év bármely szakaszában kiváló vivőanyag nagymértékű és hely-specifikus karotinoid szervezetbe juttatása számára. A tojótyúk takarmányának célzott összeállításával kedvező egészségügyi és táplálkozási előnyökkel rendelkező tojások előállítása lehetséges.

Kulcsszavak: tojás, tojássárgája, karotinoid, YCF, HPLC módszer

Important dyes of the egg quality

Abstract

The egg plays an important role in our nutrition as a whole food (low calorie, complete protein and easily digestible). Eggs are natural sources of different vitamins and minerals. The consumer demand is in terms of appearance of egg colour however different. The colour of eggshell is a bread type of layers and has no connection with the ingredients and colour of yolk. The latter is determined by carotenoid dyes, which amount can be modified. Along xanthophylls, which are responsible for visual effects, some carotenoids have provitamin A activity and display important biological activities. For the assessment of whole carotenoid content of yolk, there are several routine methods: the subjective Yolk Colour Fan, the objective method based on the CIELab System or the photometric lipid solvent extraction. The determination of spectra with HPLC refers to the supply with carotenoids and the nutrient content of eggs. The effects of carotenoids in embryonic development are well confirmed. In laying hens dietary supplements of single dose of different carotenoids (20 ppm) resulted in significant increase of concentrations of blood plasma. The effects of long term supplementations (2 weeks) appeared in egg yolk colour and in the deposition of carotenoids. These are also enhanced the hatchability of eggs. The carotenoid content of eggs is not a subject to seasonal variations in case of designed nutrition, therefore they are effective vehicle for increased carotenoid uptake. Through the manipulation of hens' diet it is possible to produce eggs that have added health and nutritional benefits.

Keywords: egg, yolk, carotenoid, YCF, HPLC



Irodalmi áttekintés

A tojás a madarak számára a fajfenntartásban, számunkra a táplálkozásunkban kap fontos szerepet. Teljes értékű fehérjéin kívül számos vitamin és ásványi anyag forrása, amelyek hozzájárulnak az egészségünk megőrzéséhez. A tojás biológiailag fontos összetevői (pl.: karotinoidok, lecitin) miatt a funkcionális élelmiszerek közé sorolható.

A fogyasztók elvárásai eltérőek a tojás színével kapcsolatban. Manapság az a legkedveltebb, ha a tojássárgája színe a Yolk Colour Fan skálán 11-12 értékű. Azonban a sárgája átlagos értéke 6-7 szokott lenni. A tojáshéj színe fajta/hibrid függő, és nem mutat összefüggést a tojás egyéb beltartalmi értékeivel, így a sárgája színével sem.

A különböző védőhatásokért felelős specifikus étrendi karotinoidoknak az egészség megőrzésében és a megbetegedésekben betöltött szerepe napjainkban egyre nagyobb figyelmet kap, számos vizsgálat folyik annak tisztázása érdekében, hogy a táplálék ezen összetevői milyen előnyöket jelentenek. Epidemiológiai tanulmányok azt mutatják, hogy a karotinoid tartalmú élelem (zöldség, gyümölcs, tojás) kellő mennyiségben történő fogyasztása számos rákos és kardiológiai jellegű megbetegedés kockázatának csökkenésével áll összefüggésben, az oxikarotinoidok a szem védelmében fontosak (AMD). A tojássárgája színének meghatározó tényezői a karotinoid festékanyagok, amelyek tojásba épülő mennyisége a tojótúkok takarmányával dóziszfüggő mértékben befolyásolható. A vizuális hatást (intenzív sárga szín) biztosító xantofillok (oxikarotinoidok) mellett egyes karotinoidok provitamin aktivitással, az izoprén vázuktól eredően antioxidáns, valamint citoprotektív és immunmoduláns tulajdonsággal rendelkeznek.

A karotinoidok a természetben széleskörűen elterjedt vegyületek, számos gyümölcs, virág, madár, rovar és tengeri állat sárga/narancs/piros/lila színéért felelősek; növényekben és egyes mikroorganizmusokban (baktérium, algák, gombák) szintetizálódnak. Az állatok nem képesek a karotinoidok de novo szintézisére, ezért a takarmányra, ezen anyagok forrására vannak utalva.

A természetes forrásokból több mint 600 karotinoidot izoláltak, kb. 60 található meg táplálékunkban és közülük kb. 20 mutatható ki a vér- és szövetmintákban (*During és Harrison, 2004*). A metabolizmus során a karotinoidok egyenletesen feloldódnak mind a transzport (lipoprotein) részecskéiben, mind a szöveti tárolásuk helyén, a lipoidokban. A baromfitermék előállításban ezt használják ki a színezékeknek az egész tojástermelési időszak alatt a takarmányba történő adagolásával. A természetes, növényekben előforduló festőanyagok közül kiemelkedő jelentőségű az α -, β -, γ -karotin és a likopin, az oxikarotinoidok közül a kriptoxantin, a lutein és a zeaxantin.



Williams és mtsai (1963) arról számoltak be, hogy a tojótyúkok által abszorbeált karotinoidok 48 órán belül a tojássárgájába szállítottak és a maximális színező hatást a 8-10. napon érték el.

Hatzipanagiotou és Hartfiel (1984) azt közölte, hogy a sárgája színét már 1 nap elteltével befolyásolta az etetett karotinoid, a stabil szín kialakulásához 4-5 napos kiegészítésre volt szükség, ugyanakkor további utánpótlás hiányában a felszívódott karotinoidok 10 nap múlva eltűntek a csirke szervezetéből.

A likopin, ami ugyan nem provitamin aktivitású karotinoid, a karotinoidok közül az egyik legnagyobb mértékű antioxidáns tulajdonsággal rendelkezik, színező hatása mellett a szervezetben jelentős szerepet játszik a káros hatások kivédésében (*Rao és Agarwal*, 1998). Egyéb, nem antioxidáns tulajdonságai és bizonyos statin hatása miatt világszerte terjedően funkcionális élelmiszer-kiegészítőnek tartják, biológiailag aktív anyaggal dúsítja a tojássárgáját.

A retinoidokkal összehasonlítva keveset tudunk a karotinoidok felszívódási és metabolikus folyamatairól az állati szervezetben, különösen madarakban hiányosak az ismereteink (*Gregosits és mtsai*, 2007). A kísérletek túlnyomó többségét provitamin hatásának köszönhetően kizárólag β -karotinnal végezték, ezért is szükségesek más, jelentős metabolikus funkciókkal rendelkező karotinoidokkal (lutein, zeaxantin, likopin) végzett vizsgálatok. Több, természetes karotinoidot tartalmazó anyag különböző adagokban történő takarmányba keverésével vizsgáltuk modell-, valamint nagyüzemi kísérletekben, vajon a madarakra jellemző karotinoid metabolizmus milyen jellegzetes változásokat mutat.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat japán fürjekben, felnőtt házityúkokban és napos csibékben végeztük a következő karotinoid készítményekkel:

- Provitaminhatás tanulmányozása: retinol molekuláris ekvivalens mennyiségben A-vitaminmentes tojótakarmányba kevert β -karotin (Rovimix BC 10% - DSM);
- Természetes eredetű, eltérő szerkezetű és polaritású karotinoidok hatásának vizsgálata: lutein (Capsantal EBS40NT -Tagetes erecta kivonata, ill. Lutein CWS/S-TG 5,6% - DSM) és likopin (paradicsom sűrítmény - Globusz Rt., ill. Redivivo likopin 5,2% - DSM).

Karotinoid analíziseket, ill. a tojássárgája színének minősítéséhez 1. vegyszert nem használó, azaz környezetkímélő, és 2. „klasszikus” vegyszert felhasználó módszereket alkalmaztunk.

1.1. Yolc Colour Fan színskálához történő viszonyítás (szemikvantitatív);



1.2. Elektronikus színmérő készülék (Micromatch™ Plus, Sheen Instruments Ltd.): a tojássárgája színe és karotinoid tartalma közötti összefüggés elemzésére. A mérés a CIELab elvének alkalmazásával kvantitatív eredményt ad;

2.1. Fotometrálassal (kvantitatív): a sárgája zsíroldószeres kivonatának extrahálása az összkarotinoid-tartalom meghatározása a tojásra legjellemzőbb oxikarotinoidra, a luteinra vonatkoztatott moláris abszorpciós koefficiens alapján számítva;

2.2. HPLC: karotinoidok (és retinoidok) szelektív elválasztása (Bonomi és mtsai, 1988; Kerti és Bárdos, 2006).

Eredmények és értékelés

Provitaminhatás tanulmányozása

Japán fürjekben a vérplazma, a máj és a petefészektüszők retinoid és karotinoid értékeinek dózisfüggő mértékű növekedését tapasztaltuk 6 hetes kiegészítést követően. A retinoidok és a karotinoidok metabolizmusának különbözősége miatt a β -karotin túladagolása (5x, 10x, 50x, 100x), habár megtörtént a retinoidokká történő transzformáció, nem okozott A-hipervitaminózist (Kerti és Bárdos, 1999). A β -karotin kiegészítésben részesült japánfürj családoktól gyűjtött tojások termékenységi és keltethetőségi (életképesség, kelési %) paraméterei javultak. Az embrióhalandóság mértékének csökkenése következtében az inkubált tojásokból több, egészséges csibe kelt ki (Kerti és Bárdos, 1997). A tojóállatok takarmányának kiegészítése következtében az inkubáció teljes időtartama alatt szignifikáns mértékben növekedett a szikzacskó és a fejlődő embrionális máj retinoid és β -karotin tartalma. A nevelési időszak első hetében az anyai hatásnak tulajdoníthatóan ugyancsak jelentősebb szik és májbéli retinoid és β -karotin tartalékok álltak a kiegészítésben részesült csoportok csibéi rendelkezésére.

A tojássárgájába beépült karotinoidok az embrió májában és egyes szöveteiben is megjelennek, ahol provitamin, valamint antioxidáns funkciót töltenek be. A felnőtt állat takarmányába adagolt karotinoidok a sziken keresztül 76%-ban beépülnek a napos csibébe (Plack, 1963). Karadas és mtsai (2005) a tyúkok, illetve az utódok takarmányának karotinoiddal történő kiegészítésének hatékonyságát hasonlították össze a naposcsibék karotinoid státuszára vonatkozóan a kelést követő 4 hétben. A kiegészítésben részesült tyúkok tojásaiból fejlődő csibék májának karotinoid koncentrációja kezdetben 29x nagyobb volt, mint a kontroll csibékben, és kontroll takarmányon tartott állatokban a kelést követő 7. napig megőrizte kedvezőbb összetételét.



Az anyai hatás, amely az utódnemzedék életképessége szempontjából fontos, legalább a kelést követő első héten érvényesült. Az embrionális máj szik eredetű karotinoid tartalma jelentős potenciális készletként szolgálhat az egyedi élet kezdetekor az oxidatív stresszel szembeni védekezésben (Surai és mtsai, 1996).

Természetes eredetű karotinoidok hatásának vizsgálata

A vizsgálatokat megelőző karotinoid depléció eredményeképpen a tojások YCF és CIELab értékei (a*) gyorsan csökkentek, majd ezt követően a likopin kiegészítés hatására a tojássárgája színének intenzitása fokozatosan nőtt, ami alátámasztja, hogy a likopin eredményesen használható a sárgája színezésére.

Természetes eredetű karotinoidok felszívódásának napocsibékben a kikelést követő harmadik életnapig (0-72. óra) végzett vizsgálata esetében sem a szérum, sem a máj karotinoidjai között nem sikerült likopint kimutatnunk. A detektált domináns karotinoidok oxikarotinoidok voltak, de nem tapasztaltunk az alkalmazott dózisonak megfelelő mértékű növekedést. A szikzacskóban kb. a kezelést követő 4-6 óráig a karotinoidok koncentrációja növekedett, a szikanyag koncentrációja, vagyis a szikból a vérbe, illetve a bélbe irányuló transzportfolyamatok következtében. A szikben a 24. órára már csökkenő, a májban és a szérumban a 48. óráig emelkedő lutein értékeket regisztráltunk. A későbbi mintavételek alkalmával a lutein tovább csökkent a szikben, míg a plazmában a 48. óráig emelkedett, majd a harmadik életnapra a 24 órás érték tartományába tért vissza.

A kelést követő 24 órában a karotinoid felszívódásban aktív szerepet játszó felső vékonybélszakasz az intenzív szik→jejunum→duodenum→gyomor irányú transzport eredményeképpen mintegy tamponálódott a karotinoidokban bővelkedő saját szikanyaggal, ami így nem tette lehetővé a p.os adagolt karotinoidok hatékony felszívódását. Feltételezhető, hogy ez a hatás legalább az élet első három napján érvényesül, amikor a szik a kezdeti tömegének az 1/5-re zsugorodik.

Abban az esetben, ha a likopin szuszpenziót (200µg likopin 500µl fiziológiás oldatban oldva) kelést követően közvetlenül a szikzacskóba injektáltuk a kezelést követően a vérből kimutatható volt, de 24, 48 és 72 óra múlva a koncentrációja tendenciózusan csökkent.

A kikelést követően a szikzacskóból az anyagok felszívódásának két útja lehetséges. Egyrészt a szikzacskóból a sziktömlőnyélen keresztül történik a tartalom bélcsatornába irányuló kiürülése addig, amíg nem kezdenek el limfatikus sejtek akumulálódni, amelyek a kikelést követő 72. órában elzárják a passzázs lehetőségét. A sziktartalom bélcsatornába történő transzportja etetéssel előidézett nagyobb bélcsatorna aktivitással fokozható (Noy és mtsai, 1996; Noy és Sklan, 1998). A maradék szik hasznosulására a szikzacskó membránján keresztül történő, közvetlenül a vérkeringésbe jutás ad lehetőséget (Thompson és Speake, 2002).



Tojótyúkokban a karotinoid kiegészítést követő 48 órában 6 óránként történő egyedi vérvételek alapján tapasztalható, hogy a karotinoid koncentráció szignifikánsan megemelkedik. Ez jellemző a színezék mind egyedi, mind keverékként történő adagolását követően. Az adott karotinoid koncentráció emelkedésének mértéke valószínűsíthetően összefüggésben van a molekulák eltérő szerkezetéből (polaritásából) következő portomikronba történő beépülés arányával (*Na és mtsai*, 2004). A vérplazma β -karotin és lutein értékei a vizsgálat 6-12. órájában maximális szintet elérve további utánpótlás hiányában a vizsgálat 48. órájáig fokozatosan visszatértek a kiindulási szintre, ezzel szemben a likopin esetében tapasztalt kisebb mértékű növekedés a vizsgált karotinoidok közül legkevésbé poláros molekula eltérő jellegű szállításának tulajdoníthatóan sokkal lassúbb kiürülését eredményezte (*During és Harrison*, 2004).

Egyéb fajokban közölt adatokhoz hasonlóan a többi vizsgált karotinoiddal azonos koncentrációban adagolt likopin esetében sokkal kisebb mértékű abszorpciót tapasztaltunk, ami feltételezi, hogy a likopinnek a többi karotinoidtól eltérő a transzportmechanizmusa. Abban az esetben, ha a karotinoidokat együttesen adagoltuk, kisebb dózis mindhárom karotinoid vonatkozásában nagyobb koncentráció-emelkedést eredményezett. Nagyobb dózis esetében valószínűsíthetően intraluminarisan jelentkező oldékonysági, valamint a felszívódási mechanizmusok telítődése következtében a mucosa sejtek kötőfehérjéiért folytatott kompetíció következhetett be.

Következtetések és javaslatok

A tojótyúkok takarmányozásához hasonlóan a humán plazmában detektálható karotinoidok többségének mennyisége a táplálék összetevőinek mérsékelt megváltoztatásával rövid időtartam alatt (<15 nap) növelhető, bár a plazma szinteket ebben az esetben is az alap (kiindulási) karotinoid koncentráció jelentősen befolyásolhatja (*Yeum és mtsai*, 1996).

A tojómadarak takarmányába kevert likopin felszívódik és bekerül a szervezet karotinoid metabolizmusába, a tojássárgájába deponálódva növeli annak színintenzitását. A telítődés két hét alatt bekövetkezik és mértéke dóziszfüggően alakul. Az optimális karotinoid ellátás a tojómadár szaporodásbiológiai teljesítményét fokozza, és a keltetésbiológiai eredményeket is javítja.

A tojások az étrendi karotinoidok könnyen emészthető forrásai. A tojássárgája ui. egy emészthető lipidekből álló mátrix, amelyben a karotinoidok további zsírban oldódó tápanyagokkal együtt diszpergálva találhatók.



A tojások karotinoid-tartalma okszerű takarmányozás esetén a növényektől eltérően nem mutat évszakos ingadozást, ezáltal hatékony vivőanyag a biológiailag aktív molekulák akár hely-specifikus karotinoid szerkezetbe juttatására. A tojótyúkok takarmányának célzott összeállításával kedvező táplálkozás-élettani, akár egészségmegővő előnyökkel rendelkező, fokozott antioxidáns tartalmú tojások előállítása lehetséges.

Irodalomjegyzék

- Bonomi, A., Lucchelli, L., Anghinetti, A., Quarantelli, A., Bonomi, A. (1988): Determinazione di alcuni carotenoidi naturali e di sintesi nei mangimi delle uova mediante cromatografia in fase liquida ad alta risoluzione (HPLC) [in Italian]. *La Rivista della Società Italiana di Scienza dell' Alimentazione*, 17. 481-492.
- CIE (1976): Official recommendations of the International Commission on Illumination. CIE No.15 (E-1.3.1) Paris, France.
- During, A., Harrison, E.H. (2004): Intestinal absorption and metabolism of carotenoids: insights from cell culture. *Arch. Biochem. Biophys.*, 430. 77–88.
- Gregosits B., Kerti A., Bárdos L. (2007): A karotinoid kutatás nem szokványos kísérleti állatai. Irodalmi áttekintés. *Anim. Welf. Eth.*, 3. 2-15.
- Hatzipanagiotou, A., Hartfiel, W. (1984): Deposition of a carotenoid into the egg yolk from the body stores by providing ration with fresh or strong oxidated soya oil. *Eur Poult Sci.*, 48–155.
- Karadas, F., Pappas, A.C, Surai, P.F., Speake, B.K. (2005): Embryonic development within carotenoid-enriched eggs influences the post-hatch carotenoid status of the chicken. *Comp. Biochem. Physiol. B. Biochem. Mol. Biol.*, 141. 244-251.
- Kerti A., Bárdos L. (1997): Különböző mértékű A-vitamin ekvivalens β -karotin kiegészítés hatása a japánfürg tojások keltethetőségére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 46. 515-524.
- Kerti A., Bárdos L. (1999): Storage of retinoids and beta-carotene in the genital organs of japanese quail. *Acta Vet. Hung.*, 47. 95-101.
- Kerti A., Bárdos L. (2006): Retinoidok (retinol, retinil-palmitát), karotinoidok (lutein, zeaxantin, β -kriptoxantin, likopin, β -karotin) és E-vitamin szimultán analízise rpHPLC-vel. *Klin. Kísérl. Lab. Med.*, 32. 106.
- Na, J.C., Song, J.Y., Lee, B.D., Lee, S.J., Lee, C.Y., An, G.H. (2004): Effect of polarity on absorption and accumulation of carotenoids by laying hens. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 117, 305–315.



- Noy, Y., Uni, Z., Sklan, D. (1996): Routes of yolk utilisation in the newly-hatched chick. *Br. Poultry Sci.*, 37, 987-995.
- Noy, Y., Sklan, D. (1998): Yolk utilisation in the newly hatched poult. *Br. Poultry Sci.*, 39. 446-451.
- Plack, P. A. (1963): The amount of vitamin A aldehyde, ester and alcohol and of carotenoids in hen's eggs and in day-old chicks. *Br. J. Nutr.*, 17. 243-250.
- Rao, A.V., Agarwal, S. (1998): Bioavailability and in vivo antioxidant properties of lycopene from tomato products and their possible role in the prevention of cancer. *Nutr. Cancer.*, 31. 199-203.
- Surai, P.F., Noble, R.C., Speake, B.K. (1996): Tissue-specific differences in antioxidant distribution and susceptibility to lipid peroxidation during development of the chick embryo. *Biochem. Biophys. Acta.*, 1304. 1-10.
- Thompson, M.B., Speake, B.K. (2002): Energy and nutrient utilisation by embryonic reptiles. *Comp. Biochem. Physiol. A.*, 133. 529-538.
- Williams, W.P., Davies, R.E., Couch, J.R. (1963): The utilization of carotenoids by the hen and chick. *Poult. Sci.*, 24. 691-699.
- Yeum, K.J., Booth, S.L., Sadowski, J.A., Liu, C., Tang, G., Krinsky, N.I., Russell, R.M. (1996): Human plasma carotenoid response to the ingestion of controlled diets high in fruits and vegetables. *Am. J. Clin. Nutr.*, 64. 594-602.



NÖVEKVŐ PARAZITAVESZÉLY A LEGELŐN

Kovács Alfréd, Szentléleki Andrea, Sipos Mihály

Szent István Egyetem, Állattenyésztés- tudományi Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

kovacs.alfred@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A szerzők a különféle legelőkön élő élősködők kifejlődési folyamatait elemezték. Az egész világ legelőin a paraziták egyre növekvő veszélyt jelentenek a legeltetett állatfajokra, főként a kérődzőkre. A fertőzéseket új módszerekkel vizsgálják. Néhány élősködő fejlődését vér, bélsár, valamint legelőfü minták segítségével elemezték. A bélsárminták vétele több módszer szerint történt, különbözőek voltak például a bélsár mennyiségek (1-3,5 g/egység), valamint azok hőmérséklete. A legújabb mérési módszerek olyan populációdinamikai modelleket használnak, amelyekben belül szimulált mikroklímátikus környezetet alakítanak ki. E modellek segítségével ellenőrizhetővé vált a parazitafajok teljes egyedfejlődése, szaporodása, de érzékenysége is. Különösen azok a vizsgálatok érdekesek, amelyek a külső környezeti hatásokat (meteorológiai tényezők, állat kölcsönhatások, munkaszervezési hatások stb.) elemzik a parazitákra vonatkoztatva. A fontosabb tényezők közé tartoznak: a legelőszakasz feletti hőmérséklet, a gyepnövényzet és a talajnedvesség állapota, valamint a legeltetési módszerek, beleértve a téli időszakban etetett széna betakarítását is. A parazita populációk óriási érzékenységgel reagálnak néhány környezeti faktorra, amelyek befolyásoló tényezői ezen populációk rezisztenciájának. A száraz és hideg hatások, valamint a legeltetett háziállatok immunitása nagyon hatékonyan csökkenti a külső paraziták különböző fejlődési stádiumában történő szaporodását, többek között a *Nematoda*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Cooperia*, valamint *Bunostomum* fajok esetében.

A rendszeresen adott antiparazitikumokkal és tervszerű legelőhasználattal segíthetünk csökkenteni azokat a károkat, amelyeket ezek a fertőzések okozhatnak. Azok a legelők azonban, amelyek nem ellenőrzöttek, tartós forrásai lehetnek a paraziták tevékenységének, amik újabb és újabb formákban, jobban alkalmazkodnak a környezeti tényezőkhöz, valamint a háziállatok érzékenységéhez.

Kulcsszavak: legelő, parazita, legeltetés, kérődzők

Increasing parasite risks on pastures

Abstract

Authors analysed the developing processes of different kinds of pasture parasites. All over the world the parasites have an increasing danger for the grazing animals, mainly for ruminants. The infections have been tested by new methods. Some parasites were examined by taking blood, faeces and pasture samples. The collection method of samples of faeces was different considering the amount of faeces (1-3.5 g) and its temperature. The newest methods of measuring are the population dynamic models involving simulated microclimatic environments. By these models the whole individual development, reproduction or sensitivity of parasite species could be controlled. Those investigations which analysed the effects of environmental factors (meteorological effects, animal effects, management effects etc.) on productivity of parasites or Diptera were extremely interesting. The main factors are the air temperature above the grasslands, the humidity in the air or in the soil and the grazing methods of pastures including harvesting of winter fed hay. Parasite populations have a great sensitivity of some strong surrounding environmental parameters influencing the resistance of these species. The effects of dry, cold exposure and the immunity of pastured domestic animals are very efficient to reduce the reproduction rate in different stadium of outdoor parasite forms (*Nematoda*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Bunostomum*).

The usually treated animals by antiparasite chemicals and the planned using of pastures can help to reduce damages caused by these infections. But those pastures which are uncontrolled would become a powerful source of activity of parasites having newer and newer forms to adapt better to the new environmental and animal sensitivity conditions.

Keywords: pasture, parasite, grazing, ruminants



Bevezetés

Tenyésztett háziállataink extenzíven tartásával kapcsolatban számos tartási, valamint gazdaságossági elemzés látott napvilágot. Ezek az elemzések főként gazdálkodási vagy termelés-technikai alternatívákat tárgyalnak, hasonlítanak össze.

A közös bennük az, hogy a legeltetés illetve a legelőn való elhelyezés mindegyikben szerepelt. A legeltetés ebben az aspektusban nemcsak a kérődző állatfajok tartását jellemzi, hanem például a sertését is. A legeltetés módszereit szintén több nézőpontból tárgyalhatjuk. A legeltetés higiénája azonban ritkán jelenik meg a publikációk között, pedig ennek a termelésre gyakorolt hatása „normális” viszonyok között is jelentős. A legelőkön jelenlévő, és a háziállatokra veszélyes élősködők számbavétele különösen extrém időjárási viszonyok következtében célszerű, sőt egyenesen nélkülözhetetlen.

A különböző külső és belső paraziták felgyarapodása esetén egész állomány egészségét, termelési szintjét veszélyeztetik / veszélyeztethetik. Károsításuk a rövid lefutású fertőzésektől egészen a hosszú távú, makacs megbetegedésekig, nagyon széles spektrumban változnak. Az általuk okozott gazdasági kár, szintén nagy volumenben különbözik a hatótényezőktől függően. Ráadásul ezen a területen is óriási változások történ az elmúlt 5-10 évben. Az európai legelők élősködőinek összetétele, virulenciája a többi kontinens legelőihez hasonlóan alakult. Szinte az egész földkerekségen azonos jellegű folyamatoknak lehetünk tanúi. A külső és belső paraziták mennyisége és aránya egyaránt növekedett rezisztenciájuk a meglévő gyógyszerekkel, vegyszerekkel szemben szintén előnytelenül változott, tehát javult.

Új élősködők is megjelentek, de a korábban aktív fajok, törzsek egy része mutációval, valamint élőhely változtatással napjainkban újra szuperaktív, s az ellenük jól bevált kezelésekre alig, vagy egyáltalán nem reagálnak.

Ezek a paraziták egyrészt olyan betegségek előidézői, korokozói is, amelyek az állatok húsának vagy egyéb testrészeiknek elfogyasztása révén az emberre is veszélyesek lehetnek. Zoonózisoknak nevezzük őket.

A hazai legelők élősködői hasonló változáson mennek keresztül, ami egyrészt a globális felmelegedés okozta klimatikus változásoknak, másrészt a környező országokból érkező új parazitáknak, harmadsorban pedig a nemzetközi állatkereskedelemnek, ill. a húskereskedelemnek köszönhető.



Irodalmi áttekintés

A szabadban tartott sertések kétféle férgesség szempontjából veszélyeztetettek. *Roepstorff és Murrell* (1997) a dán legelők két veszélyes parazitája az *Oesophagostomum dentatum*ra (a sertések gócos vastagbélférgessége), valamint a *Hyostrogylus rubidus*ra (a sertések vörös gyomorférgességére) hívja fel a tenyésztők figyelmét. Megállapították, hogy ez a két jellemző parazita erősen érzékeny a környezeti tényezők változásaira. Azt is tapasztalták, hogy a legelők ún. átférgesedése – a megfigyelések szerint második tavasz kezdetére fejeződött be. Szoros negatív összefüggést találtak a száraz időjárás a gyepnövényzet hiánya, valamint az alacsony hőmérsékleti értékek és a férgek szaporodási intenzitása között. Eredményesen védekezhetünk a férgesedés ellen, ha folyamatosan legeltetjük, illetve kaszáljuk a gyepeket. A fertőzések mértékét a legelőn gyűjtött, trágyában talált peték mennyisége segítségével állapították meg.

Araujo (1995) brazil kísérletek alapján jutott arra a következtetésre, hogy a napfénytartam hossza a rendszeres talajlazítás a sertések 2-3 évenként váltott legelőszakaszai, az ólak, tisztántartására a férgek elleni rendszeres kezelések valamint a különböző korú malacok, süldők csoportjainak elkülönítése megakadályozhatja a *Hyostrogylus*, *Ascaris*, *Trichuris*, valamint *Eimeria* fajok által okozott leggyakoribb parazita-fertőzéseket. A kocák bélsármintájának 1 g-jában például 0-3500 petét találtak, de az átlagos petemennyiség 1000 db/g körül mozgott. Az eredmények alapján a szerző a következő kritikus időszakokban javasol paraziták elleni kezeléseket: a kockákat 10 nappal fialás előtt, választáskor és egyébként 6 hónaponként.

A malacok számára 10 nappal választás után, s később a hizlalás megkezdése előtt. A fertőzött állatok karanténozása szükséges, de nagyon fontos a hasmenéses tüneteket mutató állatok rendszeres bélsáranalízise is.

A juhlegelők általában a perifériás területeken helyezkednek el, így nem csoda, ha a gyepek fertőző parazitái magas arányban fordulnak elő rajtuk. Jó néhány szerző foglalkozik e témakörrel szerte a világon, s egyöntetű a véleményük, miszerint a juhokra veszélyes élősködők fajai, száma és aránya gyorsan növekvő tendenciát mutat.

Luzon-Pena és mtsai (1995) a májmétely (*Fasciola hepatica*) fertőzésével kapcsolatban megfigyelték, hogy a közép-spanyolországi legelőkön egy hároméves periódus figyelhető meg. Tapasztalataik szerint a májmételyfertőzésben köztes alakot jelentő cercáriák számát sem a téli időszakban, sem a vegetációs periódusban nem befolyásolta annyira a pára- és nedvességtartalom, mint a hőmérséklet alakulása.



Enyhe telek, valamint mérsékelt meleg, csapadékos nyarak jelentik a legnagyobb veszélyt, még a hideg telek után, s a forró csapadékos nyarakon a cerkáriák életben maradási aránya mindössze 30% volt.

Moskwa és mtsai (1998) a romanov típusú lengyel Wrzozowka juh fajta fertőzésével kapcsolatban érdekes kísérletet folytattak. A legelőkön havonta gyűjtött bélsárminták mellett az időjárási adatokat is regisztrálták. Szoros összefüggést, a férgek közül a *Haemonchus contortus*, valamint a *Trichostrongylus* faj kifejlett egyedszáma és a hőmérséklet–csapadékmennyiség paraméterei között találtak.

Az anyajuhok a két éves kísérlet első évében nem, a másodikban Systamex (oxiphendazol tartalmú) szerrel voltak kezelve. A gyomor férgek a legcsapadékosabb, s legforróbb hónapokban fertőzték meg a kezeletlen anyákat.

Romero és mtsai (1997) ezzel szemben negatív összefüggést találtak a magas hőmérséklet és a legelők parazita mennyisége között. A *Trichostrongylus* faj egyedei bírták egyedül a hosszabb, száraz és forró időjárási periódusokat.

Iacob (1997) román juh legelőkről származó fonálféreg negyedik lárvastádiumába (L4) tartozó lárvákat tesztelt hőrezisztencia szempontjából. A szobahőmérsékleten egy hétig tartott (15-18 °C) lárvákat lehűtötte -25 °C, -35 °C valamint -42 °C-ra. Egy órával később a lárvák életképesek maradtak.

Familton és Mc Anulty (1997) a *Nematodák* egyedfejlődése szempontjából a külső környezeti tényezők közül a nedvességen, valamint a hőmérsékleten kívül az oxigén ellátottság szerepét emeli ki a gazdaszervezeten kívüli fejlődési szakaszban.

Xie és mtsai (2004) a *Teladorsagia circumcincta* (a juhok gyomor férgje), valamint a *Trichostrongylus colubriformis* (a kérődzők 1 cm-nél kisebb gyomor és bélférgje) élősködőkkel kapcsolatban a külső környezeti tényezők szerepén kívül az anyajuhok immunállapotának hatását is vizsgálta. Meglepő eredményeik szerint, amíg az ellés előtti 4-8 héttel mért fertőzés nem volt számottevő akkor sem, ha az anyajuhok átlagosan 5 kg testtömeg veszteséget szenvedtek el. Addig a szoptatás első hónapjának végére mindkét parazita felszaporodott az anyákban. Különösen azok az anyajuhok váltak veszélyeztetettekké, amelyek két ill. három ikerbáránnyal neveltek, s immunrendszerük reakciókészsége nagyon lecsökkent.

A szarvasmarhák legelőin szintén egyre növekvő számban és arányban jelennek meg a paraziták.

Silva és mtsai (1998) egy brazil helyi fajta tinóival folytatott kísérleteket három éven keresztül. Az állatokat minden év elején egyszer kezelték élősködők ellen. A *Nematodák* elterjedésének és felszaporodásának a vizsgálata magába foglalta a 28 naponként az állatokból vett vér, bélsár, valamint legelőfűből vett mintákat.



A kezelések megakadályozták a férgek elszaporodását a legelőn éppúgy, mint a gazdaszervezetekben. Szignifikáns különbség volt viszont a túlnépesített legelők hátrányára a *Haemonchus*, *Cooperi*, *Bunostomum*, valamint a *Trichostrongylus* fajok esetében. Csapadékos, meleg időszakban az említett fajok egyedei elszaporodtak az évi egyszeri kezelés ellenére is.

A szarvasmarhák téli takarmányának egyik legfontosabb eleme a széna (réti széna) etetése. Broce és mtsai (2005) azt elemezték, hogy a trágyával szennyezett gyepekről származó szénában mennyi *Stomoxys calcitrans* (Diptera, Muscidae) pete kerül a körbálákba. A téli etetés során a peték a szénabálákban kelnek ki. A téli alacsony hőmérsékleti értékek azonban csökkentették az élősködő szaporodó képességét az USA középső államaiban.

A másik kétszárnyú szarvasmarhákon élősködő faj a *Haematobia irritans*. Rodrigues és Marchini (2001) azt vizsgálta, hogy mennyire befolyásolja a szarvasmarha trágya hőmérséklete a *H. irritans* generációk szaporodását, életképességét. 10, valamint 19 generáció tanulmányozása során kiderült, hogy a trágyából vett minták alapján a paraziták szaporodási ciklusai, méretei jól becsülhetők, illetve megbízhatóan előre jelezhetőek.

Rinaldi és mtsai (2005) a dél-itáliai Appenninek legelőin vizsgálta a *Neospora caninum* fertőző képességét legelő szarvasmarhákon. A hatalmas területre (81 farm), valamint 864 legeltetett szarvasmarhára kiterjedő elemzés rámutatott azokra a földrajzi, klimatikus, valamint környezeti hatásokra, amelyek együttesen hatnak. Nagyon fontos tényezők például a tavaszi minimumhőmérséklet, a legelőközpontok távolsága, az állatokat közelében élő kutyák száma és kezeltségi állapota. A sok faktor felhasználásával a szerzők két modellt is felállítottak (egy lineáris valamint egy regressziós modell). Így lehetővé válik az *N. caninum* elszaporodásának előre jelezhetősége más vidékeken is.

Rendkívül érdekes populáció-dinamikai modellt készítettek élettani alapokon Corson és mtsai (2004). Az USA déli államainak legelőin két *Boophilus* faj okoz lázas tüneteket a legeltetett szarvasmarha állományokban. A szerzők Texas legelőihez hasonló mikroklímát hoztak létre laboratóriumi körülmények között. Az élettani alapokon felépített szimulációs modell két faj: a *Boophilus annulatus*, valamint a *B. microplus* szaporodását, és élelciklusát foglalja magában. A vizsgálatokból kitűnik, hogy a hőmérséklet, valamint a páratartalom változásaira nagyon érzékenyen reagálnak a paraziták. A lárva stádium hosszát befolyásoló tényezők, valamint a peték mortalitásának dinamikusan változtató külső körülmények egyidejűleg fejtik ki befolyásoló hatásukat a *Boophilus* fajok populációi esetében. Az eredmények hasznosíthatósága sokban függ még az alkalmazott inkubációs technikától éppúgy, mint a mérés technika módszerétől.



Irodalomjegyzék

- Araujo, F.H.* (1995): Helminthosis in intensive open – air pig farming. Estacao Experimental de Canoinhas, C.P., Brazil, *Agropecuaria Catarinense*, 8. 3. 56-60.
- Broce, A.B., Hogsette, J., Paisley S.* (2005): Winter feeding sites of hay in round bales as major developmental sites of *Stomoxys calcitrans* (Diptera, Muscidae) in pastures in spring and summer. Dept. of Entomology, Kansas State Univ. Manhattan, USA, *Journal of Economic Entomology*, 98. 6. 2307-2312.
- Corson, M.S., Teel, P.D., Grant, W.E.* (2004): Microclimate influence in a physiological model of cattle-fever tick (*Boophilus* spp.) population dynamics. Pasture Systems and Watershed Management Research Unit, Curtin Road, USA, *Ecological Modelling*, 180. 4. 487-514.
- Familton, A.S., Mc Anulty, R.W.* (1997): Life cycles and development of nematode parasites of ruminants. Animal and Veterinary Sciences Group, Canterbury, New Zealand, *Animal Industries Workshop*, 67-69.
- Iacob, O.* (1997): Studies on the resistance of nematode larvae to very low temperatures. Facultatea de Medicina Veterinara, Iasi, Romania, *Revista Romana de Medicina Veterinara*, 7. 4. 403-407.
- Luzon-Pena, M., Rojo-Vasquez, F.A., Gomes-Bautista, M.* (1995): Seasonal availability of *Fasciola hepatica* metacercariae in a temperate Mediterranean area. Departamento de Patologia Animal I. (Sanidad Animal), Madrid, Spain, *Journal of Veterinary Medicine Series B*, 42. 10. 577-585.
- Moskwa, B., Charon, K.M., Cabaj, W., Rutkowski, R.* (1998): The mean, distribution and repeatability of faecal egg counts in Polish Wrzosowka ewes following natural gastrointestinal nematode infection during two pasture seasons. W. Stefanski Institute of Parasitology; Warszawa, Poland, *Acta Parasitologica*, 43. 2. 94-99.
- Rinaldi, L., Fusco, G., Musella, V., Veneziano, V., Guarino, A., Taddei, R., Cringoli, G.* (2005): *Neospora caninum* in pastured cattle: determination of climatic, environmental, farm management and individual animal risk factors using remote sensing and geographical information systems. Dipartimento di Patologia e Sanita Animale, Napoli, Italy, *Veterinary-Parasitology*, 128. 3-4. 219-230.
- Rodrigues, S.R., Marchini, L. C.* (2001): Study of bovine fecal masses temperatures and prediction of the annual number of *Haemotobia irritans* (Diptera, Muscidae) generations in Piracicaba, S.P. Brazil,



Univ Estadual de Mato Grosso de Sul, Aquidomana, M.S. Brazil, *Revista Brasileira de Entomologia*, 45. 2. 89-94.

Roepstorff, A., Murrell, K.D. (1997): Transmission dynamics of helminth parasites of pigs on continuous pasture: *Oesophagostomum dentatum* and *Hyostromylus rubidus*. Danish Centre for Exp. Parasitology, Copenhagen, Denmark, *International Journal for Parasitology*, 27. 5. 553-562.

Romero, E.G., Valcarcel, F., Vazquez, F. A.R. (1997): Influence of climate on pasture infectivity of ovine Trichostrongyles in dry pastures. Laboratorio de Parasitologia Animal; Toledo, Spain, *Journal of Veterinary Medicine Series B*, 44. 7. 437-443.

Silva, D.J. da, Biondi P., Gabini, L.B., Carvalho, J.B.P. De, Pedreira, J.V.S. (1998): Effects of pastures and stocking rates on the seasonality of infective larvae. Secao de Higiene Zootecnica e Analises, Nova Odessa, S.P., Brasil, *Boletim de Industria Animal*, 55. 2. 175-183.

Xie, H.L., Stankiewicz, M., Hountley, J. F., Sedcole, J.R., Mc Anulty, R.W., Green, R.S., Sykes, A.R. (2004): The effects of cold exposure, food allowance and litter size on immunity of periparturient sheep to *Teladorsagia circumcincta* and *Trihostrongylus colubriformis*. Animal and Food Sciences Division, Canterbury, New Zealand. *Anim. Sci.*, 78. 1. 149- 158.



LEGELŐK MÉRGEZŐ NÖVÉNYEI, ISMERETÜK LEGELTETŐ GAZDÁK KÖRÉBEN

Ordas Edina, Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gyepgazdálkodási Osztály
Ordas.Edina@alternativ.hu

Összefoglalás

A Szent István Egyetem Gyepgazdálkodási Tanszékének gondozásában készült dolgozat a következő kérdésekre kereste a választ:

- a legeltetéses állattartással foglalkozó gazdálkodók mennyire ismerik a legelőkön előforduló és ezzel a termelést súlyosan veszélyeztető mérgező növényeket,
- milyen szinten ismerik és alkalmazzák a legelő használatára és gondozására vonatkozó szabályokat.

A gazdaságok a Magyarországon jellemző gyeptípusokon gazdálkodnak. A kiválasztásuknál fontos szempont volt, hogy ősgyepen legeltessenek, illetőleg ökológikus gazdálkodást folytassanak. A felmérés egyszerű kérdőíves kikérdezéssel történt. A válaszok %-os megoszlásban kerültek kiértékelésre. Az eredmény nem vigasztaló, különösen növényismeret terén, de kiderült, hogy a legtöbb helyen még a legelők karbantartásának szükségességével sincsenek tisztában. Ennek hatására megfogalmaztuk, hogy Magyarországon is szükséges lenne egy jól működő adatbázis és internetes weboldal létrehozása – akár a SZIE keretein belül, – mely naprakész információkat tartalmazna legelőgazdálkodás és mérgező növényismeret témában. Hasznos iránymutatást tudna nyújtani valamennyi állattartással és állati termék előállításal foglalkozó szakember számára.

Kulcsszavak: legelő, mérgező növények, növényismeret, kérdőíves felmérés

The toxic plants of pastures, the knowledge of those among pasturing farmers

Abstract

Following questions are to be solved in extended essay edited by the Department of Grassland Management of the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences of Szent István University:

- how much the smallholders dealing with grazing have a knowledge of toxic plants can be presence on pastures, exposing the grazing animals to danger with this,
- on a what kind of level know the rules concerning the usage and maintenance of pasture.

The estates farming on typical grasslands in Hungary. The estates selection based on the following criterions: estates should farming on native grassland, and/or ecologic farming to be continued. The survey happened to plain questionnaire cross-examination. The answers evaluation in percent distributions. The result is not consoling, particularly plant knowledge, but it also turned out, that the necessity of maintenance of pasture is not clear on most of the estates. Due to this it formulated would be necessary to create a database and Internet web page in Hungary – inside of Szent István University –, which one would provide useful up to date informations pasture usage and toxic plant knowledge. It would be able to extend guiding to all of the agricultural experts deal with livestock production and animal product production.

Keywords: pasture, toxic plants, plant knowledge, questionnaire survey



Irodalmi áttekintés

A legelők használata és a legeltetés gyakorlatilag egyidős az emberiséggel. Mindenki számára ismert tény, hogy a legelőn tartott állat egészséges, és az általa termelt állati termék is egészségesebb, vitaminokban, ásványi anyagokban, nyomelemekben gazdagabb és jobb ízű, mint istállózott társaié, mivel a gyepnövények között nagy mennyiségű gyógyhatású növény van (Szél, 1996). Ezek mellett azonban mérgező növények is nagy számban felbukkannak. A legnagyobb fajgazdagság az ősgyepeken található, ezzel párhuzamosan a mérgező növények relatív mennyisége is itt a legnagyobb (Szél, 1996).

Hazánkban az utóbbi években csökkenő tendenciát mutat a gyepterület nagysága, ami azért is sajnálatos, mert a mai mezőgazdaság egyik legdinamikusabban fejlődő ágazata az ökológiai gazdálkodás és állattartás. Legeltetés nélkül nem lehet ökológiai állati terméket előállítani. Tapasztalati tény, hogy a legelőn tartott állatok szervezete ellenállóbb a betegségekkel szemben, kevesebbet kell az állatorvosra és a takarmányra költeni, ezek pedig együttesen növelik az adott gazdaság által elérhető hasznot. Az egyre emelkedő takarmányköltségek is arra szorítják a gazdálkodókat, hogy a legolcsóbb megoldást keressék a versenyképesség megőrzése érdekében. Eme sok pozitívum mellett azonban a legeltetésnek és a legelőnek is vannak kockázatai. A nem megfelelően karbantartott legelő adott esetben igen nagy károkat is tud okozni. Ha a gazdálkodó nem ismeri a legelő szakszerű karbantartásának szabályait, vagy nem alkalmazza azokat, a legelő növényállománya nagyon gyorsan le tud romlani. Ezzel párhuzamosan megjelenhetnek olyan növények, melyek az állatok számára veszélyesek, mérgezőek, adott esetben az állomány elhullását is okozhatják. A gazdálkodók nem ismerik vagy csak igen hiányosan az állatokra veszélyes növényeket, melyek közül van olyan is, mely közvetetten a tej vagy a hús elfogyasztásával az emberre is megbetegítő hatású lehet. Hazai szakirodalom a mérgező növények vonatkozásában jórészt már csak könyvtárakban létezik, a téma iránt érdeklődők nincsenek könnyű helyzetben, ellentétben a külföldi gazdálkodókkal. Ez a tapasztalat adta a felmérés ötletét és alapját.

A külföldi szakirodalomban több leírt és dokumentált eset van növényi mérgezés témakörben. Azonban külföldön is főként a nagy gazdasági értéket képviselő állatok bukkannak fel az állatorvosok látóterében. Panter és mtsai (1993) arról számoltak be, hogy 43 üsző és bika közül 35 hullott el tiszafa (*Taxus baccata*) leveleinek elfogyasztása következtében, a mérgezést követő 4 órán belül. Ugyanez a növény okozta 11 istállóban tartott kecske (40-ből) elhullását Coenen és Bahrs beszámolója szerint (1994).



Kalifornia államban 1998-ban történt az első somkóró (*Melilotus officinalis*) mérgezés, melynek során 600-ból 8 holstein-fríz üsző pusztult el. Woods és mtsai (2004) 3 ló elhullásáról számolnak be. Az ok nyári hériccselel (*Adonis aestivalis*) fertőzött széna elfogyasztása volt.

Őszi kikericcsel (*Colchicum autumnale*) fertőzött széna okozott kólikát lovaknál és 1 állat elhullását eredményezte. A fertőzött szénát eltávolították és a többi ló nem betegedett meg. Foltos bürökkel (*Conium maculatum*) erősen szennyezett takarmány fogyasztása következtében 30 Angus tehénből 20 mutatott tüneteket, 2 elhullott, a 30 holstein-fríz üszőből 5 betegedett meg, 1 hullott el.

Anyag és módszer

A felmérés alapjául kérdőíves kikérdezést szolgált, mellyel az ország különböző tájegységeiben és gazdaságaiban végeztük a mérgező növények és legelőgazdálkodásra vonatkozó ismeretek mérését. Valamennyi gazdaság ugyanazt a kérdéssort kapta, tájegységtől függetlenül: ez azt jelentette, hogy a kérdések között szerepeltek olyan növények is, melyek egyáltalán nem jellemzőek arra a vidékre. A kérdések első fele általános legelőgazdálkodási ismeretekre kérdezett rá, a második rész a tényleges növényismeret mérésére szolgált. A növényismereti kérdéseknél minden helyes válasz egy pontot ért. A mérgező növények a szakirodalmi leírások alapján kerültek kiválasztásra (Haraszti, 1977, Haraszti és Kalmár, 1972, Haraszti és Bokori, 1963, Haraszti, 1985, Vetter, 1999).

Összesen 16 gazdaság vállalkozott a feladatra, közülük 12 gazdálkodó öszi gyepen legeltet, 4 pedig öt évnél régebben telepített gyepen. Gyakorlatilag bármelyik gazdaságban találkozhatunk a legelőkön, vagy közvetlen környezetében az adott tájegységre jellemző mérgező növényekkel. A vizsgálatba vont 16 gazdaság döntő többsége 10 évnél régebben folytat állattartó gazdálkodást – négyen vannak, akik ennél rövidebb ideje – tehát mondhatni, hogy gyakorlott szakembereknek számítanak a saját területükön. A legelőterületek nagysága és a legeltetési idő hossza már változatosabb képet mutatott: a kis terület és rövid legeltetési idő a lovas gazdaságok jellemzője. A legtöbb időt általában a kecskék töltik a legelőn. A tartósított takarmányokat a gazdaságok jelentős része saját részre termeli meg – a 16 vizsgált helyből 11 gazdaság 100%-ban. Öt gazdaság veszi a szénát, ők kizárólag a lovat tartók közül kerültek ki, illetve az egyik juhott tartó gazdaság válaszolta, hogy mintegy 20%-ban vásárolja a takarmányt. A kérdőíven nem szerepelt, ezért csak szóbeli válaszokat kaptunk arra a kérdésre, hogy a széna eredetét ellenőrzik-e. Valamennyien nemmel válaszoltak.



A legelők karbantartására három módot jelölhettek meg: vegyszeres gyomirtást, tisztító kaszálást és N trágyázást. Ezeken kívül még egyéb – saját módszereket – is fel lehetett vezetni a kérdőív megfelelő rovatába.

Eredmények és értékelés

A kérdőívek kiértékelése alapján legelőápolásként tisztító kaszálással sokan élnek, szám szerint 13 gazdaság.

Ezt a módszert általában évente egy alkalommal használják a legelő karbantartására, mégpedig ősszel. Ketten kaszálnak évente két alkalommal, ketten pedig ötévente. Ketten soha nem kaszálnak, a harmadik nemi válaszoló pedig ugyan nem kaszál, de trágyát használ és boronál. Ezeken kívül több gazdaság van, amely mechanikai műveletekkel tartja karban a legelőjét: fogasolással, boronálással és a gyeptérszellőztetésével. Az N trágyázást ketten alkalmazzák, baktofil trágyát egy gazdaság használ, és ugyancsak egy helyen alkalmazzák a szerves trágyázást. A fentiek alapján az egyik legérdekesebb pont a legelőszemle kérdése volt. Itt a válaszok igen széles skálán mozogtak kezdve a „mi az a legelőszemle” kérdéstől, a napi rendszerességgel végzettig. Négy gazdaság soha nem végez ilyet, ketten évente egyszer, hárman évente kétszer – köztük az a gazdaság is, amely saját állítása szerint semmilyen módon nem tartja karban a legelőjét. A maradék hét gazdaság igazán alapos: négyen heti rendszerességgel ellenőrzik a legelők állapotát, az egyik lovas gazdaság pedig naponta. Ketten átlagosan havonta végeznek szemlét.

A növényismereti résznél a vizsgált 16 gazdaságból hat választotta azt a lehetőséget, hogy nincs növényismerete, ezért nem vállalkozik a kérdőív idevágó részének kitöltésére. A hat gazdaságból három szarvasmarhát tart és tejet is értékesít, kettő lovakat tart, egy pedig kecskét, szintén tejértékesítéssel. A továbbiakban a maradék 10 gazdaság eredményei kerülnek kiértékelésre. A tulajdonképpeni növényismeretet három kérdés mérte: az egyikben 42 növény közül kellett a már kis mennyiségben is kifejezetten mérgezőeket, azonnali elhullást okozókat kiválasztani. Az összes növényből a megfelelőeket aláhúzva hibátlan válasz esetén 24 pontot lehetett kapni. A kiértékelésnél kifejezetten mérgezőnek számítottak: *nadragulya, fehér zászpa, pipacs, csomorika, foltos bürok, réti boglárka, mezei szarkaláb, sziki üröm, őszi kikerics, csikófark, tiszafa, farkas kutyatej, erdei szélfű, kontyvirág, kerek repkény, sárga gyűszűvirág, orvosi somkóró, szudánifű, lyukaslevelű orbáncfű, vízi harmatkása, jakabnap aggófű, csíkos kecskerágó, kecskeruta, erdei szélfű.*



A növények másik része csak megbetegedést okoz (illetve nincs leírt szakirodalmi eset elhullásra), vagy pedig teljesen ártalmatlan kategóriába tartozik. A legjobb eredmény 11 faj helyes megjelölése volt, amely az 50%-ot sem éri el a helyes válaszok arányában. A legtöbben a *nadragulyát*, a *foltos bürököt* és a *tiszafát* jelölték meg helyesen (80%), de maximális találatot egyik növény sem ért el. Nagyon kevés találatot (40%) kapott a *pipacs*, a *csomorika*, az *üröm*, a *zászpa*, a *kikerics*, a *kutyatej* és az *aggófű*, pedig ezek a növények szárítva is mérgezőek. A többi növény ismertsége a 0%-tól a 40% közötti skálán mozgott.

A második kérdésnél azokat a növényeket kellett aláhúzni, amelyek hatóanyaga a tejben is megjelenik, és megbetegítheti az embert vagy állatot, ezért főként a szarvasmarhát, kecskét és juhot tartó gazdálkodók számára fontos: 14 növény közül 7 növény aláhúzása jelentette volna a maximális pontot. A helyes válaszok esetén a következő növényeket kellett bejelölni: *orvosi somkóró*, *pipacs*, *őszi kikerics*, *csikófark*, *farkas kutyatej*, *konkoly*, *szélfű fajok*.

Két gazdálkodó nem talált el egyet sem (húsmarha- és tejelő kecsketartók), négyen egy találatot értek el (két kecsketartó, egy tejelő szarvasmarha- és egy juhtartó) és négyen találtak el két növényt a hétből. Ezek között két juhtartó és két lópartó gazdaság volt – amelynek talán a legkisebb szüksége van arra, hogy ezeket a növényeket ismerje.

A harmadik kérdésnél azokat a növényeket kellett megjelölni, amelyek a tej ízhibájáért felelősek: 15 növényből hét felismerése eredményezett maximális pontot (*lóhere*, *kányazsombor*, *mezei zsurló*, *szellőrózsa*, *gilisztaűző varádics*, *angol perje*, *pásztortáska*). Az arányok itt sem voltak jobbak, mint az előző kérdésnél. Egy gazdálkodó adott három helyes választ (tejelő kecskét tart), de még ez sem éri el az 50%-os arányt. A fentiek alapján kijelenthető, hogy a 16 gazdálkodó növényismerete semmilyen szinten nem kielégítő, és a többség nem gondolja megfelelően legelőit.

Következtetések és javaslatok

Mint a hazai és külföldi példákból kiderül, a legelőn elszennvedett növényi mérgezések napjainkban is valós problémát jelentenek. A különbség a nyilvánosságra került esetek számában és az USA-ban a hazainak többszörösét kitevő állatállományban rejlik. Az USA államaiban jelenleg 64 mérgecentrum (Poison Control Center) működik, amelyek egy országos adatbázishoz kapcsolódnak. Az esetek mindegyike melyeket ott rögzítenek megtörtént eset, melyeket önkéntes alapon szolgáltat mindenki mások okulására. Természetesen ez az adatbázis alkalmas a különböző statisztikai elemzések elkészítésére is (www.aapcc.org).



Itt nem csak az állatokra és legelőkre vonatkozó mérgezési adatokra lehet lelni, hanem a humán esetek valamint a házi kedvencek mérgezései is ide tartoznak. A központok 24 órás telefonos elérhetőséget biztosítanak konzultációval és tanácsadással. 2004-ben 141194 telefonhívásuk volt állatokkal kapcsolatosan, amely az összes eset 3,6%-a. Mindezek mellett az állatorvosi képzéseket nyújtó egyetemek honlapja is rendelkezésre áll az érdeklődőknek (www.ansci.cornell.edu/plants), ahol nagyon jó, és könnyen kezelhető adatbázisok vannak. Ezekben a növények fotókkal illusztrálva szerepelnek, és keresési lehetőség is van – állatfaj, hatóanyag és tünetek alapján – megkönnyítendő a használatot a témában nem jártas felhasználók számára is. Európában is van erre példa: www.clinitox.ch internetes oldalon mindenki szabadon kereshet az őt érdeklő témában. Az információk valamennyi mérgező anyagról rendelkezésre állnak, beleértve a kémiai és fizikai leírásukat, fellelhetőségüket, hatásmechanizmusukat, toxikológiai adatokat, klinikai tüneteket, eseteleírásokat, diagnózisokat, terápiás tanácsokat és az idevágó szakirodalmat. Természetesen itt is lehet keresni állatfaj, növény, tünet és még számtalan szempont alapján. Ezzel szemben hazánkban komoly kutatómunkát igényel, ha valaki információkhoz szeretne jutni a témában.

A szakirodalom nem hozzáférhető – csak könyvtárakban – az interneten pedig nincs egy egységes oldal sem, ahonnan némi ismeretet lehetne szerezni. A probléma tehát sokrétű: egyrésztől hiányzik a növényismeret, esetlegesen az állatorvosban sem merül fel, hogy ilyenre gyanakodjon, nem áll rendelkezésre egy jól megszervezett és üzemelő adatbázis. Másrésztől meglehetősen hiányos a forrásoldal, ahonnan ilyen jellegű tudásanyaghoz hozzá lehetne jutni. A kettőből kiindulva feltételezhetően sokkal több mérgezéses eset történik, de vagy nem látja állatorvos, vagy ő sem ismeri fel, és ha igen, akkor sincs fóruma, ahol nyilvánosságra kerülhetne. Ennek okán javasoljuk egy országos adatbázis és internetes felület létrehozását – külföldi minták alapján – ahol mindenki megfelelő szinten tudna tájékozódni az őt érintő mérgező növényes és legelőgazdálkodási témákban.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a felmérésben részt vett gazdaságoknak az adatszolgáltatásért.

Irodalomjegyzék

Coenen, M., Bahrs, F. (1994): Yew poisoning in goats with lethal results as a result of improper disposition of hedge clippings. Deut. Tierarz. Wochenschrift, 101. 9. 364-7.



- Galey, F.D., Holstege, D.M., Fisher, E.G. (1992): Toxicosis in dairy cattle exposed to poison hemlock (*Conium maculatum*) in hay: isolation of Conium alkaloids in plants, hay, and urine. J. Vet. Diag. Invest., 4. 1. 60-4.
- Haraszti E. (1977): Az állat és legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 236-263.
- Haraszti E. (1985): Növényi mérgezések. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Haraszti E., Kalmár Z. (1972): Ismerjük meg a mérgező növényeket. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Haraszti E., Bokori J. (1963): Mérgező és szennyező növények a takarmányban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Kamphues, J., Meyer, H. (1990): Meadow saffron (*Colchicum autumnale*) in hay and colic in horses. Tierarzt. Praxis, 18. 3. 273-275.
- Panter, K.E., Molyneux, R.J., Smart, R.A., Mitchell, L., Hansen, S. (1993): English yew poisoning in 43 cattle. J. Am. Vet. Med. Ass., 202. 9. 1476-1477.
- Puschner, B., Galey, F.D., Holstege, D.M., Palazoglu, M. (1998): Sweet clover poisoning in dairy cattle in California. J. Am. Vet. Med. Ass., 212. 6. 857-859.
- Szél Zs. (1996): Gyógynövények mennyisége és aránya különböző típusú gödöllői gyepeken. Diplomadolgozat, GATE, Gödöllő, 31.
- Vetter J. (1999): Mérgező növények – növényi mérgezések. Gyógyszerészet, 2-3. 80-162.
- Vinczeffy I. (2005): Legeltessünk? Gyepgazdálkodási Közlemények, 3. 36-37.
- Woods, L.W., Filiqenzi, M.S., Booth, M.C., Rodger, L.D., Arnold, J.S., Puschner, B. (2004): Summer pheasant's eye (*Adonis aestivalis*) poisoning in three horses. Vet. Path., 41. 3. 215-220.



YIELD OF GRASS BIOMASS AND ERGOSTEROL CONCENTRATION AT THE END OF THE VEGETATION PERIOD

Jiří Skládanka, Petr Doležal

Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno
Department of Animal Nutrition and Forage Production
613 00 Brno, Zemědělská 1, CZ
sklady@mendelu.cz

Abstract

The objective of this paper is to evaluate the dry matter yield and ergosterol content in the forage type *Festulolium*, *Dactylis glomerata* and *Arrhenatherum elatius* obtained from stands harvested at the end of the vegetation period. Stands had different terms of summer harvesting (June or July). The yield and the ergosterol content were monitored during period October – December. Ergosterol ranks amongst the main sterols produced by lower and higher fungi. Due to this specific occurrence it is possible in practice to associate the occurrence of this sterol with the presence of moulds in the analyzed sample. Biomass yield at the end of the growing period was affected by the intensity of use in summer. One-cut grass stands exhibited higher yield than two-cut stands. In October, the yield of one-cut and two-cut stands ranged from 1.91 to 4.39 t/ha⁻¹ and from 0.29 to 1.45 t/ha⁻¹, respectively. Intensity of use in summer had a highly significant (P<0.01) effect on dry matter yield at the end of the vegetation period. On the other hand, the increased ergosterol content (up to 148 mg.kg⁻¹ DM) indicated a higher infestation by fungal diseases in the one-cut stands. The influence of the intensity of use on the ergosterol content was highly significant (P<0.01). The yield showed a decreasing trend during the autumn due to the senescence of leaves with the rate of yield decrease depending on weather conditions. In December, the yields of one-cut and two-cut stands amounted to 0.17 – 3.13 t/ha⁻¹ and 0.10 – 0.92 t/ha⁻¹, respectively. At the same time, the ergosterol content was increasing (up to 276.10 mg/kg⁻¹ DM). The ergosterol content increase during autumn was statistically highly significant (P<0.01). With respect to the content of ergosterol, festucoid hybrids appear more resistant to fungal diseases at the end of the growing season. *Dactylis glomerata* and *Arrhenatherum elatius* exhibit higher ergosterol content.

Keywords: *Festulolium*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, yield of biomass, ergosterol concentration

Introduction

Yields of grasses at the end of the growing season are affected not only by weather conditions but also by the process of sward ageing and by the share of dead parts of the plants (*Achilles et al.*, 2002). Yield at the end of the vegetation period is affected by the term of the last use (cut) in summer (*Gerrish et al.*, 1994). The development of moulds occurs mainly in extremely overmature forage (*Opitz von Boberfeld*, 2001) or forage growing in extreme conditions. Ergosterol ranks amongst the main sterols produced by lower and higher fungi. Due to this specific occurrence it is possible in practice to associate the occurrence of this sterol with the presence of moulds in the analysed sample (*Marin et al.*, 2007).



The issue of moulds is very topical, in particular with forages from grass stands used at the end of the growing season. Mould-resistance species include *Festuca arundinacea* and its hybrids (*Opitz von Boberfeld* and *Banzhaf*, 2006).

The use of *Dactylis glomerata* at the end of the growing season is mentioned by *Prigge et al.* (1999). *Jancovic et al.* (2003) draws attention to the drop in the quality of *Dactylis glomerata* after exceeding the time limit for harvest in the first cut but adds that thanks to the perennial character, the time limit for the harvest in the next cut is wider. The objective of this paper is to evaluate yield of biomass at the end of growing season at the *Festulolium*, *Dactylis glomerata* and *Arrhenatherum elatius*. Changes of ergosterol content as an indicator of moulds presence were evaluated too.

Material and methods

Site description

The small-plot experiment was established in 2004 in the Bohemian-Moravian Upland at an altitude of 560 m a.s.l. In 1970-2000 mean annual precipitation was 617 mm and mean annual temperature amounted to 6.9 °C. Two years which differed in weather were monitored. In 2006, the total annual precipitation amount was 727.5 mm and the average temperature reached 7.0 °C. In the monitored months of October, November and December, the precipitation amounts amounted to 25.7 mm, 76.6 mm and 22.2 mm and the average daily temperature was 7.75 °C, 4.50 °C and 2.57 °C, respectively. In 2007, the total annual precipitation amount was 705,3 mm and the average temperature reached 6.9 °C. In the monitored months of October, November and December, the precipitation amounts amounted to 23.1 mm, 106.5 mm and 27.0 mm and the average daily temperature was 6.0 °C, 0.2 °C and -2.43 °C, respectively.

Experimental factors

The first experimental factor was the grass species (S). The monitored species were *Festulolium* (FS) cv. Felina, *Dactylis glomerata* (DGS) cv. Vega, *Arrhenatherum elatius* (AES) cv. Median. The second experimental factor was the intensity of use in summer (CS), when the sward was used as a single-cut stand (1CS) only in June or as a double-cut stand (2CS) in June and at the end of July. The third experimental factor was the time of harvest in the autumn (A). The sward was harvested either in October (OA), November (NA) or December (DA).



The time of the autumn harvest corresponded to the time of sampling for the chemical analyses. The experiment was repeated in two subsequent years (Y) 2006 (1Y) and 2007 (2Y).

Monitored characteristics

The monitored characteristics were dry matter yield (in years 2006 and 2007) and ergosterol content (in year 2006). Samples dried at 60 °C and homogenised to a particle size of 1 mm were analyzed. Ergosterol was determined by using the liquid chromatograph HP1100 (Dohnal *et al.*, 2006).

Statistical evaluation

The obtained results were analyzed using the ANOVA and by subsequent verification based on the Tukey Test.

Results and discussion

Biomass production of one-cut swards (1CS) in October, November and December 2006 amounted to 4.39 – 3.11 t.ha⁻¹, 4.16 – 2.59 t.ha⁻¹ and 3.13 – 2.47 t.ha⁻¹, respectively (Figure 1).

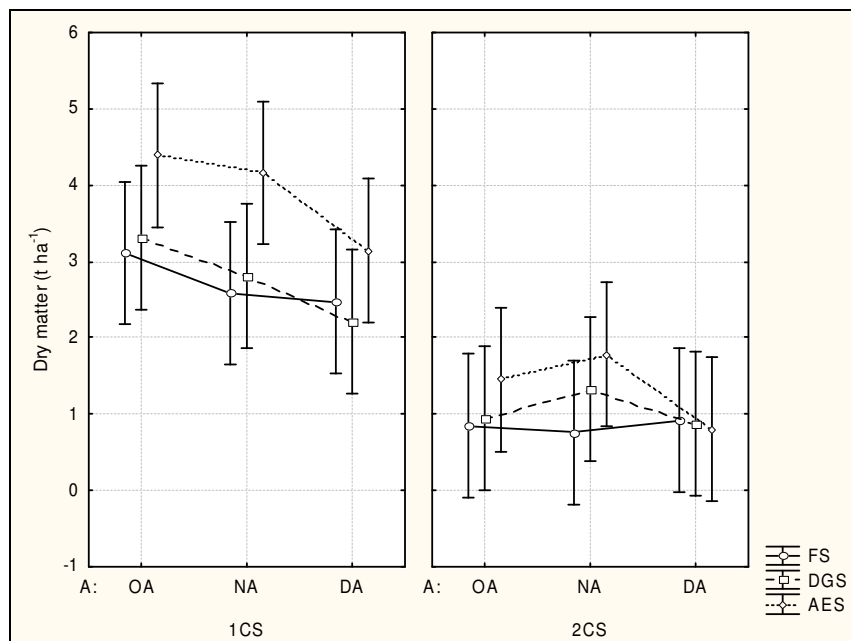


Figure 1. Effect of the intensity of use in summer (CS) and harvest date (A) on dry matter yields in the herbage of *Festulolium* (FS), *Dactylis glomerata* (DGS) and *Arrhenatherum elatius* (AES) in 2006



Biomass production of two-cut swards (2CS) in October, November and December 2006 amounted to 0.85 – 1.46 t.ha⁻¹, 0.76 – 1.78 t.ha⁻¹, and 0.80 – 0.92 t.ha⁻¹, respectively. Although the biomass yields were decreasing from October to December, there were no statistically significant differences between the studied months (A).

Yields of *Arrhenatherum elatius* were significantly higher ($P < 0.01$) than those of *Dactylis glomerata* and *Festulolium*. Significantly higher yields ($P < 0.01$) were recorded at the end of the growing season also in swards used in summer as one-cut stands than in swards used in summer as two-cut stands (Table 1). The fact was corroborated by *Opitz von Boberfeld and Banzhaf* (2006) Moreover, *Tasi et al.* (2003) or *Opitz von Boberfeld et al.* (2006) observed a significant ($P < 0.01$) decrease of yields during the autumn due to the senescence of leaves. Our experiment did not corroborate the fact statistically in 2006 (Table 1) with a possible reason being average temperatures at the end of year 2006.

Table 1. The F-test for dry matter yields and ergosterol content in herbage

Source of variability	DF	Dry matter				Ergosterol	
		2006		2007		2006	
		MS	F	MS	F	MS	F
S	2	3.6813	5.6940**	0.1371	0.9089	11343.3	5.9837**
CS	1	56.7758	87.8175**	13.6438	90.4057**	17555.9	9.2609**
A	2	1.9010	2.9404	5.4531	36.1331**	105049.2	55.4144**
S x CS	2	0.8595	1.3295	0.0276	0.1828	6338.5	3.3436*
S x A	4	0.4079	0.6309	0.1041	0.6898	12280.7	6.4782**
CS x A	2	0.7608	1.1767	3.1958	21.1759**	5990.7	3.1602
S x CS x A	4	0.0286	0.0442	0.0392	0.2595	2177.7	1.1488
Error	36	0.6465		0.1509		1895.7	

* = $P \leq 0.05$; ** = $P \leq 0.01$

The average monthly temperature in 2006 did not fall below 0 °C in the studied months. Results of year 2006 can be compared with those of 2007 (Figure 2). The colder autumn of 2007 with average monthly temperatures decreasing to 0 °C in October and below 0 °C in December reflected in a more pronounced decrease of yields from October to December. Differences were observed especially between the production of one-cut stands in November and December. While the biomass yields in October were 1.91 – 2.33 t.ha⁻¹ and 1.20 – 1.73 t.ha⁻¹ in November, the December yield amounted to only 0.16 – 0.21 t.ha⁻¹. Biomass production of two-cut stands (2CS) in October, November and December 2007 was 0.30 – 0.59 t.ha⁻¹, 0.13 – 0.26 t.ha⁻¹, and 0.10 – 0.15 t.ha⁻¹, respectively.



The term of use in the autumn (A) as well as the term of use in the summer (CS) had a statistically highly significant influence ($P < 0.01$) on biomass production at the end of the growing season.

As compared with year 2006, the yields of *Arrhenatherum elatius* equalized with those of *Festulolium* and *Dactylis glomerata*, which may be a consequence of the weakened *Arrhenatherum elatius* in the third year after sowing due to unfavourable climatic conditions at an altitude of 560 m a.s.l.

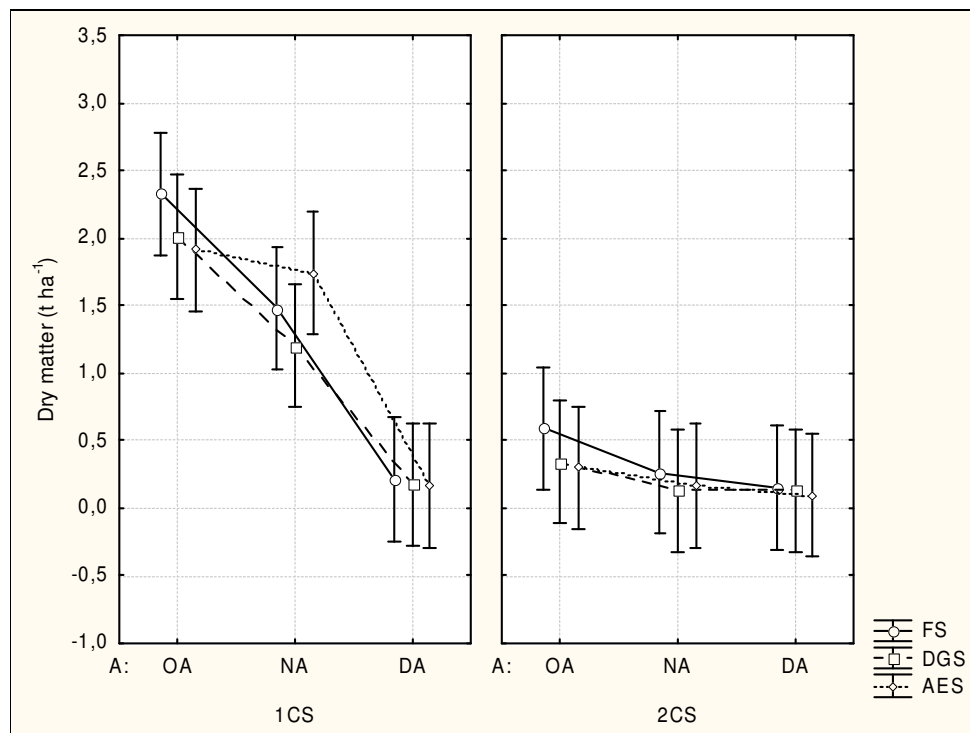


Figure 2. Effect of the intensity of use in summer (CS) and harvest date (A) on dry matter yields in *Festulolium* (FS), *Dactylis glomerata* (DGS) and *Arrhenatherum elatius* (AES) in 2007

The ergosterol content analyzed in biomass samples in 2006 suggested the presence of fungi in the studied sward. Ergosterol contents in the herbage of *Festulolium*, *Dactylis glomerata* and *Arrhenatherum elatius* were 20.38 – 163.12 mg.kg⁻¹ DM, 27.44 – 256.18 mg.kg⁻¹ DM and 43.49 – 276.07 mg.kg⁻¹ DM (Figure 3). The ergosterol content in the *Festulolium* herbage was significantly lower ($P < 0.01$) than in the herbage of *Dactylis glomerata* and *Arrhenatherum elatius*. The ergosterol content was significantly ($P < 0.01$) increasing during the autumn (A) and was significantly ($P < 0.01$) affected also by the intensity of use in the summer (CS), (Table 1). The increased ergosterol content, namely between November and December, indicates the increasing occurrence of fungal organisms.



The higher biomass yields at the end of the vegetation period resulting from the more extensive use of the stand in summer (1CS) entail also the increased ergosterol content (up to 276.07 mg.kg⁻¹ DM). The ageing sward is exposed to a higher risk of infestation by fungi. The increasing trend of ergosterol content during autumn and winter was reported also by *Opitz von Boberfeld et al.* (2006) or *Bajnok* (2003).

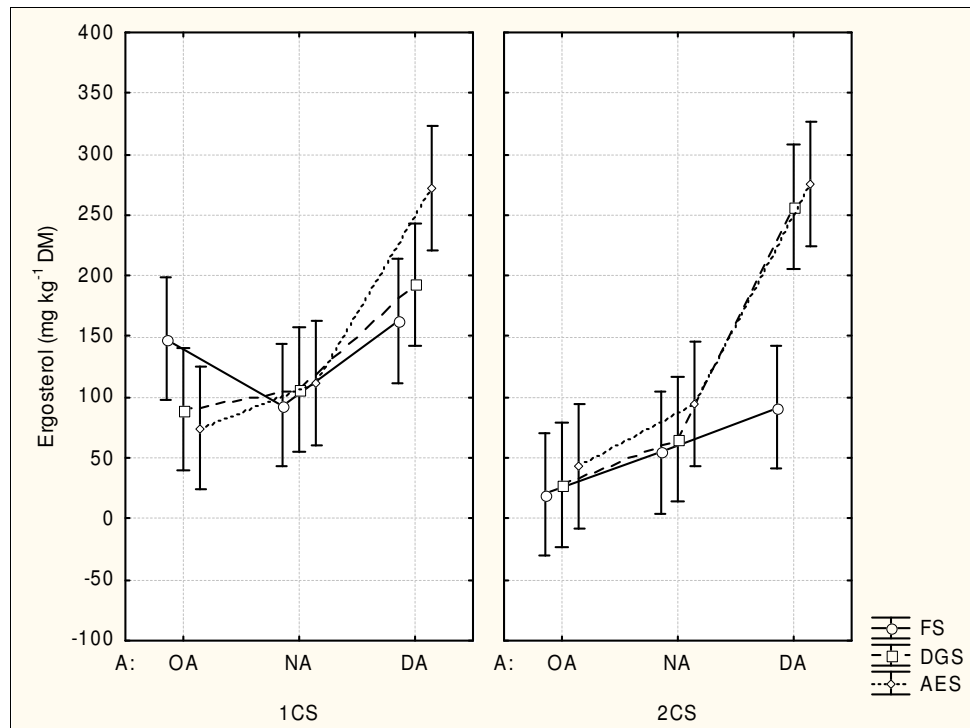


Figure 3. Effect of the intensity of use in summer (CS) and harvest date (A) on the ergosterol content in the herbage of *Festulolium* (FS), *Dactylis glomerata* (DGS) and *Arrhenatherum elatius* (AES) in 2006

Conclusion

Biomass yields at the end of the growing season are affected by the intensity of sward use in summer. Yields of one-cut grass stands are higher than yields of two-cut stands. On the other hand, the increased ergosterol content indicates a greater infestation by fungal diseases. Due to the senescence of leaves, a decreasing trend occurs in yields during the autumn, the rate of which depends on weather conditions. At the same time, the content of ergosterol is increasing. With respect to the content of ergosterol, festucoid hybrids appear more resistant to fungal diseases at the end of the growing season. *Dactylis glomerata* and *Arrhenatherum elatius* exhibit a higher content of ergosterol.



Acknowledgement

The study was financially supported by the Grant PD 521/06/P253 „Structure, quality and hygiene of the grasses biomass at the end of the vegetation period“, funded by the Grant Agency of the Czech Republic and the Research plan No. MSM6215648905 “Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change”, which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

References

- Achilles, W., Golze, M., Herrmann, H.J., Opitz von Boberfeld, W., Wassmuth, R., Zeeb, K.* (2002): Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL, Darmstadt. 103.
- Bajnok, M.* (2003): Takamányértékelési módszerek összehasználása húsmarhalegelők téli hasznosítása esetén. EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság. Gödöllő. 253-259.
- Dohnal, V., Kaderova, I., Jezkova, A., Skladanka, J.* (2007): Ergosterol content in selected grasses on the end of vegetation period. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brún.*, 55. 9-14.
- Gerrish, J.R., Peterson, P.R., Roberts, C.A., Brown, J.R.* (1994): Nitrogen Fertilization of stockpiled tall fescue in the midwestern USA. *J. Prod. Agric.*, 7. 98-104.
- Jancovic, J., Durkova, E., Vozar, L.* (2003): Trávne porasty a polné krmoviny. SPU Nitra, Nitra. 127.
- Marin, S., Vinaixa, M., Brezmes, J., Llobet, E., Vilanova, X., Correig, X., Ramos, A.J., Sanchis, V.* (2007): Use of a MS-electronic nose for prediction of early fungal spoilage of bakery products. *Int. J. Food Microbiol.*, 114. 10-16.
- Opitz von Boberfeld, W.* (2001): Grassland management aspects for year-round outdoor stock keeping of suckler cows. *Grassl. Sci. In Poland*, 4. 137-147.
- Opitz von Boberfeld, W., Banzhaf, K.* (2006): Yield and forage quality of different x *Festulolium* cultivars in winter. *J. Agron. Crop Science*, 192. 239-247.
- Opitz von Boberfeld, W., Banzhaf, K., Hrabe, F., Skladanka, J., Kozłowski, S., Golinski, P., Szeman, L., Tasi, J.* (2006): Effect of different agronomical measures on yield and quality of autumn saved herbage during winter grazing. 1st communication: Yield and digestibility of organic matter. *Czech J. Anim. Sci.*, 51. 205-213.



Prigge, E.C., Bryan, W.B., Goldman-Innis, E.S. (1999): Early and late season grazing of orchardgrass and fescue hayfields overseeded with red clover. *Agron. J.*, 91. 690-696.

Tasi, J., Szeman, L., Kovacs, M. (2003): Providing winter pasture feed by the application of *Festuca arundinacea*. EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság. Gödöllő, 363-368.



MINŐSÉGÜGYI RENDSZER KIÉPÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI MEZŐGAZDASÁGI KISVÁLLALKOZÁSOKBAN

Somogyi Sándor, Lukács Gábor, Szabó I. László, Fodor Lóránt

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Gazdasági és Társadalomtudományi Tanszék,
8360 Keszthely, Deák F. u. 57.

ss@georgikon.hu

Összefoglalás

A biztonságos élelmiszer iránti fokozott fogyasztói igények kielégítése érdekében fontos figyelmet fordítani az állattenyésztés biztonságos és megfelelő minőségű takarmányokkal történő ellátására, ami meghatározó eleme a „szántóföldtől a fogyasztó asztaláig” elv megvalósításának. A legismertebb nemzetközi és egyéb szabványok a minőségre, az egészségre és biztonságra, a környezetvédelemre és a társadalmi felelősségvállalásra vonatkoznak, azaz a vállalkozás értékelésének kulcsfontosságú területeire. Egységes irányítási rendszerrel, átlátható folyamatokkal, sokkal eredményesebben tud működni egy mezőgazdasági vagy élelmiszeripari vállalkozás is. Természetesen piaci előnyt jelentene, ha „értékeit” minél több szempont szerint tudná tanúsíttatni. Véleményünk szerint a mezőgazdasági kisvállalkozások termelésében a minőség biztosításának legfontosabb alappillére a megfelelő technológiai gyakorlat, a GAP utasításainak betartása. A HACCP-rendszer kiépítésével áttekinthetővé válnak a termelési folyamatok. A minőségüggyel komolyan foglalkozó mezőgazdasági kis- és középvállalkozások gyakran megelégednek ezzel is, a szolgáltatást is végző, illetve nagyobb cégek a meglévő HACCP rendszer mellett sikeresen tanúsíttatják az ISO 9001 rendszert is. A jövőben várhatóan teret fog hódítani az ISO 22000-es szabványcsalád is, de valószínűleg a közeli és távolabbi jövőben is a mezőgazdasági kisvállalkozások esetében a minőségügyi rendszer kiépítésekor a legfontosabb szempont a piaci partnerek követelménye marad.

Kulcsszavak: minőségügyi rendszer, „szántóföldtől a fogyasztó asztaláig” elv

Opportunities for setting up a quality control system in agricultural small-scale enterprises

Abstract

In order to satisfy the costumers' increasing demands for safe food, it is important to pay attention to the supply of animal husbandry with safe and quality feed stuff, which is the decisive element of the 'from the field to the consumer's table' principle. The best known international and other standards apply to the quality, health, safety, environmental protection, and social responsibility that is, the most important areas of the evaluation of an enterprise. An agricultural or food industrial enterprise can work more effectively with a uniform control system, and transparent processes. It would certainly be an advantage if its 'values' could be certified by several aspects.

In our opinion the most important keystone of the quality control in the production of agricultural small-scale enterprises is the suitable technological practice, the observance of the GAP instructions. The establishment of the HACCP system makes production processes transparent. The agricultural small-scale enterprises, which take quality control seriously, are often content with this, but the bigger companies and those doing service certify the ISO 9001 system as well, besides the existing HACCP. In the future the ISO 22000 standard will gain ground but in the case of agricultural small-scale enterprises the most important aspect will be the demands of the partners in the market when it comes to the establishment of a quality control system.

Keywords: quality control system, 'from the field to the consumer's table' principle



Irodalmi áttekintés

Magyarországon, úgy mint az Európai Unió más országaiban is a minőségi élelmiszertermeléshez szükséges alapanyagokat a kevés számú nagyméretű gazdaság mellett a mezőgazdasági kis és középvállalkozók, valamint ezek szövetkezései biztosítják.

A vevői igények a piaci mechanizmusokon keresztül jutnak el a termelőkhez, így az élelmiszerfeldolgozás és a kereskedelem feladata, hogy beszállítóik számára összeállítsák azokat a követelményeket, amelyek az élelmiszerbiztonságon túl a minőségi élelmiszer előállítását szolgálják.

A termelők számára a legbiztosabb piacot az élelmiszer feldolgozók valamint a napi élelmiszereket forgalmazó áruházláncok alkotják. Magyarországon már szinte minden nagy európai élelmiszer-áruház lánc tagjai megtalálhatók, amelyek minőségi követelményeiket, a beszállítási feltételként betartandó szabványokat – egész hálózatukra érvényesen – saját maguk határozzák meg. A vevők egymástól eltérő igényeit leíró nagyszámú szabvány és előírás mindegyikét a termelők nagy része még segítséggel sem képes integrálni, így választaniuk kell közülük. Általában a legfontosabb vevő kívánságának megfelelően építik ki a saját rendszerüket, ezzel viszont értékesítési lehetőségeik beszűkülnek, termelési kockázatuk növekszik.

Tanulmányunkban annak a vizsgálatát tűztük ki célul, hogy a mezőgazdasági kisvállalkozások számára milyen kiépíthető, kötelező és lehetséges minőségügyi rendszerek állnak rendelkezésre. Röviden bemutatjuk az egyes rendszerek legfontosabb jellemzőit, illetve a különböző felvásárlók eltérő igényei miatt szükséges és lehetséges kombinálhatóságukat.

A minőségmenedzsment-rendszer a vállalkozások termelési tevékenységeinek folyamatszemplétű, emberközpontú, érdekelt-irányultságú, értékteremtő minőségszabályozását végzi. A minőségszabályozás lényege, hogy a beszállítói termeléssel és a fogyasztási folyamattal kiegészített termelési folyamat minőségét szabályozza úgy, hogy a termelési folyamatra és a minőségmenedzsment rendszerre vonatkozóan méréseket, megfigyeléseket hajt végre, majd az így nyert adatokat elemzi, és a célrendszer alapján eldönti, hogy milyen beavatkozásokat tegyen.

A minőségmenedzsment rendszereket vizsgálva megkülönböztethetünk „általános” és megnevezhető profitorientált szervezetekhez kötődő „vállalati” szabványokat is.

A kereskedelmi szövetségek élelmiszerszabványai elsősorban a kereskedelmi láncához kötődő saját márkás termékek előállítási folyamatára vonatkoznak.



Az önkéntes szabványok előírásai általában többet követelnek, mint a jogszabályban rögzített minimumok. Az alapvető szakmai tartalomban kevés lényegi különbség van, az eltérések általában az értékelés módjában, és az alkalmazást megkövetelő cégek területi elhelyezkedésében vannak.

Egy nyomott áron értékesítő, forrásokkal gyengén ellátott ágazat szereplőitől kívánják meg a felvásárlók, élelmiszer-feldolgozók (és a fogyasztók), hogy eleget tegyenek a követelményeknek, amelyek az élelmiszerbiztonságon túl lehetővé teszik a minőségi élelemtermelést is.

Az elterjedt és közkeletű „termőföldtől a fogyasztó asztaláig” elv értelmezésében fontos, hogy – az élelmiszertermelési láncot folyamatként szemlélve – különös figyelmet fordítsunk az alapanyag-termelőkre, a mezőgazdasági kis és középvállalkozókra, továbbá az őstermelőkre is.

Az élelmiszertermelésben alkalmazott minőségmenedzsment szabványok

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point, Veszélyelemzés és Kritikus Szabályozási Pontok)

Nemzetközileg elfogadott, szisztematikus módszer, és egyben minőségügyi alrendszer a biztonságos élelmiszerek előállítására, a lehetségesen előforduló kockázatok, veszélyek megállapítása, értékelése és kezelése révén.

A HACCP alkalmazása az Európai Unió országaiban a 93/43 EK direktíva értelmében 1995 óta kötelező az élelmiszer gyártók számára, míg hazánkban 2002. január 1-től az 1/1996. (I. 9.) FM-NM-IKM rendelet tette kötelezővé. A HACCP alkalmazása a globalizálódó élelmiszerkereskedelem hiányosságai miatt egyre gyakoribb élelmiszereredetű megbetegedések visszaszorítása érdekében vált kötelezővé. A fogyasztók jogos elvárása ugyanis, hogy csak biztonságos élelmiszerek kerüljenek forgalomba. A HACCP legfontosabb jellegzetessége, hogy adott termékre (termékcsoporthoz, technológiára), adott körülmények között folytatnak veszélyelemzést, majd ez alapján dolgozzák ki a megelőző intézkedéseket. Ez alapos és pontos, a helyi viszonyok közé kiválóan adaptált rendszert eredményez, de így nincs mód általános, minden hasonló tevékenységet végző szervezet esetében alkalmazható dokumentáció elkészítésére, hanem minden esetben az egyedi adottságok, feltételek részletes vizsgálatára van szükség.

A mezőgazdasági termelők számára nem kötelező a HACCP-rendszer bevezetése, azonban egyre gyakrabban alkalmazzák saját tevékenységük során.

Dán HACCP szabvány (DS 3027)

A HACCP alapelveinek szabványosított, tanúsítható követelményeit írja le, ez szolgál az ISO 22000 egyik alapjául is.



BRC- Global Food Standard

Brit cégek által megkövetelt minősítési rendszer (British Retail Consortium Global Food Standard). A szabvány a kiemelten fontos követelményeket 10 pontban foglalja össze.

EFSIS szabvány

Az angol EFSIS (European Food Safety Inspection Service-Európai Élelmiszer-biztonsági Ellenőrző Szolgálat) a jó Gyártási/Higiéniái/Laboratóriumi Gyakorlat és a HACCP elvek alkalmazása mellett az ISO 9001 elemeinek komplex megvalósítását jelenti, a szabvány a gyakorlatban egybeolvadt 2005-től a BRC-vel.

International Food Standard (IFS)

A német és francia kereskedelmi elvárásokat tükrözi, 2004-től a francia áruházláncok szövetsége is ezt követeli meg. Alapjaiban megegyezik a BRC-vel, mivel mindkettő a vállalatnál működtetett HACCP rendszeren alapul, melyet kiegészít az ISO 9001:2000 szabványnak megfelelő termékbiztonsági, és jogi elemekkel. Az áruházláncok minden beszállítójának IFS auditálnak kell lenni. Szerepe várhatóan a közép-kelet európai országokban is növekedni fog a kereskedő láncok terjeszkedése során.

SQF 2000 szabvány

Az SQF olyan élelmiszerbiztonsági szabvány, mely meghatározza a minőségirányítási rendszerrel szemben támasztott, az élelmiszerbiztonsági és minőségi kockázatok meghatározásához és a szabályozó intézkedések érvényesítéséhez/ nyomomonkövetéséhez szükséges követelményeket. Főleg az amerikai kereskedelmi láncok szabványa.

EUREPGAP

Célja, hogy az Integrált Pesticid Menedzsment (IPM) és az Integrált Mezőgazdasági Termékmenedzsment (ICM) gyakorlata beépüljön a kereskedelmi-mezőgazdasági tevékenységbe. A teljes élelmiszerlánc biztonságát szolgálja.

A GMP+ szabványrendszer

Jelenleg 33 szabványból áll, a holland PDV (Takarmány TermékTanács) dolgozta ki a takarmány-előállító és forgalmazó, valamint a mezőgazdasági takarmány-alapanyag termelő cégek számára. Egyaránt tartalmazza a Jó Gyártási Gyakorlat (GMP) és a HACCP alapelveit.



ISO 15161:2001 szabvány

A szabvány pontról pontra kiegészíti az ISO 9001:2000 általános szabványt, így nagyban elősegíti az élelmiszeripari és italgyártási alkalmazásait, és különös hangsúlyt helyez a jogszabályi előírásokra, az élelmiszerláncra és a HACCP gyakorlati alkalmazására.

ISO 22000-es szabványcsalád

Nemzetközileg elfogadott tanúsítható rendszer, amelyet független non-profit szervezet dolgozott ki, és egyszerre követeli meg a vezetési valamint az élelmiszer-biztonsági felkészültséget. Országtól és terméktől függetlenül alkalmas minden élelmiszerrel foglalkozó cég számára, legyen az akár termelő, gyártó vagy kereskedő. Jelenleg még kevésbé elterjedt. Elfogadottsága nagyban függ a kereskedelmi láncok és az élelmiszerbiztonsági ellenőrzéseket végző hatóságok hozzáállásától.

A szabványcsalád tagjai:

ISO 22001: tulajdonképpen a korábban sikeresen és elterjedten alkalmazott az ISO 15161:2001 szabvány felülvizsgált változata.

ISO 22002: az ISO 9001 mezőgazdaságban való alkalmazásához nyújt útmutatást.

ISO 22003: az élelmiszer-biztonsági rendszerek auditálását és tanúsítását végző testületekre vonatkozó követelményeket tartalmazza.

ISO 22004: Élelmiszer-biztonsági irányítási rendszerek. Útmutató az ISO 22000 alkalmazásához.

ISO 22005: A nyomonkövethetőség a takarmány- és az élelmiszerláncban. Általános alapelvek és útmutató a rendszer tervezéséhez és kialakításához című bizottsági tervezet (ISO/CD 22519) is bekerül a 22000-es szabványcsaládba.

ISO 9001:2000 szabvány

A szabvány jó kiindulási alap, mert egyértelműen biztosítja a folyamatszempelétet, bár az érdekeltpontúság helyett csak a vevőközpontúságot írja elő és jól biztosítja a minőség szabályozást, de háttérben van az emberközpontúság és az értékteremtés, továbbá nem említi a minőség háromszintű szabályozását. Azt látnunk kell, hogy a fentiek miatt az ISO 9001 egyedüli alkalmazása nem elegendő.

ISO 9004:2000 szabvány

A szabvány segítséget, útmutatást nyújt az ISO 9001:2000 alapú rendszerek fejlesztéséhez. Önállóan nem tanúsítható.



Míg az ISO 9001 szabvány csak a vevőközpontúságra épül, az ISO 9004 szabvány az összes érdekelt fél igényét és elégedettségét figyelembe veszi, ezért feltétlenül szükséges az ISO 9001 szabvány kibővítése az ISO 9004 szabványban szereplő további pontokkal, biztosítva ezzel az összes érdekelt figyelembevételét, így a tulajdonos, a beszállítók, az alkalmazottak és a társadalom érdekeit.

ISO 14001:2004 szabvány

Az ISO 14001-es szabvány alapján környezetközpontú irányítási rendszert lehet kiépíteni. Legfontosabb tulajdonsága, hogy a gazdasági szervezetek számára olyan követelményeket fogalmaz meg, amelyek betartásával minimalizálhatják a környezetkárosításukat.

Következtetések és javaslatok

A termelés folyamatát olyan nagyszámú jogszabály és szabvány befolyásolja, hogy mindegyiküket a termelők nagy része még segítséggel sem képes integrálni. Ebben az esetben a legfontosabb vevő kívánságának megfelelő követelményeket próbálják teljesíteni., ezzel értékesítési lehetőségeik beszűkülnek, termelési kockázatuk növekszik. Természetesen ez a folyamat egyben a piacok általános beszűkülését is jelenti, befolyásolva ezzel az élelemtermelési lánc további szereplőinek tevékenységét is.

Irodalomjegyzék

ISO 15161:2001 Irányelvek az ISO 9001:2000 alkalmazásához az élelmiszeriparban és az italgyártásban.

ISO 9001:2000 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények.

ISO 9004:2000 Minőségirányítási rendszerek. Útmutató a működés fejlesztéséhez.

Szabó I. L., Lukács G, Veress G. (2006): A jogszabályok és az ajánlások dzsungelében – avagy milyen a jó élelmiszeripari minőségmenedzsment-rendszer? *Minőség és Megbízhatóság*, 4. 210-213.

Veress G., Birher N., Nyilas M. (2005): *A minőségbiztosítás filozófiája*. JEL Kiadó. Budapest.



A BAROMFI IMMUNRENDSZERÉNEK TÁMOGATÁSA TERMÉSZETES EREDETŰ KAROTINOIDOKKAL

Szabó Csaba, Lakner Hajnalka, Jung Ivett, Kiss Zsuzsanna, Bárdos László

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet,
Állatételtani és Állategészségügyi Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
szabo.csaba@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Az immunrendszer sokrétűen szabályozott, más biológiai rendszerektől nem izolált, a szervezettel kapcsolatba kerülő, antigénekhez alkalmazkodni tudó mechanizmus. A rendszer felépítésének és szabályozásának számos részlete már ismert. Az immunfolyamatok komplex szabályozottságában, sokrétűségében, sejtjeinek bonyolult kölcsönhatásában szerepet játszó anyagok közül fontosak az ún. immunmodulánsok (fehérjék, PUFA, A-, C-, D- és E-vitaminok, karotinoidek, valamint ásványi anyagok, főleg mikroelemek). E sokoldalúan szabályozott rendszer működésébe nehéz egy ponton beavatkozni úgy, hogy azzal látványos változást érjünk el a baromfi immunválasz-készségében. A baromfi takarmányozásában törekedni kell a teljes biológiai értékű takarmány etetésére. Vizsgálataink területe azonban azok a természetes eredetű karotinoidek voltak, amelyek jelentősen befolyásolják a limfociták antigénindukált szaporodását. A gyorsan ható sejtes immunválasz során megtörténik a kórokozók aktív felderítése és makrofágokkal történő megsemmisítése. A B-limfocita eredetű plazmasejtek által termelt ellenanyagokon (immunglobulinok) alapszik a humorális immunválasz. A madárszérumban legjelentősebb immunglobulin frakciójának jelölésére IgY használatos az emlős IgG helyett. A megkülönböztetést az emlősökétől eltérő szerkezete és tulajdonságai indokolják. A tyúk szérumban IgY és a tojásba szekretált IgY összehasonlító vizsgálata során bebizonyosodott, hogy azok azonosak. Így a tojássárgája nagy IgY tartalma a maternális immunitás egyik fontos eleme. A szikanyagba szekretált IgY-t a fejlődő embrió felszívja és a kelés utáni 2-3 hétig bizonyos fokig már védett a fertőzések ellen. Mind a vérszérumban, mind a tojásban a szekretált ellenanyagok mennyiségét vizsgálataink szerint növelni lehet természetes eredetű karotinoidek adásával.

Kulcsszavak: természetes eredetű karotinoidek, immunrendszer, IgY, baromfi

Improvement of chicken immune system with natural carotenoids

Abstract

Complex regulation of immune system is not isolated from other systems. This is an adaptive responsive mechanism to antigens. The structure's and regulation's are already well-known. The most important substances which affect to this system are the immunomodulators (proteins, PUFA, A, C, D, E-vitamins, carotenes and some microelements). It is difficult to influence into immune system to create a significant change in the immune response of the chicken. Natural carotenoids were analyzed (beta-carotene and lycopene) in connection with immune response. These carotenoids can create a significant change in the antigen-induced proliferation of lymphocytes. In the way of the cellular immune response causative agent will be found and killed by macrophages. The humoral immune response is that plasma cells are produce antibodies (AB: immunoglobulin).

The most important AB fraction of avian species is immunoglobulin-Y (IgY) for the distinction of mammalian IgG. There are some crucial point of difference between IgG and IgY. The serum IgY is identical with yolk AB as it were proven in comparative studies. The IgY content of yolk is the most important factor of the immunity of newly hatched chicks. The developing embryo absorbs IgY and in the first 2-3 weeks post hatching period. This will be protecting the birds against infections. According to our experience it can be improved the level of antibodies both in the blood and in the egg by supplementing natural carotenoids in the fodder of layers.

Keywords: natural carotenoids, immune system, IgY, poultry



Irodalmi áttekintés

A baromfi immunrendszere és kapcsolata a karotinoidokkal

Annak ellenére, hogy a madarak immunrendszerének felépítése és szabályozottsága elég sok részletében már ismert, miszerint annak működése több tekintetben hasonló az emlősállatokéhoz, felépítése (pl. a jellemző nyirokszerv a *bursa cloacalis* (*Fabricius*-féle tömlő), a lymphoid sejthalmazok szerveződése, a CD-markerek, az MHC-antigének, továbbá az immunglobulinok szerkezete) jelentősen különbözik. A madarak immunrendszeréről azonban folyamatosan számos új felismerés lát napvilágot.

A madarak immunglobulinjai különböznek az emlősökétől. Az IgY a madarak vérében és tojássárgájában is megtalálható monomer, amely funkcióját tekintve az antigénre adott „tartós” választ jelentő emlős IgG megfelelője. Az IgY a szérumban az immunglobulinok között a legnagyobb arányt (kb. 70 %) képviseli.

A madárszérum legnagyobb frakciójának jelölésére *Leslie és Clem* (1969) az IgG helyett javasolták az IgY-t. A megkülönböztetést és elnevezést ennek a jellemző immunglobulinnak az emlősökétől eltérő szerkezetével (pl.: a kapocs régió hiánya, ami miatt a molekula két karja mindig Y-t formál), előfordulási helyével (tojássárgájában is található, sárgája=yolk [ang.]), és eltérő tulajdonságával is indokolták. A madarak immunglobulinjának Fc-részéről hiányoznak a kötőhelyek. A H-lánc vagy hosszabb, vagy rövidebb, mint az emlősök IgG-jének esetében.

A tojómadár véreből a petefészektüszőkbe folyamatosan szekretálódik ez a madarakra jellemző fő ellenanyag típus. A tüszőkben az IgY koncentráció közel állandó, tehát a beépülés folyamatos. (*Szabó és Bárdos*, 2002).

A szervezet ellenálló képességét meghatározó ellenanyagok mennyisége a keringő vérben, valamint a tojásban is növelhető a takarmány karotinoid mennyiségének optimális beállításával. A karotinoidok pozitív hatást gyakorolnak a humorális immunválaszra. Megfigyelhető az ellenanyag termelő sejtek számának megemelkedése a karotinoidok hatására (*Kiss és mtsai*, 2003).

A provitamin hatású karotinok átalakulnak A-vitaminná a szervezetben. Már régóta ismert a látásban betöltött szerepük, szaporodásbiológiai funkciójuk, antioxidáns tulajdonságuk és a hámeredetű szövetekre gyakorolt hatásuk, így a limfociták szaporodásában és differenciálódásában is lényeges a jelenlétük (*Saphiro és Edelson*, 1985; *Lipman és Meykeus*, 1988; *Watson és Ribski*, 1988; *Dhur és mtsai*, 1991; *Merrill és mtsai*, 1991; *West és mtsai*, 1991).



Szabó és Bárdos (2003) vizsgálatai kimutatták hogy késleltetett immunválasz csökkenés tapasztalható mind A-vitamin hiány, mind túladagolás esetén, mivel a retinoidok a késői típusú immunválaszért felelős sejtfunkciókban regulátor szerepet töltenek be.

A karotinoidok és immunstimulatív hatásuk

A természetből eddig kb. 600-féle karotinoidot azonosítottak, amelyek közül az egyik leggyakoribb és a provitamin hatású β -karotin fordul elő, melynek antioxidáns hatása is ismert. A β -karotin mellett ma már egyre inkább a figyelem középpontjába kerülnek más karotinoidok is, mint például a lutein, a zeaxantin, a likopin és a kriptoxantin. A nem provitamin hatású karotinoidok közül, mint pl. a likopin és az alfa-karotin is szintén fokozzák a szervezet ellenálló képességét antioxidáns hatásuk miatt.

Az állatok β -karotin szintetizálására nem képesek, így folyamatos utánpótlásra szorul, viszont a táplálékkal bejutott egy részét metabolizálják. Az ember és néhány állatfaj (ló, szarvasmarha, tyúkfélék) vékonybélhámsejtjei a karotinoidokat metabolizálják, de 20-30%-át változatlan formában a keringésbe juttatják.

A karotinoidok szerkezetileg telítetlen izoprén-származékok, 40 C atomos molekulák. Konjugált kettős kötések tartalmazzák, emiatt színesek, színük a halvány sárgától a sötét vörösig terjedhet. Előfordulhatnak például zöld növényekben (α -karotin, β -karotin), kukoricában (β -zeakarotin, lutein, zeaxantin), sárgarépában (β -karotin, γ -karotin, lutein), tojássárgájában (lutein, kriptoxantin, β -karotin), paradicsomban (likopin, β -zeakarotin), stb.

Mint természetes festékek, igen elterjedtek a természetben és ezért használják őket élelmiszer színezékek előállítására is.

Állatokon végzett kísérletek és humán epidemiológiai vizsgálatok bizonyították, hogy a β -karotin, és egyéb nem provitamin hatású karotinoidok adagolása is a B- és T-lymphociták fokozott proliferációjában nyilvánult meg (Bendich és Shapiro, 1988, Ágota, 2000). Állatkísérletekben a cytotoxikus T-sejtek, a természetes killer sejtek és a makrofágok aktivitásának fokozását is észlelték (Bendich, 1992).

A karotinoidok mind a sejtműködés, mind a környezeti stresszorok következtében termelődött intra- és extracelluláris szabad gyökök eltávolítása során látnak el fontos szerepet. Ezzel kapcsolatban fenntartják az immunrendszer szerkezetének épségét (Britton, 1995, Chew, 1996, Ágota 2000). A β -karotin adagolás követően, a nem provitamin hatású karotinoidokhoz hasonlóan a T- és B-lymphociták, a makrofágok és az ölüsejtek válaszkészségét fokozódott.



A mechanizmus sejteti a karotinoidok immunitásnövelő képességét, antioxidánsként és szabad oxigén befogóként történő viselkedést, amely egyébként az A-vitaminra nem jellemző (Bendich, 1992, Sies, 1990).

Coridan és mtsai (2001) azt valószínűsítik, hogy a likopin immunmoduláns hatása is közvetett módon érvényesül, azaz az immunkompetens sejteket az oxidatív károsodástól óvja. Ezt igazolja az, hogy a lymphociták oxidatív stabilitását két hétig tartó napi 25 mg likopin (paradicsompürében) mintegy 50%-al növelte (Porrini és Riso, 2000).

Természetes eredetű karotinoidok a vadon élő madarak általános ellenálló képességének javulását eredményezte, amelyet a véresejtsüllyedés csökkenésével, a csontok növekedésének gyorsulásával és a tollasodás ütemének növekedésével jellemeztek (Biard és Surai, 2007).

Anyag és módszer

Kísérleti állatok

Vizsgálatunk során egyrészt saját keltetésű japán fürjeből 4 egyenlő létszámú csoportot kialakítva vizsgáltuk a különböző mértékű β -karotin kiegészítés hatására adott antigén indukált immunválasz reakciót, másrészt mélyalmon tartott tojóhibridekből kialakított kísérleti csoportokban a takarmányba adagolt természetes likopin forrás immunstátuszra gyakorolt hatását mértük meg kísérleti és iparszerű feltételek mellett. A japán fürj csoportokat természetes megvilágítás mellett, négyzetes tojóketrecekben helyeztük el, míg a tojóhibridek elhelyezése egy tojástermelésre szakosodott telephelyen történt. A takarmány és ivóvíz ellátás ad libitum történt, a tojásgyűjtés folyamatos volt. Vérvételt a négy hetes kísérlet elején és végén végeztünk.

Immunizálási protokoll

Fürjek esetében 25 μ g tyúk IgY/fürj (saját kionású antigén, Szabó és mtsai, 1998) Freund complet ill. az ismétlő oltásnál incomplet adjuvánssal. Az antigént a mellizomba több helyere fecskendeztük. Tojóhibridek esetében Nobilis Salenvac T vakcinát. (formalinnal előlt Salmonella enteritidis, S. typhimurium, Intervet Int. B.V.) 0,5 ml/állat p.o. adagban alkalmaztunk.

Takarmánykiegészítők:

A β -karotinos kísérletben:

- Kontroll csoport: Normál, a technológiában előírt A-vitamin tartalmú táp etetése



- **BC csoport:** Normál, a technológiában alkalmazott táp A-vitamin tartalmának retinol ekvivalens (RE)* mennyiségben β -karotinnal történő helyettesítése (10 kg tápban 1,8 g β -karotin).
- **2,5x BC csoport:** Normál, a technológiában alkalmazott táp A-vitamin tartalmának retinol ekvivalens (RE)* mennyiségben β -karotinnal történő 2,5-szeres kiegészítése (10 kg tápban 4,5 g β -karotin).
- **5x BC csoport:** Normál, a technológiában alkalmazott táp A-vitamin tartalmának retinol ekvivalens (RE)* mennyiségben β -karotinnal történő 5-szörös kiegészítése (10 kg tápban 9 g β -karotin).

A likopinos kísérletben:

- **Kontroll csoport:** sárgító mentes tojótakarmány
- **Likopinos csoport:** a tojótakarmányhoz kevertük a természetes eredetű paradicsom kivonatot (KÉKI, 2007)

Analízisek:

- A vér ellenanyagtartalmának mérése (ELISA és HAG módszerekkel)
- A tojás ellenanyagtartalmának mérése ELISA módszerrel
- A tojássárgája színének elbírálása (YCF – DSM, ill. objektív színmérés – Sheen készülékkel, karotinoid analízis – HPLC módszerrel).
- A tojás és vérminták karotinoid profiljának (HPLC) és lipid összetételének (TG, koleszterin) meghatározása.

Eredmények és értékelés

A β -karotinos kísérletben az egyes takarmányozási csoportok közötti különbségek egyértelműen mutatkoznak. A IgY-analízisek alapján megállapítottuk, hogy a legerőteljesebb immunválasz a BC csoportban volt tapasztalható, ahol A-vitaminnal egyenértékű β -karotint fogyasztottak az állatok. Ettől kisebb mértékű immunválasz tapasztalható a 2,5x BC csoportban, ahol a β -karotin kiegészítés 2,5-szeres volt. Még kisebb volt az ellenanyagszint a kontroll csoportban, a normál takarmányozás mellett, valamint a legkisebb az 5x BC csoport ellenanyagszintje volt, ahol a β -karotin 5-szöröse volt az A-vitaminnal egyenértékű provitaminnak. Az 5-szörös β -karotin kiegészítés a szérumban lecsökkentette az ellenanyagszintet a többi csoporthoz képest, míg a tojásban ezt kifejezetten megemelte.



A likopinos kísérletünkben is kialakultak a takarmányozási csoportok közötti különbségek az immunizálást követően. A szérumban mért, és nagyobb immunválaszt jelző össz-IgY titer a likopint fogyasztó csoportban szignifikánsan mérhető volt. A tojássárgájából kimutatott IgY szintekben az első két hétben nem volt egyértelmű különbség, azonban a kezelés későbbi időszakában mért IgY titerekben már szignifikáns növekedés mutatkozott a kontroll csoporthoz képest.

Az immunmoduláns karotinoidok hatásmechanizmusának egyes részletei még nem teljesen tisztázottak, de annyi bizonyosnak látszik, hogy a sejt ciklikus nukleotidjaira (cAMP, cGMP) hatnak. A paradicsomtermékek és melléktermékek felhasználása, amely hazai körülmények között takarmányozási szempontból legnagyobb likopin forrás lehet, csökkenti a limfocita DNS-ének károsító hatásokkal szembeni érzékenységét (Riso és mtsai, 1999).

A likopin bevitele növeli a vérszérum és ugyanakkor a limfociták likopin koncentrációját is. A limfocitákban megemelkedett antioxidáns így csökkenti a sejtek DNS-ének sérüléseit, ami az aktivitásuk megemelkedéséhez vezet (Heber és Yi Lu, 2002). A vér likopin szintjének megemelkedését mi is regisztráltuk, így az előbbi gondolatsorba illeszthetők a tyúkokban ill. fürjekben nyert eredményeink is.

Következtetések és javaslatok

A fertőző betegségekkel szembeni immunitás természetes úton való kialakulása, a takarmány összetevők helyes koncentrációinak megválasztása, illetve annak vakcinázással, mesterséges úton történő támogatása, a kialakuló immunstátuszt eredményezi. Ez különösen jelentős a baromfitartásban és tenyésztésben, ahol esetenként extrém méretű populációk koncentrálnak. Ilyen körülmények között az immunrendszer működésének zavara, csökkenő és/vagy időben megnyúló válaszreakciói akár nagyarányú mortalitást, jelentős termelés kiesést ezzel hatalmas gazdasági veszteséget is okozhat. A kísérletünkben vizsgált karotinoidok bizonyítottan hozzájárulnak a megfelelő immunstátusz kialakításához. Az antigénekre adott humorális immunválasz fürjekben és tojókban egyértelműen mérhető volt. A takarmányozásbeli különbségek pedig mind a β -karotin, mind a likopin javára kimutathatók voltak.

Irodalomjegyzék

Ágota G. (2000): β -karotin felszívódásának, transzportjának és tojásba épülésének vizsgálata, különös tekintettel a koleszterin anyagforgalommal való kölcsönhatására, Gödöllő.



- Bendich, A.* (1992): The role of carotenoids in the immune response. *Voeding*, 53. 191-194.
- Bendich, A.* (1988): The safety of β -carotene, *Nutr. Cancer*, 11. 207-214.
- Biard, C., Surai, P.F., Möller, A.P.* (2007): An analysis of pre-andpost hatching maternal effect mediated by carotenoids in blue tit. *J. Evol. Biol.*, 1. 326-339.
- Britton, G.* (1995): Structure and properties of carotenoids in relation to function, *FASEB J.*, 9. 1551-1558.
- Chew, B.P.* (1996): Importance of Antioxidant Vitamin in Immunity and Health in Animals, *Anim. Feed Sci. Technol.*, 59. 103-114.
- Coridan, B.M., Donoghue, M.O., Hughes, D.A., Morrissey, P.A.* (2001): Low-dose supplementation with lycopene or beta-carotene does not enhance cell mediated immunity in healthy free-living elderly humans. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 55. 627-635.
- Dhur, A., Galan, P. and Herberg, S.* (1991): Vitamin A deficiency and immunity. *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 11. 1-19.
- Griffin, H.D.* (1992): Manipulation of egg yolk cholesterol: A physiologist's view. *World Poultry Sci.*, 48. 101-112.
- Heber, D., Lu, Q.* (2002): Overview of Mechanisms of Action of Lycopene *Exp. Biol. Med.*, 227. 920-923.
- Kiss Zs., Bárdos L., Szabó Cs., Lengyel L., Szabó M.* (2003): Effect of Carotene Supplementation on Plasma and Yolk IgY Levels Induced by NDV Vaccination in Japanese Quail, *Int. J. Nutr. Res.*, 73. 4. 285-289.
- Leslie, G., Clem, L.W.* (1969): Cit.: *Losonczy S., Batke J.* (1997): Madarak tojásszék eredetű, specifikus immunglobulinjainak felhasználása az állatorvosi immundiagnostikában és immunterápiában. *Magy. Állatorv. Lapja*, 119. 339-343.
- Lippman, S.M., Meyskens, E.L.* (1988): Vitamin A derivatives in the prevention and treatment of human cancer. *J. Am. Clin. Nutr.*, 7. 269-284.
- Merrill, A.H., Jr., Foltz, A.T. and McCormick, D.B.* (1991): Vitamins and cancer. In: *Cancer and Nutrition* (Eds Alfin-Slater, R.B. and Kritchevsky, D.), Plenum, New York, 261-320.
- Porrini, M., Riso, P.* (2000): Women after a Short period of Tomato consumption. *J. Nutr.*, 130. 189-192.
- Riso, P., Pinder, A., Santangelo, A., Porrini M.* (1999): Does tomato consumption effectively increase of lymphocyte DNA to oxidative damage? *Am. J. Nutr.*, 69. 712-718.
- Shapiro, P.E., Edelson, R.L.* (1985): Effect of retinoids on the immune systems. In: *Retinoids: New Trends in Research and Therapy* (Ed. Saurat, J.), Karger, Basel, 225-235.
- Sies, H.* (1990): Carotinoide. *Deutsches Ärzteblatt-Ärztliche Mitteilungen*, 87. 5.



- Szabó Cs., Bárdos L.(2003): A retinoid ellátottság és az immunválasz közötti összefüggés vizsgálata japán fűrjben, EU Konform Mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság, SZIE, Gödöllő.
- Szabó Cs., Bárdos L., Losonczy S., Karchesz K. (1998): Immunglobulin (IgY) kivonása és tisztítása tyúk és fűrjtojásból MTA-Áo.tud. Biz. Akadémiai Beszámolók – Élettan, Biokémia, Kórélettan, 25. 5. 4.
- Szabó M, Bárdos L. (2003): Tojástermelés ellenanyagtermelés céljából. Baromfi, 3. 54-56.
- Watson, R.R., Rybski, J.A. (1988): Immunological response modification by vitamin A and other retinoids. In: Nutrition and Immunology, Alan Liss, New York, 87-99.
- West, C.E., Rombout, J.H.W.M., Van Der Zijpp, A.J. and S.R. (1991): Proc. Nutr. Soc., 50. 251-262.



MAGYAR BIOMÉZEK EGYES MINŐSÉGI PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA

Szalai Dániel¹, Sütő Julianna², Szalainé Mátray Enikő³

¹Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²Ana-Ling Bt.

³Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Méhtenyésztési és Méhbiológiai Kutatócsoport
Szalai.Daniel@kti.szie.hu

Összefoglalás

A magyarországi flóra kiváló nektárforrás a méhek számára. Az európai mézpiacon az akácmez (*Robinia pseudo-acacia*) jelenléte meghatározó. Hazánkban az akác az összes erdőterület 19 százalékát teszi. A kezeletlen erdők adják a növekvő öko-méhészetek egyik alapját. Az elmúlt években több cikk értékelte a különböző mézfajták minőségi paramétereit. Munkánkban a hagyományos akác és vegyes virágméz mellett a különlegesnek és európai viszonylatban is jelentősnek számító selyemkóró mézet (*Asclepias syriaca*) is elemeztük, amely az elmúlt 20 évben kapott nagyobb figyelmet. A biomézek, mint kiemelt termékek több kutatás témái voltak (2000-2007). Célunk, az egyes biomézek legfontosabb értékmérő tulajdonságainak (cukorösszetevők mennyisége és aránya, HMF-, nedvességtartalom, forgatóképesség) meghatározása volt. Első évben az akác minták (n= 20) átlag fruktóz-tartalma 43,26%, glükóz-tartalma 28,28%, míg 2008-ben 40,19% ill. 28,23%. A legmagasabb HMF értéket a 2005-ös vegyesmézek átlaga mutatta (18,5), míg a legalacsonyabbat a 2004-es akácmezek átlaga (4,8%).

Kulcsszavak: bioméz, minőségi paraméterek

Some quality parameters of various Hungarian certified organic honey

Abstract

The Hungarian flora is a good source for bees to collect nectar. The market is dominated by the Robinia (*Robinia pseudoacacia*) honey. In Hungary the share of Robinia is 19% of the total forests. This gives the environmental basis for organic honey. Robinia as a botanical species is well known by the researchers but *Asclepias syriaca* has currently received more attention. The importance of organic honey is quite high since it has got a special status on the market. Therefore certified honey deserves more studies and consideration. Our aim was to get information about the most important parameters of Robinia and multifloral and *Asclepias* honeys from organic apiaries in Hungary. Invert sugar, invertase activity, diastase activity, HMF, optical rotation, Fructose, Glucose, Fructose/Glucose ratio, sacharose, turanose, maltose, isomaltose, water content. In the first year the mean fructose content of the samples (n= 20) of black-locust honey was 43.26%, the glucose was 28.28%, while in 2005 it was (n=39) 40.19% and 28.23%, respectively. The highest mean HMF value of the samples was 18.2 in the multifloral honey (n=16) from 2005, while the lowest mean HMF value was 4.8 in Robinia honey (n=20) from 2004.

Keywords: organic honey, quality parameters



Introduction

The Hungarian flora is a good source for bees to collect nectar. The share of robinia is 22% of the total forests (ÁESZ, 2005). This gives the environmental basis for organic honey as well. In the recent years the number of organic beekeepers has increased though their number is still low compared to the conventional colleagues (Szalai et al., 2005).

Beside the classical robinia honey the milkweed honey as an organic product is becoming popular. Some studies and surveys dealt with the results of different honey analysis in Europe (Persano Oddo et al., 2004) and in Hungary (Kasper-Szél et al., 2003). The information about the European honeys was useful tool in the comparison of different types of honey. Robinia as botanical species is well known by the researchers but *Asclepias syriaca* has currently received more attention (Kasper-Szél, 2006). The study of the enzyme activity, together with its content of hydroxymethylfurfural (HMF), can give us information about the intensity of the heat treatment carried out and the aging degree of honey. The enzyme compound of honey and its HMF content is the quality indicator of an authentic, nonadulterated product (Salud et al., 2007).

Materials and methods

95 samples of honey from 37 certified organic apiaries were selected from 7 regions of Hungary in 2004 and 2005. The selected apiaries were organic certified according to the EU Reg. 2092/91 and 1804/99 by Biokontroll Hungária Kft. Determination of HMF was made according to the method of Winkler (1955). HMF is expressed in ppm. Invertase activity and sugar and water content were measured with the harmonized method of the European Honey Commission (Bogdanov et al., 1997). The results are expressed as an invertase number which indicates the amount of sucrose per g an hour hydrolysed by the enzymes contained in 100 g of honey. The diastase activity was determined photometrically (Schade et al., 1958). The results are expressed as a diastase number in Schade units.

Results and discussion

Honeys originated from Robinia in 2004 showed the lowest deviation in F/G ratio, however other values may have been influenced by site specific and technology factors as well.



In 2004 the studied Hungarian Robinia honey was observed to contain 71.5% invert sugar and in 2005 it was 69.1%. The result in the multifloral honey was 71.3 and 68.9 for the Asclepias honey in 2005.

In the Asclepias honey (only one year was represented) invertase and diastase activity were the highest among the samples. In the first year the fructose content of the robinia honey was 43.26%, the glucose was 28.28%, while in 2005 it was 40.19% and 28.23%.

The highest HMF value, 18.2 was in the multifloral honey from 2005, while the lowest was 0.7 in Robinia honey from 2005 (Table 1).

Table 1. Summarised results of the honey analyses

Robinia 2004 n= 20	Invert sugar%	Invertase	Diastase	HMF	F/G	Fructose	Glucose	Water cont.
mean	71,54	8,12	17,77	4,81	1,54	43,26	28,28	18,25
s.d.	7,47	3,80	4,78	2,52	0,06	4,32	3,29	1,51
minimum	54,50	2,40	9,40	2,30	1,40	32,51	22,00	14,36
maximum	86,00	18,20	28,99	10,60	1,63	50,60	35,60	20,84
multifloral 2004 n= 12								
mean	73,59	7,77	20,28	8,86	1,17	39,58	34,05	16,92
s.d.	3,94	5,60	8,95	7,06	0,14	1,37	3,90	1,67
minimum	66,60	0,00	11,70	1,90	0,94	37,40	28,10	14,72
maximum	80,10	18,20	38,80	27,10	1,54	41,90	40,50	20,10
Robinia 2005 n= 39								
mean	69,10	7,39	17,45	7,65	1,44	40,19	28,23	17,70
s.d.	1,62	3,54	5,38	5,02	0,24	4,78	1,70	1,34
minimum	66,27	2,90	9,70	0,70	0,41	32,51	22,00	14,36
maximum	72,09	17,60	38,20	22,80	1,65	50,60	35,60	20,84
Asclepias 2005 n= 8								
mean	68,99	11,26	22,39	11,26	1,13	36,66	32,33	17,89
s.d.	1,86	3,20	5,94	5,49	0,06	1,58	1,08	1,52
minimum	66,39	4,20	12,30	4,50	1,05	34,03	31,10	15,12
maximum	71,52	15,90	29,30	34,70	1,25	39,19	34,15	20,36
multifloral 2005 n= 16								
mean	71,30	10,77	21,84	18,22	1,12	37,34	33,96	17,78
s.d.	2,53	7,38	10,11	17,05	0,17	2,64	3,58	1,78
minimum	64,48	0,00	8,30	0,80	0,72	31,25	27,70	13,36
maximum	74,84	25,00	42,10	68,10	1,47	41,60	43,45	21,56



Conclusions

Kasper-Szél et al. (2003) measured 6.04 for invertase activity in an earlier Hungarian analysis. Their samples had lower (12.93) diastase activity and the mean fructose content was significantly higher (50.26). The minimal level of diastase activity set by the 110/2001 Honey Directive (EU, 2002) is 8 on Schade scale, in our case the lowest value was 8.3. *Persano és mtsai* (1990) measured lower diastase activity (mean 8.4; min-max 3.1-15.0) in Robinia honey as well as *Krauze and Zalewski* (1991) had lower values (11.5; 8.3-13.9). These samples did not involve Hungarian honey, thus we can say that our robinia samples referred to higher quality in the case of diastase activity. The results from other Hungarian samples (*Széles et al.*, 2006) were also less (14,6; 10,7-22,2).

In Hungary some data on quality parameters were published on milkweed honey (*Kasper-Szél et al.*, 2006). The asclepias honey had higher mean values for diastase (23.58), for invertase (13.56), for fructose (46.63) and for glucose (36.33) (*Kasper-Szél et al.*, 2003). Another result for diastase of milkweed has lower values (15.8) (*Széles et al.* 2006).

The fructose+glucose content should be more than 60 g/100 g according to the composition criteria for honey of the Directive. All of our samples fulfilled this requirement.

The content of HMF can give us information about the intensity of the heat treatment carried out or not proper storage and the aging degree of the honey. The EU set the maximum level of HMF in 40 ppm.

Eighty-nine honey samples out of the 95 meet the EU composition criteria for honey in the examined parameters. Five were out of range because of higher water content due to earlier harvest. The maximum moisture content is 20 percent. One samples had higher HMF value because storage was not satisfactory.

Acknowledgements

We are grateful for the participation to the beekeepers and Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. in this survey.

References

ÁESZ (2005): Magyarország erdőterületei. Állami Erdészeti Szolgálat, www.aesz.hu



- Bogdanov, S., Martin, P., Lullmann, C.* (1997): Harmonized methods of the European Honey Commission. *Apidologie Suppl*, 1-59.
- Council Regulation (EC)* (1999): No 1804/1999 of 19 July 1999 supplementing Regulation (EEC) No 2092/91 on organic production of agricultural products and indications referring thereto on agricultural products and foodstuffs to include livestock.
- European Commission* (2002): Council Directive 2001/110/CE concerning honey, Off. J. Eur. Communities, Jan 12th, L10. 47-52.
- Kasper-Szél, Zs., Amtmann, M., Takáts, A., Kardos-Neumann, Á.* (2003): A comparative analysis of Hungarian robinia and milkweed honeys based on their chemical and physical characteristics. *Acta Alim.*, 32. 4. 395-403.
- Kasper-Szél, Zs.* (2006): The comparison of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and milkweed (*Asclepias syriaca* L.) honey based on some chemical characteristics, PhD thesis, Corvinus University, Budapest.
- Krauze, A., Zalewski, R.I.* (1991): Classification of honeys by principal component analysis on the basis of chemical and physical parameters. *Z. Lebensmittelunters.-Forsch.*, 192. 19-23.
- Persano Oddo, L., Baldi, E., Accorti, M.* (1990): Diastatic activity in some unifloral honeys. *Apidologie*, 21. 17-24.
- Persano Oddo, L., Piro, R.* (2004): Main European unifloral honeys: descriptive sheets, *Apidologie*, 35. (Suppl. 1), S38-S81.
- Salud, S.* (2007): Diastase and invertase activities in Andalusian honeys. *Int. J. Food Sci.*, 42. 76-79.
- Schade, J.E., Marsh, G.L., Eckert, J.E.* (1958): Diastase activity and hydroxymethylfurfural in honey and their usefulness in detecting heat adulteration. *Food Res.*, 23. 446-463.
- Szalai, D.* (2005): Organic apiculture in Hungary, *Apimondia proceedings*, Dublin.
- Széles, É., Borbély, M., Prokisch, J., Kovács, B., Hovánszki, D., Győri, Z.* (2006): Studying the nutritional properties and quality parameters in Hungarian honey samples. *Cereal Res. Comm.*, 34. 1. 833-836.
- Winkler, O.* (1955): Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfural in Honig und Kunsthonig. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und-Forsch.*, 102. 160-167.



GYEP FAJDIVERZITÁS VÁLTOZÁSA JUHLEGELTETÉS HATÁSÁRA

*Szemán László¹, Bajnok Márta¹, Harcsa Marietta², Kulin Balázs¹, György Attila¹,
Kenéz Árpád², Penksza Károly²*

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytermesztési Intézet,
Gyepgazdálkodási Osztály

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezetgazdálkodási Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Szeman.Laszlo@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A legeltetés befolyásolja a gyep faji összetételét, de hatása nem csak a fűvek legelésén keresztül valósul meg, hanem a legelő állat trágyázásának is döntő szerepe van. Fontos a juhlegeltetés elemzése olyan szinten, hogy a legeltetett természetvédelmi területen meg tudjuk őrizni a gyep fajdiverzitását. A kutatás egyik célja a juh trágyázás hatásának vizsgálata volt a legelő fajdiverzitásának megőrzésében. A kísérletet anyajuhokkal végeztük szikes talajú természetvédelmi legelőn, pásztoroló terelgető legeltetési módszerrel 2005-2007 közötti időszakban. Vizsgáltuk a vizelet bujafolt képző hatásának a legelő faji összetételében játszott szerepét. Az eredményekből megállapítható, hogy a trágyázott foltokat az állatok egyenletlenül legelik le. A növényzet a bujafolt területének a szélén 15% legelt, beljebb a 15- 20% alig legelt és a középső részen 60-70%-a nem legelt fűvekből állt. Az első növedékben a folt közepén a fűvek magot érleltek, a foltok szélén lelegelt fűvek közül a tarackosok képesek tovább terjeszkedni. A további növedékekben már nincs a fűféléken magképzés, de megerősödnek a bokros és a lazabokró, valamint terjeszkednek a tarackos és indás gyepalkotók. A helyes mezőgazdasági gyakorlat előírásai szerint végzett állat létszám legeltetésével és a szakszerű legeltetési módszerek alkalmazásával a természetvédelmi gyep fajdiverzitása megőrizhető. A nem legelt terület és a generatív hajtásszám azt mutatja, hogy a legeltetett természetvédelmi legelő képes magát generatív módon felújítani a legeltetés közvetett hatásaként.

Kulcsszavak: fajdiverzitás, legeltetés, juh trágyázás

Components change of pasture biodiversity by effect of sheep grazing

Abstract

Pasturing has an effect on the diversity of plants – not only through the pasturing itself, but also through the dumping of sheep. The analysis of grazing is important to maintain the plant diversity of pastures on nature conservation areas. One of the aims of our research was to examine the effect of manure coverage on maintaining the diversity of plant species. Our grazing experiment was conducted with ewes on alkaline soil nature conservation grassland in 2005/2007, using a pastoral grazing method. We analyzed the effect of urine created lush patches on maintaining the diversity of plant species. Results showed that lush patches were grazed unevenly. The outer circle, app. 15% of the patches has been grazed, a further 15-20% has been somewhat grazed, while the middle of the patch, 60-70% remained ungrazed. In the first growth, grass species in the middle of the lush patch have grown seeds, while on the outer edge of the patch, rhizomatous plants were able to advance. No seed growing took place in further growths, but bunchgrasses strengthened and rhizomatous species extended further. The diversity of grasslands on nature conservation areas can be maintained by pasturing according to good agricultural practice, pasturing the appropriate number of animals and using professional pasturing methods. Nongrazed area and generative tiller number indicate that grazed nature conservation pastures are able to renew themselves through a generative way, as an indirect effect of grazing.

Keywords: plant diversity, grazing, sheep fertilization



Irodalmi áttekintés

A természetvédelmi gyepek juh legelőin extenzív gyepgazdálkodást folytatnak, és a hasznosításuk vagy terhelésük a legeltetett állatlétszámtól függ. A szakszerűtlenül végzett alul- és a túllegeltetés *Penksza és mtsai* (2005), *Tasi* (2007) szerint, egyaránt károsan befolyásolhatja a védett terület gyepalkotóinak fajsza-
m alakulását és életfeltételeit. Fontos a juhászati legeltetés technológia elemzése *Szemán és mtsai*, (2007) szerint olyan szinten, hogy a legeltetett természetvédelmi területen meg tudjuk őrizni a gyep fejdive-
rzitását, ugyanakkor lehetővé váljék a gazdaságos gyepgazdálkodás is.

Béri és mtsai (2004) a védett természeti területek legeltetése kapcsán hangsúlyozzák, hogy a gyepekhez kötődik a védett növény- és állatfajok 1/3-a. A *Vörös Könyvben* (1989) közölt védett állatfajból 137, a fajok 43%-a található ebben az alacsony és nyitott, mezőgazdasági munkákkal kevésbé zavart vegetációban, amit a gyep jelent. A hazai gyepek több mint 50%-a extenzíven kezelt és 200 ezer ha természetvédelmi oltalom alatt áll. Fenntartásuk igényli a rágást, tiprást okozó, trágyázó állat jelenlétét.

Jávor (2003) megállapítja, hogy az Európai Unió 1,8 nagyállat egységig, azaz 18 anyajuh sűrűségig extenzívnek tekinti a területhasznosítást. A magyar állatsűrűség ennek csak töredéke. A kívánatos állatlétszám többszöröse lehetne a jelenleginek, a veszendőbe menő takarmány értéke milliárdokra tehető. Mindezt a lakosság foglalkoztatása, helyben tartása is indokolja. Nemzeti program és finanszírozás szükséges a jövedelmező és ugyanakkor kötelező hasznosítás biztosításához.

Frame (1992) közlése szerint, angliai viszonyok között, juhoknál a szilárd ürülék napi 1-1,5 kg/legelőjuh, ami napi 6-8 ürítéssel 0,1-0,2 trágya kg/ürítésből adódik össze. Ez a legeltetési időnyre számítva 300-700 kg (körülbelül 200-400 kg szárazanyag) trágyát jelent. A legelőterület juhtrágyával való várható lefedése 0,05-0,07 m² állatonként. A vizelet 1-2 liter/juh/nap 15-20 ürítés mellett. A lefedésről nem közöl adatokat, de 0,03 – 0,05 m² közötti területborítást közöl a vizeletre vonatkozóan *Haynes és Williams* (1993). Összehasonlításként ugyancsak *Frame* (1992) közlése szerint, a tejelő marha az évi 200 napos legeltetési időnyben 5500-6500 kg (700-800 kg szárazanyag) bélsarat választ ki, ami napi 10-12 ürítéssel 25-35 kg/nap friss trágyát jelent. Ez a mennyiség napi 0,6-0,7 m² legelőterület lefedéssel számolva, legeltetési időnyenként 100-130 m² legelőterület trágyázásának felel meg legelő állatonként. A legeltetési időnyben tehenenként 100 m² terület lefedése érhető el naponta 10-12 ürítéssel számolva, összesen 20-25 liter/állat/nap vizelet kiválasztással.



Az adatokat elemezve megállapítja, hogy a bélsárral és a vizelettel együtt, legelő állatonként 700- 800 kg N/ha, 200-500 kg P₂O₅, ill. 250-400 kg K₂O/ha terhelés, míg a vizelettel önmagában hektáronként 300-450 kg N, 25-50 kg P₂O₅ és 700-800 kg K₂O foltszerű hatás érheti a talajt és a rajta lévő gyepalkotó növényzetet (Frame, 1992).

A juh vizelet Bristow és mtsai (2006) szerint 3,0-13.7 g liter⁻¹ nitrogént tartalmazhat, aminek a 83%-a karbamidként van jelen. A gyepalkotó fajok Ledgard és mtsai (1982) különböznek a híg ürülékkel szemben tanúsított tűrőképességük szerint. A herefélék érzékenyebbek a vizelet perzselő hatására, mint a füvek. A gyepalkotók fokozott növekedéssel reagálnak a vizeletfoltban és a folt környékén a környező területen található növényzethez képest. Ez az eltérő növekedési tünet 2-3 hónapig figyelhető meg, utána megszűnik.

Anyag és módszer

Legeltetési kísérletet folytattunk gyimesi racka juhokkal szikes talajú, természetvédelmi gyepen 2004-2005-ben. A területen pásztoroló legeltetést végeztünk. Az időjárási viszonyokra az átlag feletti 690mm rendkívül csapadékos évszám volt a jellemző, amiből a július augusztusi időszakra 270mm jutott, és elmaradt a kisülési időszak a gyepen.

A vizsgálat célja volt megállapítani a juhok ürülékének közvetlen és közvetett hatását a gyep faji összetétel változására kora tavaszi legeltetés után a trágyázott foltokon. Értékeljük a keletkező vizelet foltok termésmenővelő hatását és az állatok válogatási viselkedését a foltok részben legelt és le nem legelt termésének megállapításával.

A természetvédelmi hatás, a fajdiverzitás megőrzése érdekében mértük a generatív szaporítóanyag képződést a bujafoltok le nem legelt területén. Ellenőriztük a gyep faji összetételének alakulását és a növény botanikai borítás változását a legeltetés hatására.

Az adatgyűjtést a következő módszerekkel végeztük. A legeltetést kora tavaszi időszakban végeztük, hogy a kevés termés miatt az állatok nagy területet járjanak be. A legeltetés idején a vizelet hatására elbarnult foltokat megjelöltük. Figyeltük az ürülék közvetett és közvetlen hatását a növényzet pusztulására, regenerációjára, a következő növedék legeltetésére és a füvek generatív fázisának alakulására. A közvetlen hatást az ürülék zöld növény pusztítást okozó hatása, míg a közvetett hatást az elpusztult zöld vegetáció helyén buján növekedésnek induló gyepalkotók fejlődése jelentette. A két hatás arányából és hatásidejéből következtetések vonhatók le, törvényszerűségek állapíthatók meg a természetvédelmi gyep fajdiverzitás alakulására vonatkozóan.



Az első termés növedék legeltetése idején a juhok csak részben legelték le a növényzetet a vizelet hatására keletkező buja foltokon. A nem legelt növényzet generatív fázisba került és magot érlelt, ami segíti a természetvédelmi gyepek fajdiverzitásának fenntartását. Mértük a vizelet hatására keletkező bujafoltok területét, a legelt és a le nem legelt zöldtakarmány tömegét.

A gyepek a trágyázott foltokon sötétzöld színű lettek és ez alapján el lehetett különíteni a nem trágyázott területtől. A foltokon a legelési hatás szerint három részt különítettünk el. Lelegelt külső folt határterület, ahol a fű hajtásait és a tőlevelét is legelte a juh. Gyengén legelt foltterület, ahol már csak a hajtások tetejét legelték a juhok, de a növények nem tudtak virágot hozni. Nem legelt középső terület, ahol a fűvek és más gyeppalkotók magzárata neveltek és magot érleltek. A foltokon a le nem legelt fűvek generatív hajtásait, fajonként szétválogattuk és megszámláltuk.

Minden alkalommal botanikai összetétel elemzést végeztünk. Megállapítottuk a növényborítás mértékét és a borítatlan terület nagyságának változását is.

Eredmények és értékelés

A legeltetéses gyepek használatában a legelő állatok ürüléke, elsősorban a vizelet, foltszerűen, erős tápanyag feltöltést ad a legelő területének egy viszonylag kis részén.

A korai legeltetésnél megjelöltük a legeltetés közben történt vizeletürítés után keletkezett elbarnult növény foltokat. A legelő fű magassága csak egy napos legeltetést tett lehetővé a juhok számára. A következő legeltetést 30 nap múlva végeztük a területen. A legeltetett fűvek virágozni kezdtek.

A legeltetés után, a gyepek sötétebb zöld színeződése alapján megállapítottuk a foltok területének a jellemző nagyságát és a nem legelt zöld termést megmértük (1. táblázat). A vizelet hatására keletkező buja foltok területe nagyság szerint négy csoportba volt sorolható. Feltételeztük, hogy a folt méretének csökkenésével növekszik a le nem legelt termés, de csak a legnagyobb területre jellemző ez a megállapítás, viszont a visszamaradó termések között szignifikáns különbséget lehet megállapítani. Az a fűfajok borításának heterogenitásában kereshető.

Az eredményekből megállapítható, hogy a trágyázott foltokat az állatok egyenetlenül legelik le. A növényzet a bujafolt területének a szélén 15% legelt, beljebb a 15- 20% alig legelt és a középső részen 60-70%-a nem legelt fűvekből állt.



1. táblázat: A bujafoltok növényzete, a maghozó hajtások száma fajonként és foltonként Bakonszeg, 2006. június 08.

Bujafolt terület, méret(1)	<i>Alopecurus ppratensis</i> Ecsetpázsit	<i>Festuca pseudovina</i> Veresnadrág csenkesz	<i>Poa pratensis</i> Réti perje	Pillangós növény zöldtömeg(3)	Összes száraz tömeg(4)
	Virágzó hajtásszám(2)				
cm ²	db/folt(5)			g/folt(6)	
2826	32	-	12	1,4 g	38,2
1923	82	-	9	5,9 g	67,1
1425	54	-	13	30,4 g	42,4
1374	49	91	7	4,8 g	54,6
Folt/kalász(7)	NS		NS		
Folt/termés(8)				**	NS

**= P<0.01 and NS= non significant

Table 1. Mean herbage biomass (DM g patch⁻¹) and flowering tiller number after urine patch (area cm⁻²) grazing Different size urine patch area of grasses(1), flowering tiller number(2), Legumes fresh weight(3), herbage dry matter(4); head patch⁻¹(5), g patch⁻¹(6), patch/ear(7), patch/crop(8)

A pillangósok legelése azt mutatja, hogy a kisebb területű foltokon többet hagytak ott a juhok. A foltok szélén fejlődő lelegelt növényzet, már kívül eshet a vizelettel borított területen és csak a gyökérzete nyúlik be a tápanyagban gazdagabb talajba, ezért a szaganyag hiánya lehetővé teszi a nem trágyázott területhez hasonló intenzitású legelést.

A bujafoltokon virágzó füvekből megállapítottuk a le nem legelt magtermő hajtásszámot. A területen csak az *Alopecurus pratensis*, a *Festuca pseudovina* és a *Poa pratensis* neveltek virágzó hajtásokat. A virágzatot fejlesztő *Festuca pratensis* csak a buja foltok egy részén volt megtalálható. A korai legeltetésnél feltételezhető hogy sérültek a generatív hajtások és az elmaradó virágzásnak ez az oka.

A hajtás szám alakulás és a bujafolt terület nagysága között nincs magyarázható különbség. A legnagyobb területen van a legkevesebb (32 db) hajtása *Alopecurus pratensis*nek, míg ezt az értéket meghaladja a tőle kisebb területen található (82 db) hajtásszám. Ez egyrészt magyarázható a csapadékos időjárásnak a foltokon okozott tápanyag és trágyafedettség hígító hatásával. Ebben az esetben nagyobb volt a legelt területe a foltnak és így csökkenhetett a maghozó hajtások száma.



A nem legelt terület és a képződött magtermő hajtásszám azt bizonyítja, hogy a gyepek képesek generatív úton felújulni a legeltetéses hasznosítás esetén is a legeltetés közvetett hatására. A közvetett hatás azt jelenti, hogy a vizelet foltokon nem legel az állat és így az első növedékben lehetősége van a füveknek magot érlelni.

A későbbi növedékekben már nem nevel a fű generatív hajtásokat, mert a téli hideg, a vernalizáció fiziológiai hatása az első növedék lelegeltetésével megszűnik, és a füvek nem képeznek magszárakat. Ebben az időszakban a vegetatív szaporodás kerül előtérbe a buja foltok nem legelt növényzetén.

A legelő juh trágyázása, elsősorban a vizelet, bár közvetlen hatásként leperzseli a zöld növényzetet, de az nem pusztul el, mert a növényzet tovább fejlődik és az előző évi vernalizáción átesett hajtások magszárba mennek.

Következtetések és javaslatok

A juhok legeltetése nemcsak a fű elfogyasztásán, hanem az állatok ürülékén keresztül is hat a legelő gyepek faji összetételének alakulására. A bujafoltok száma az állatlétszámtól és a tartózkodási időtől egyértelműen függő hatást mutatott.

A bujafoltokat négy csoportra lehetett elkülöníteni a növényállomány faji összetétele szempontjából. Az ecsetpázsit mindenhol megtalálható volt, míg a veresnadrág csenkesz már nem. A réti perje szintén a meghozó állományt gyarapította.

Megfigyeltük, hogy a legeltetés után visszamaradó bujafolt csak a vizelet hatására alakult ki. A folt kialakulásának ritmusa és a növényekre gyakorolt hatása egyértelműen nyomon követhető volt. A vizeletürítés után leburnult, majd elszáradt a gyepek. Ezt követően az alvórügyekből megindult hajtásképződés. Az optimális legelő fű méret elérése után a szakaszra vissza visszahajtott állatok a buja foltokat legeletlenül hagyták, vagy csak részben legelték így azok fejlődése tovább folyt.

Megállapítottuk, hogy a trágyázott foltokat az állatok egyenetlenül legelik le. A növényzet a bujafolt területének a szélén 15% legelt, beljebb a 15-20% alig legelt és a középső részen 60-70%-a nem legelt füvekből állt. Az eső hatására a buja foltok területe megnőtt, és ez által javult az állatok legelése is folt területén, viszont ennek hatására kevesebb generatív hajtás fejlődésére maradt lehetőség.

Az adatok alapján javasolható a gyepek kora tavaszi legeltetése juhokkal, mivel az ekkor keletkezett ún. bujafoltokon csökken a legelés mértéke és javul a generatív szaporítóanyag képződés lehetősége.

A juhok legeltetésénél ezzel együtt be kell tartani a helyes mezőgazdasági gyakorlat elvárta hektáronkénti terhelési nagyságot.



A magtermésre füveknél csak az első, vagy tavaszi növedékben van lehetőség, mivel a már lelegelt fűvön kialakult buja foltokon nincs generatív hajtása a fűnek, de ekkor megfigyelhető a tarackos és indás gyepalkotók vegetatív úton való terjeszkedése és a lazabokrú fűvek csomóinak megerősödése. Természetvédelmi területek juhlegelőin a fajdiverzitás megőrzésében és a legelő állatnak meghatározó szerepe van, ha szakszerű legeltetést folytatnak. A foltokon képződött generatív hajtások számára és az adott fűfaj magképzésére a csapadékban gazdag vagy szegény időjárás meghatározó hatással lehet.

Köszönetnyilvánítás

Az anyagban közölt kutatást és elért eredményeit a „Gazdaságorientált Agrárágazati Kutatások” pályázat (nyilvántartási szám: ALAP1-00101/2004.) „Természetvédelmi gyepék hasznosítása tejelő juhokkal, fenntartható legeltetés-technológiai módszerek kidolgozása” címen támogatta.

Irodalomjegyzék

- Béri B., Vajna T.-né, Czeglédi L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. Debreceni Gyepgazd. Napok. 20: 51-58. Szerk.: Nagy, G., Lazányi, J. Agrártud. Centrum. Debrecen.
- Bristow, A.W., Whitehead, C.D., Soskburn, E.J. (2006): Nitrogenous constituents in the urine of cattle, sheep and goats. J. Sci. Food Agric., 59. 3. 387-397.
- Frame, J. (1992): Improved Grassland Management. Farming Press Books, Ipswich, UK.
- Haynes, R.J., Williams, P.H. (1993) Nutrient cycling and soil fertility in the grazed pasture ecosystem. Advances in Agronomy, 49. 119-199.
- Jávor, A. (szerk.) (2003): A juhászat szerepe az úniós területhasznosítási elvárások megvalósításában. In: Legeltetéses állattartást! 227-232. DE. ATC. Debrecen.
- Ledgard, S.F., Steele, K.W., Saunders, W.M.H. (1982) Effect of urine and its major constituents on pasture properties. New Z. J. Agric. Res., 25. 61-68.
- Penksza K., Benyovszky B.M., Malatinszky Á. (2005): Legeltetés okozta fajösszetételbeli változások a bükkii nagymezői gyepben. Növénytermelés, 54. 1-2. 53-64.
- Szemán, L., Kádár, I., Kovács, P. (2007): The effect of „gyímes racka” sheep grazing on permanent grassland biodiversity, In A. De Vliegher, - L. Carlier (edited by) Permanent and temporary grassland, Proceedings of the 14th Symposium of the European Grassland Federation, Ghent, Belgium, 153-157.
- Tasi, J. (2007): Diverse impacts of nature conservation grassland management. Cereal Res. Comm., 35. 2. 1205-1209.



A LEGELTETÉS TERMÉSZETVÉDELMI VONATKOZÁSAI A TAPOLCAI- ÉS KÁLI MEDENCÉBEN

Szentes Szilárd¹, Penksza Károly², Tasi Julianna³, Malatinszky Ákos²

Szent István Egyetem, ¹Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
²Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, ³Növénytermesztési Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
szemarcus@freemail.hu

Összefoglalás

A Tapolcai- és a Káli-medence számos gyepterületén (Badacsonytomaj, Nemesgulács, Kisapáti, Gyulakeszi, Káptalanfői, Kővágóörs, Köveskál) végeztünk botanikai és talajtani vizsgálatokat, valamint termésbecslést. A cönológiai felvételeket a növények fajszáma, összborítása, a gyógy- és mérgező fajok száma, a relatív talajnedvesség, relatív nitrogénigény és takarmányozási mutatók alapján értékeltük. A kvadrátok adatait egymással hasonlítottuk össze, a különféle állatfajokkal történő legeltetés, illetve annak hiánya, valamint a kaszálás következtében kialakult vegetációban bekövetkezett változások értékelésére. A termésbecslés alapján kiszámítottuk a területre terhelhető állatlétszámot, és azt összehasonlítottuk a jelenleg ott legelő létszámmal. A vizsgált medencékben a legelterjedtebb hasznosítási mód a szabad legeltetés. A két vizsgált medence gyepeire általában jellemző volt a kedvezőtlen fajösszetétel, melynek kialakulása rendszerint visszavezethető a rossz gazdálkodási stratégiára, a felhagyott területek nagy arányára, mely kiváló lehetőség a ruderális fajok felszaporodására. Jellemző továbbá a technológiai fegyelem hiánya, a gyomirtó kaszálás mellőzése, mely során szintén a legeltetés szempontjából kedvezőtlen fajok jutnak előnyhöz. A megvizsgált 9 legelőterületből mindössze egy esetében nem jellemző a túllegeltetés, annak terhelése megközelíti az optimálisat. A legeltetési módszer megválasztása rossz, ennek következtében a túllegeltetés ellenére a területek többségén sok a nem legeltetett, „lábon száradt” biomassa, mely főleg szúrós, vagy mérgező növényekből áll.

Kulcsszavak: legeltetés, természetvédelem, Tapolcai- és Káli-medence

Nature conservation aspects of grazing in the Tapolcai and Káli basins

Abstract

Authors have prepared botanical and pedological investigations and yield estimation in several grasslands of the Tapolcai and Káli basins (near Badacsonytomaj, Nemesgulács, Kisapáti, Gyulakeszi, Káptalanfői, Kővágóörs and Köveskál villages). Coenological relevés were evaluated based on species number and total coverage of plants, number of medicinal herbs and toxic species, relative soil moisture and nitrogen claim, and forage values. Data of coenological quadrates were compared with each other in favour of evaluating the changes in vegetation caused by grazing with different animal species or its absence, and mowing. Based on yield estimation, animal number suitable for the area was calculated and compared with the current number of grazing animals. The most common utilization method on the research areas is pastoral grazing. Grasslands of the two observed basins are characterised by unfavourable species composition, caused possibly by inappropriate management strategy and high proportion of abandoned areas, which is an excellent opportunity for ruderal species to multiply. Further characteristics are the lack of technological discipline and the lack of weed-killing mowing, due to which those species get an advantage that are also unfavourable for grazing. Only one of the nine observed pastures is not characterised by overgrazing, its strain is almost optimal. The grazing method is chosen inadequately, and as its consequence, in spite of overgrazing, much ungrazed biomass („dried as standing”) could be detected in many of the studied areas, consisting mainly of sticky or toxic plants.

Keywords: grazing, nature conservation, Tapolcai and Káli basins



Irodalmi áttekintés

A mezőgazdasági termelés fő célja megfelelő mennyiségű, jó minőségű termékek előállítása minél kisebb ráfordításokkal és minél hatékonyabban, káros környezeti hatások nélkül (Várallyay, 2005). A talajhasználati módok közül az erdőgazdálkodás mellett a gyepek felel meg legjobban a természetvédelmi elvárásoknak (Birkás és Gyuricza, 2004). A magyarországi gyepek döntő részén külterjes gazdálkodás folyik, melynek következtében fajgazdag gyepekkel lehet biztosítani egész évben a talajfedettséget (Barcsák és Kertész, 1990, Szemán, 1994). A gyepeken folytatott gazdálkodásnak három fő célkitűzése lehet: (1) árutermelés, ami főleg a kérődző állatok tartásán keresztül valósul meg, (2) fenntartható gazdálkodás külterjes módon, kevés beruházással, önfenntartó céllal, (3) természetközeli állapotok fenntartása, illetve a degradált gyepek javítása. A NAKP (1999) az intenzív szántóföldi művelésből 1,5 millió hektárt tart indokoltnak kivonni. Ennek egyik felét, 788 ezer ha-t gyepesíteni javasol. Ugyanakkor a jelenlegi gyepterület egy részének (533 ezer ha) erdősítését irányozza elő (Szemán, 2005). Ez a folyamat, megvalósulása esetén rövid távon csökkentené a gyepek biodiverzitását.

A jelenlegi 1 millió ha gyepek mintegy fele (49,2%) legeltetésre alkalmas, mert aszályos és száraz fekvésben található. 30,1 %-a a gyepeknek nedves, vagy vizenyős területen van, ezért kaszálásos használatuk célszerű. A legeltetésre és kaszálásra egyaránt alkalmas gyepekből kevesebb van (20,7 %), mert azok a fűvek többsége számára optimális üde fekvésben található területek (Tasi és Szemán, 2006). A természetvédelem oltalma alatt álló gyepek (Natura 2000-es területekkel együtt) területe mintegy 400 ezer ha (Kárpáti, 2007).

Munkánk célja az, hogy a természetvédelmi oltalom alatt álló gyepek hasznosításához adjunk a gyakorlatban alkalmazható javaslatokat kutatási eredményeinkre alapozva. Ennek érdekében olyan gyepeket vizsgáltunk meg, melyeket többségében legeltetnek, de kaszálóként hasznosított gyep is szerepel kutatómunkánkban. A legelők közül most azokat mutatjuk be, melyeket nagytestű állatokkal legeltetnek, szürke marhával, bivallyal és lóval.

Anyag és módszer

A vizsgált területek a Tapolcai- és a Káli medencében találhatóak. A szürke marhákkal legeltetett gyepek Badacsonytördemic, Gyulakeszi és Káptalan-tóti határában terülnek el. Egy olyan legelőt vontunk be a vizsgálatokba, ahol bivalyok találhatóak, ez Kővágóörsön van. A lólegelők Nemesgulács, Köveskál és Kisapáti határához tartoznak.



Ezeket a gyepkeket 5-5 egyenként 2x2 méteres kvadrátot jelöltünk ki, melyekben *Braun-Blanquet* (1964) módszerével elvégeztük a növényállomány felvételezését. A borítási értékeket százalékban adtuk meg.

A gyep takarmányozási értékét *Klapp és mtsai* (1953) szerint eljárva számítottuk ki, melynek megfelelően a növényfajokat besoroltuk -1 és 8-as érték-kategóriákba. A legjobb takarmányozási értékű fajok 8-as, míg a mérgező fajok -1-es értékűnek számítanak ebben a rendszerben.

A fajok takarmányozási értékét beszorozva a borítási értékükkel és összegezve azokat, megkapjuk a gyep takarmányozási értékét. A termésmennyiség becsléséhez *Balázs* (1949) módszerét használtuk, ahol a gyep produkciója egyenlő a gyep hasznosítható magassága (tarló levonása után) x borítási % x B / 100. A "B" állandó, mely gyepkeket esetében 400 kg/ha/1 cm zöldtömeg, ha a gyep borítottsága 100 százalékos. A vizsgálatokat május-júniusban végeztük, ezért a becsült produkció száraz fekvésű gyepkeket esetében az éves zöldtömegnek 60 %-át adja, nedves területeken pedig a 40 %-át. Ennek megfelelően becsültük az éves hozamot.

A gyepkeket összes- és hasznos borítottsága, takarmányozási értéke és becsült hozama, az ottjártunkkor nyírási próbával megállapított legelés után visszamaradt produkció, az állatlétszám, valamint az általunk becsült hozam alapján számított terhelhetőség alapján vontunk le következtetéseket és teszünk javaslatokat az érintett gyepkeket olyan hasznosítási módjára, amely a természetvédelmi követelményeknek is megfelel.

Eredmények és értékelés

Szürkemarkarha- és bivalylegelők

Az 1. táblázat bemutatja a vizsgált legelők összetételének legfontosabb, a gyephasznosítással összefüggő jellemzőit. A 3 település határában elterülő, 6 részegységből álló, szürke marhákkal legeltetett gyepkeket talajfedettsége többségében nem éri el a kívánatos min. 90 %-ot, de kielégítő.

A biodiverzitás is kielégítő, a fajok száma 30 és 40 közötti. Az állatok létfenntartása és termelése szempontjából legfontosabb gyepalkotó növények azok, melyeknek takarmányértéke van, vagyis az állatok elfogyasztják ezeket a növényeket. Ilyenek főleg a pázsitfűfélék és a pillangósvirágúak. Egyes fűfajok azonban ebből a szempontból gyomnak minősülnek. A savanyúfüvek csak szükségtakarmányok. A táblázat adataiból kitűnik, hogy a bivalylegelőn és a gyulakeszi nedves területen túlságosan kevés a takarmányértékkel bíró növények borítása. Kedvezőtlen a hasznosítatlan gyep összetétele is Badacsonytördemicen.



Utóbbi kettőn a kaszálás megfelelő hasznosítás lenne a savanyúfüvek borítottsága miatt –melyek utalnak a területek nedvességviszonyaira, ezért is jobb lenne kaszálni. A bivalylegelő kedvezőtlen összetétele túllegeltetésre utal. Ennek bizonyítására megbecsültük a területek éves fűhozamát és a szabad legeltetéssel eltartható állatlétszámot (1. táblázat). Egy kivételével valamennyi gyepterhelés túl volt terhelve 2007-ben. Mindegyik legelőegységet szabad legeltetéssel hasznosítják, ezért a terhelhetőség becslése nem nyújthat pontos képet a valós viszonyokról. Nem tudja figyelembe venni a tavaszi-nyári eleji fűbőséget és a nyári végi kiszáradás miatti fűhiányt. Ezért sem jó megoldás ez a legeltetési mód.

1. táblázat: A gyephasznosítás szempontjából fontos mutatók alakulása a vizsgált szürkemarha- és bivalylegelőkön (2007. május-június)

Növénycsoport neve (1)	Badacsonytördemic			Gyulakeszi		Káptalantóti	Kövágóörs bivalylegelő (7)
	legelt(2)	kaszált (3)	hasznosítatlan (4)	száraz (5)	nedves (6)		
Értékes fűvek, % (8)	56,8	43,6	36,0	50,4	7,0	41,2	32,2
Gyomszámba menő fűvek, % (9)	2,6	4,8	5,0	1,2	1,4	1,8	0,0
Savanyúfüvek, % (10)	11,2	9,2	17,2	3,0	52,4	0,0	0,6
Pillangósvirágúak, % (11)	2,4	1,6	2,6	3,6	3,8	5,4	1,2
Egyéb növények, % (12)	14,4	12,8	21,2	21,8	42,4	26,6	34,0
Összes borítottság, % (13)	87,7	72,0	82,0	80,0	107,0	75,0	68,0
Klapp-féle takarmányérték (max.=8) (14)	3,2	1,9	2,5	2,3	3,2	5,6	2,1
Becsült hozam, t/ha (15)	22,6	20,2	18,9	15	21,1	6,5	12,8
Becsült állattartó- képesség/ha (16)	1,5	1,3	-	1,2	1,6	0,5	1,0
Terhelés 2007-ben (17)	3,9		-	1,0		4,0	1,5

Table 1. Values of indicators that are important considering grassland management in the studied pastures grazed by grey cattle and buffalo (May to June 2007)

Name of plant group(1), grazed(2), mowed(3), out of management(4), dry area(5), wet area(6), pasture grazed by buffalo(7), grasses with high value, %(8), grasses considered as weeds, %(9), grasslike plants, %(10), Leguminous plants, %(11), other plants, %(12), total coverage, %(13), forage value according to Klapp (max. 8) (14), estimated yield, t/ha(15), estimated stocking rate per ha(16), stocking rate in 2007(17)



Lólegelők és a kaszáló

A 3 lólegelő különböző részeit és a kaszálót jellemző adatok a 2. táblázatban találhatóak. A nemesgulácsi és köveskáli gyepek talajfedettsége nem kielégítő, nyitottságuk lehetőséget ad a gazdálkodás szempontjából gyomnak minősülő, agresszív terjedésű, vagy a szárazságot jól tűrő növények betelepedéséhez. Lehetséges a borítatlan részek elfoglalása az ökológiai értelemben is gyomnak minősülő, invazív fajok által is, pl. parlagfü (*Ambrosia artemisiifolia*), melyet meg is találtunk a köveskáli lólegelőn és még négy szarvasmarhalegelőn, egyelőre kis borítással.

Szembetűnő, hogy a nemesgulácsi és a köveskáli legelőkön szinte nem volt mit legelni 2007-ben, hiszen az értékes fűvek és pillangósvirágúak összes aránya nem haladta meg a 40 %-ot, ill. egyes területeken 10, vagy a 20 %-ot sem. Ennek megfelelően az összes hozamból az állatok számára hasznosnak, legelhetőnek tekinthető is kb. ilyen arányú. Ebből következően a becsült terhelhetőség adatai sem reálisak, mert az összes hozamnak csak kis részét tudják hasznosítani a legelő állatok. Ugyanakkor a legelők aktuális terhelése helyenként még az összes becsült hozamhoz képest is túl nagy volt.

A gyepek bejárása során elvégeztük a területeken szabad legeltetés mellett található aktuális hozam becsülését nyírási próbával. Ezek a mérések a legelők egy részén a kis hozam és sok legelő állat ellenére 100-650 g/m² maradék növényzetet mutattak. Ennek nagy része szúrós és/vagy mérgező növényekből állt. 40-100 g/m² maradékot azokon a lólegelőkön mértünk, ahol a borítottság (és a termésmennyiség) annyira kicsi volt, hogy a lovak az éhség miatt kénytelenek voltak az általuk egyébként elutasított növényeket is megenni.

Következtetések és javaslatok

A két medencében megvizsgált gyepek növényállományára általában jellemző volt a hasznosíthatóság szempontjából kedvezőtlen fajösszetétel és a nem kellő zártság, vagy kikopárosodás. Az okok között a feltételezhető víz- és tápanyaghiány mellett szerepe van a rossz gazdálkodási stratégiának is.

A védett területek kezelői, használói nem tartják be a kezelésre vonatkozó szabályokat, mellőzik a gyomirtó kaszálásokat, nem megfelelő a területhasználat módszere. Olyan gyepeket is legeltetnek, melyeket kaszálással kellene hasznosítani, legalább az első növedék idején. A rossz legeltetési mód (szabad-) miatt nem tudják megbecsülni a területek állattartó-képességét, ennek következtében – különösen a vízhiányos területeken – jelentősen túlterhelik a legelőket.



A kezelési hibák az évek során erősödő leromláshoz vezetnek a növényállományban (kikopárosodás, gyomosodás), a takarmány mennyiségében és minőségében (a hasznosítható termésben). A hasznosítás (legeltetés, kaszálás) teljes mellőzése ugyancsak kedvezőtlen folyamatokat indított el a vizsgált gyepekben.

A fentiek alapján szükséges a területhasznosítást újragondolni. A szabad legeltetés módszere helyett a kishozamú, száraz fekvésű legelőkön a láb alóli legeltetési módszer bevezetését javasoljuk. A zártabb növényzetű, jobb termőhelyi adottságokkal rendelkező gyepeket legjobb lenne szakaszokra osztva legeltetni és a szakaszokat a fű növekedési ütemének megfelelően váltogatni. Ezzel a módszerrel lehet legjobban megbecsülni a legelők terhelhetőségét, elkerülni a túllegeltetést. Jól beilleszthető ebbe a technológiába a gyomirtó kaszálás is.

A Gyulakeszi határában elterülő gyepek nedves részének kezelését kaszálással javasoljuk. A sarjú legeltethető.

2. táblázat: A gyephasznosítás szempontjából fontos mutatók alakulása a vizsgált lólegelőkön és kaszálón (2007. május-június)

Növénycsoport neve (1)	Nemesgulács			Köveskál		Kis- apáti	Szigliget kaszáló (7)
	lejtő alsó 1/3 (2)	lejtő felső 1/3 (3)	kontroll (4)	legelő (5)	kontroll (6)		
Értékes fűvek, % (8)	38,4	13,0	20,0	3,6	36,0	46,4	11,6
Gyomszámba menő fűvek, % (9)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,8	29,0
Savanyúfűvek, % (10)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	29,0
Pillangósvirágúak, % (11)	0,0	2,0	3,0	0,2	4,4	15,6	1,4
Egyéb növények, % (12)	17,6	19,0	21,0	24,4	30,2	38,4	17,0
Összes borítottság, % (13)	56,0	34,0	44,0	28,2	71,0	104, 0	88,0
Klapp-féle takarmányérték (max.=8) (14)	1,4	0,4	1	0,3	2,3	4	1,6
Becsült hozam, t/ha (15)	7,8	4,7	6,2	2,6	7,8	11	18
Becsült állattartó- képesség/ha (16)	1,7	1	1,3	0,6	1,7	2,4	-
Terhelés 2007-ben (17)	0,7		-	2,0	-	1,5	-

Table 2. Values of indicators that are important considering grassland management in the studied horse pastures and hayfield (May to June 2007).

Name of plant group(1), bottom third of slope(2), upper third of slope(3), control area(4), pasture(5), control area(6), hayfield(7), grasses with high value, %(8), grasses considered as weeds, %(9), grasslike plants, %(10), Leguminous plants, %(11), other plants, %(12), total coverage, %(13), forage value according to Klapp (max. 8) (14), estimated yield, t/ha(15), estimated stocking rate per ha(16), stocking rate in 2007(17)



Irodalomjegyzék

- Ángyán J., Podmaniczki L., Tar F., Vajnáiné Madarassy A. (szerk.) (1999): Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program. FVM Agrár-környezetgazdálkodási Tanulmánykötetek I. Budapest, 1-155.
- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológiai felvételek alapján. Agrártudomány, Bp. I. 1. 26-35.
- Barcsák Z., Kertész I. (1990): Gyeptermesztés és hasznosítás. Egyetemi jegyzet, Gödöllő, 242.
- Birkás M., Gyuricza Cs. (2004): Talajhasználat – Műveléshatás-Talajnedvesség. SZIE Növénytermesztési Intézet, Gödöllő.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien - New-York.
- Kárpáti L. (2007): Természetvédelem és állattenyésztés. Magyar Juhászat, 11. 5-6. In: Magyar Mezőgazdaság, 62. 48.
- Klapp, E., Boecker, P., König, F., Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. Grünland, 2. 38-40.
- Szemán L. (1994): A rét és legelőgazdálkodás. In: Husti I. Szántóföldi növénytermesztés, rét- és legelőgazdálkodás, erdészet. Info. Prod. Bt. és Műsz. Bp., 130-135.
- Szemán L. (2005): Rét- és legelőgazdálkodás. In: Glatz F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. Rendszerváltás Magyarországon, műhelytanulmányok. MTA Társadalomkutató Központ, 67-93.
- Tasi J., Szemán L. (2006): Grünlandbewirtschaftung in Ungarn. Multifunktionale Landnutzung und Perspektiven für extensive Weidesysteme. Festschrift für Wilhelm Opitz von Boberfeld zum 65. Geburtstag. Fachverlag Giessen, Németország. 45-57.
- Várallyay Gy. (2005): A föld, mindenekeelőtt a talajminőség és a talajhasználat változásai. In: Glatz F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. Rendszerváltás Magyarországon, műhelytanulmányok. MTA Társadalomkutató Központ, 7-41.



LEGELTETÉS, KASZÁLÁS ÉS NULL-HASZNOSÍTÁS HATÁSA A HORTOBÁGYI GYEPEK ÖSSZETÉTELÉRE

Szombati Dóra¹, Tasi Julianna²

¹SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet,

²SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gyepgazdálkodási Tanszék

2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

tasi.julianna@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Hortobágy az egyik legnagyobb diverzitással rendelkező vizes élőhely, Magyarország egyik legfontosabb madárélőhelye. Téli időszakban a Hortobágy vizes élőhelye kiemelt táplálkozó - és pihenőhely az ide érkező vízi- és ragadozó madarak számára. Az elmúlt évtizedek intenzív területhasználatának köszönhetően ezek az igen fontos élőhelyek átalakultak, ami maga után vonta az értékes növény- és állatvilág megváltozását, eltűnését. A Hortobágyi Nemzeti Park egyik legfontosabb programja a hortobágyi vizes élőhelyek újraélesztése, valamint természetvédelmi szempontú kezelése és fenntartása több területen is. A dolgozat egy ilyen területet, Nagy-Vókonyát mutatja be, melynek rekonstrukciója után várhatólag visszaáll a térség vízjárása, eredeti növény- és állatvilága. A terület kezelése a nagyrészt őshonos háziállatokból álló állatállománnyal folyik. A különböző fajok eltérőképpen legelnek, ezzel különböző élőhelytípusokat alakítanak ki a madarak számára, egyre több fajt vonzva, növelve ezzel a biodiverzitást. A dolgozat Nagy-Vókonya különböző hasznosítású területeinek, vagyis a legeltetett, a kaszált és a kezeletlen gyepek, illetve a felszámolt csatornák, rizsgátak és a rizsketrecék helyén kialakult növényzet minőségi különbségeit mutatja be három növénycönológiai felvételezés alapján. Mivel a területen gazdálkodás folyik, a dolgozat a természetvédelmi értékek mellett takarmányozási szempontból is értékeli a növényállományt. A következtetések fejezet választ ad arra, hogy a gazdálkodási és a természetvédelmi törekvések megférnek-e egymás mellett ugyanabban a rendszerben.

Kulcsszavak: legeltetés, kaszálás, null-hasznosítás, Hortobágy, gyepösszetétel

Effect of grazing, cutting and zero utilization on the botanical composition of the Hortobágy grasslands

Abstract

Hortobágy – a water habitat with one of the highest diversities – is one of the most important bird habitats in Hungary. In winter the water habitat of the Hortobágy is a highly important feeding gathering and baiting place for the water birds as well as for predatory birds. As a result of the intensive cultivation of the area of the past few decades these highly important places have been altered, which resulted in a change and disappearance of the inexpensive flora and fauna. One of the most important projects of the Hortobágy National Park is to reanimate the water habitat, maintain and handle it in many areas in an environmental protective way. The dissertation presents an area like this– the Nagy-Vokonya. Following the recontstruction of the area, its water level, its original flora and fauna is likely to return to normal. Hadling of the area nowadays is solved by raising aboriginal species. Different species browse in a different way forming different habitats for the birds, by this, attracting new species increasing biodiversity. This dissertation presents the quality differencies of the flora formed in the places of differently developed glebes either browsed meaked or uncultivated, as well as eliminated canals ricedams and ricecages through three floracynological examples in the area of Nagy-Vókonya.

As the area is cultivated the dissertation - besides the environmental protective values – analyses the flora from the point of fertilization as well. The conclusion part gives answers whether cultivational and environmental protection aims can be matched in the same system or not.

Keywords: grazing, cutting, zero utilization, Hortobágy, botanical composition



Irodalmi áttekintés

Az utóbbi években egyre nagyobb hangsúlyt kap a gyepgazdálkodás, mint mezőgazdasági ágazat. Ezen belül is a természetvédelmi gyepnek fokozódik a szerepe, ugyanis a védett növény-, és állatfajok közül soknak jelentenek életteret (Kárpáti, 2007). Így a gazdasági haszon mellett természetmegőrző funkciójuk is van, ami egyre inkább előtérbe került az elmúlt időszakban.

A Hortobágy Magyarország legnagyobb összefüggő gyepterülete, melyet az emberi tevékenység alakított a ma ismert kultúrtájává. 1999-ben kulturális kategóriában az UNESCO Világörökség Bizottsága felvette a Világörökség Listára „Hortobágyi Nemzeti Park - a Puszta” néven.

Magyarország területének legnagyobb része klimatikusan az európai lombhullató erdők zónájába tartozik. Az eredeti és természetes füves vegetációk csak korlátozottan fordulnak elő. A fátlan növénytársulások az alapkőzet, a talaj jellege, vízháztartása, a lejtőszög és a kitettség mikroklíma-alakító hatása miatt olyan változatosak (Szemán és mtsai, 1999). A kaszálás és a legeltetés hatására a gyepterületeken a fák nem tudnak megújulni, ami a fűvek számára kedvező. Az állatok a szúrós vagy mérgező növényeket többnyire kerülik, amivel a legelő elgyomosodását okozhatják. A taposást jól tűrő növények előnyben vannak a legelőkön. Ilyen a madárkeserűfű, nagy útifű (Turcsányi, 1998, Malatinszky és Penksza, 2004, Penksza és mtsai, 2005).

A természetvédelemben a gyepet nem mindig a takarmányértékük szempontjából optimális időpontban hasznosítják (Bedő és Póti, 1999). A természetvédelmi értékek megóvása másfajta gyepgazdálkodást igényel, mint a gazdasági termesztés, ugyanakkor a kaszálás vagy legeltetés elhagyása káros lehet a terület biodiverzítására. A természetvédelemben hasznosított gyepek termésmegoszlása eltérhet a hagyományos gazdálkodásban megszokottól.

A Hortobágy a Honfoglalás idején már nyílt terület, szikes pusztá volt, kis lakossággal. Túlryomó része az Árpád-korban is legelőként funkcionált. Manapság már nem mozgatják a legelőn az állatokat olyan mértékben, mint régebben, a legelő növényzetének védelme is teljesen háttérbe szorult. Az állat fáján, fajtaján kívül annak egyedsűrűsége is meghatározó, maximális értéke függ az adott évre jellemző gyepozamtól. A kötött, szolonyec talajú gyepken általában 1 számosállatot számítanak hektáronként.

Az állattartó képesség megállapításakor általában tekintetbe veendő, hogy mennyire szoloncsákos a szikes, milyen vastagságú a talaj "felső" szintje, mennyire jellemző a padkásodás, mekkora a terméketlen, vakszikes területek aránya, mennyire kötött a talaj.



A Hortobágy régóta alullegettetett, bár az 1900-as évek elején még a másik véglet (erős túllegeltetés) volt a jellemző. A jelenlegi kihasználtság mértéke (megváltozott faji összetétel mellett) inkább a XVIII. századival vethető össze.

Anyag és módszer

A Hortobágyi Természetvédő Egyesület által irányított projekt a hortobágyi Nagy-Vókonya 1680 hektáros térség teljes élőhely rehabilitálását és kezelését tűzte ki célul. A projekt célja: 1. Ürmös szikespuszta és hernyópázsitos szikesrét rehabilitációja, „Legelőtő” kialakítása és fenntartása. Kopár folt: rövid fű : víz = 30 : 30 : 40 %-os arányhoz közelítő értéket mutasson a legeltetett területen a partimadarak fészkelésének ideje alatt. 2. Ökológiailag fenntartható magas szintű legeltetési rendszerek alkalmazása az élőhelykezelésben. 3. A háziállat-állomány növelése, 4. A Hortobágy tájképi értékeinek megőrzése, 5. A biodiverzitás növelése, 6. Egy vidékfejlesztési modell gyakorlati használhatóságának tesztelése, 7. Biogazdálkodás népszerűsítése, ökoturizmus, bemutatás, oktatás és nevelés.

A célok elérése érdekében 2003-ban 98 km rizsgátat és csatornát szüntettek meg, 296 műtárgy eltávolítása történt meg, így 2004-ben már közel 140 ha-os időszakos vízborítottság jelent meg. A pusztát borító nem őshonos fajú bokrokat és fákat eltávolították.

A kísérletben a megszüntetett csatornák és gátak, illetve a rizskalitkák helyén kialakult gyep növényzetét vizsgáljuk a legeltetett, a kaszált és a kezeletlen részen. Így hat különböző terület növényökológiai eredményeiből tudunk következtetéseket levonni a kezelésekkal kapcsolatban.

Vizsgált területváltozatok:

1. *Kezeletlen (hasznosítatlan)*: a) csatorna, b) rizskalitka; 2. *Kaszált*: a) csatorna, b) rizskalitka; 3. *Legeltetett*: a) csatorna, b) rizskalitka

A növényállomány felvételezéseket a Balázs Ferenc által kidolgozott kvadrátmódszerrel végeztük (Balázs, 1949). Minden területváltozatban 10-10 mintanegyzetben végeztünk vizsgálatokat, így összesen 60 minta áll rendelkezésre. A mintanegyzetben előforduló fajok teljes névsora, majd a fajok borítási értékei is feljegyzésre kerültek. A felvételezéseket 3 alkalommal végeztük el, 2005 és 2006 ősze közötti időszakban.

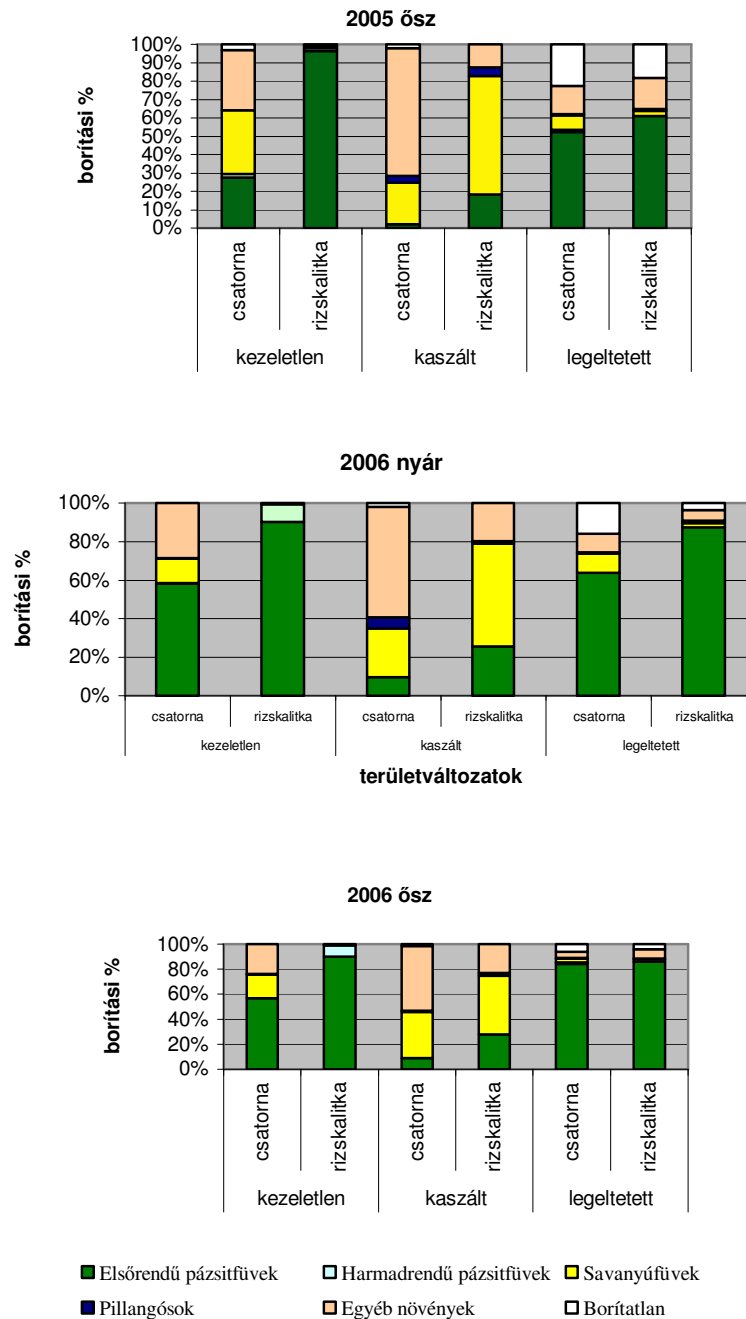


Eredmények és értékelés

A *kezeletlen* terület villanypásztorral van elkerítve a legeltetett rész egyik oldalán, így a legelő állatok és az emlős vadak nem tudnak bejutni. A kezeletlen rizskalitkán nagyon nagy az elsőrendű pázsitfűvek borítottsági értéke (1. ábra), melyet döntő hányadban a fehér tippán (*Agrostis alba*) alkot. Ez takarmányozási szempontból igen kedvező lenne, ha a területet hasznosítanák. Savanyúfűvek előfordulása elhanyagolható mértékű. Pillangósvirágú növény sem található benne, ami pedig értékes lenne. A rizskalitkán ez az összkép volt jellemző mind a három felvételezéskor.

A csatorna ezzel szemben sokkal változatosabb képet mutat, jelentős a savanyúfűvek és az egyéb növények aránya, kb. 1/3-1/3 a 2005 őszi vizsgálat során. Amíg a rizskalitka részen nem történt jelentős változás a három felmérés során, addig a csatorna részen 2006-ban lényegesen nagyobb az elsőrendű pázsitfűvek aránya, amivel együtt a savanyúfűvek és egyéb növények borítási %-a csökkent, takarmányozási szempontból a terület minősége javult. A kezeletlen terület egészére jellemző, hogy a növényzet szinte teljesen beborítja a talajt, kopár foltok nagyon kis mennyiségben fordulnak elő benne. A biodiverzitás csökkent, viszont a takarmányozás szempontjából fontos pázsitfűvek közül az *Agrostis alba* aránya nőtt egy olyan területen, amit gazdaságilag egyáltalán nem hasznosítanak.

A *kaszált* területen az első növedéket lekaszálják, majd bálázzák, a további növedékeket pedig legeltetéssel hasznosítják, ha nem terem rajta annyi fű, hogy érdemes lenne kaszálni. A rizskalitka részen nem a pázsitfűvek dominálnak, hanem a savanyúfűvek (1. ábra). Az első felvételezés során a borítási % meghaladta a 60 %-ot, ami a második és harmadik vizsgálat alkalmával 50 % körüli értékre csökkent. A pázsitfűvek 20 %-os értéke 2006-ra már majdnem eléri a 30 %-ot. A rizskalitka minősége javult, de még mindig nem optimális takarmányozási szempontból. A nagy savanyúfű-tartalom ugyanis laxáns hatású az állatokra, ezért nincs termelőértéke. A terület teljes egészében borított, kopasz foltok nincsenek benne. A csatorna helyén kialakult növényzetre jellemző, hogy nagyon kevés benne a pázsitfű. 2005-ben 1-2 % volt a területen, 2006-ban pedig 10 % körül, ami javuló tendenciát mutat. A savanyúfűvek borítottsága 2006 őszén volt a legnagyobb, 33-40 %. Pillangós növény az utolsó felvételezéskor alig volt a réten, aránya csökkent az előzőekhez képest. Az egyéb növények 50 %-ot meghaladó borítottsága a mezei aszat (*Cirsium arvense*) és a vadmurom (*Daucus carota*) nagy arányának köszönhető. A borítatlan földfelszín aránya elhanyagolható.



1. ábra: A növénycsoportok borítási százaléka

Figure 1. The coverage percentage of the plant groups
ősz/autumn, nyár/summer, borítási %/surfacecoverage, csatorna/canal, rizskalitka/ricepaddy, kezeletlen/uncultivated area, kaszált/cutting area, legettetett/grazed area, elsőrendű pázsitfűvek/first-class grasses, harmadrendű pázsitfűvek/weed grasses, savanyúfűvek/grasslike plants, pillangósok/leguminous plants, egyéb növények/other plants, borítatlan/uncovered area



A *legeltetett* rész területileg a kaszált és a kezeletlen közt helyezkedik el, ez egy 200 ha-os villanypásztorral elkerített egység. A rizskalitkában nagy a pázsitfűvek aránya, 2005-ben 60 % körüli, 2006-ra meghaladja a 80 %-ot is (1. ábra). A savanyúfűvek aránya nem változott jelentősen egy év leforgása alatt, a 4 %-ot egyik felvételezés során sem haladja meg. A pillangósok legnagyobb borítottsági értéke 2,5 % volt, ami nem nevezhető optimálisnak. Az egyéb növények közül a *mezei cickafark* az őszi időszakban nagy borítottsággal szerepel. 2005-ben 20 % volt a borítatlan terület a legeltetett részen, de ez 2006-ban jelentősen lecsökkent, így 4 % lett a fedetlen rész, ami már nem számít soknak. A csatornában az első két vizsgálat során kevesebb volt az elsőrendű pázsitfű, mint a rizskalitka helyén, viszont 2006 tavaszára körülbelül elérte azt. Savanyúfű több található itt, de még ez sem zavarja a legeltetést. Legnagyobb értéke 14,9 %. A pillangósok aránya nagyon kicsi, mindössze egy esetben haladta meg az 1 %-ot. Az egyéb növények közül a fodros lórom (*Rumex crispus*) kimagasló állománya szembeűnő, holott borítottsági %-a csak 1-3 volt. A borítatlan terület mindhárom felvételezés alkalmával nagyobb volt, mint a rizskalitka részen. A legtöbb 27 %-os, ami soknak tekinthető, de egy év elteltével ez 20 %-kal csökkent, így legutoljára már igen kedvező értékek mutatkoztak.

Következtetések és javaslatok

A három időpontban elvégzett vizsgálat során mindegyik gyepre jellemző volt, hogy a kalitkán lévő növényállományban nagyobb a takarmányozás szempontjából értékes pázsitfűvek aránya, mint a csatornában. Az idő előrehaladtával mind a rizskalitkán, mind a csatornában nőtt a borítási %-uk. A pillangósok nagyon kis mértékben fordultak elő, értékük nem éri el az állatok számára optimálisat. A savanyúfűvek és egyéb növények csoportjába tartozó fajok a pázsitfűvek térhódításának megfelelően csökkentek. A savanyúfűvek nem kívánatosak nagy arányban a gyepben, ezért megfogyatkozásuk pozitív eredménynek tekinthető a takarmányozás szempontjából. Az egyéb növények közt vannak gyógy- és gyomnövények is. A gyomnövények minden területen jelen voltak minden felvételezés során, arányuk nem csökkent jelentősen. A legeltetési területhasználat sikerességét bizonyítja élőhelyvédelmi szempontból a Nagy-Vókonyán táplálkozó, átvonuló, illetve ott költő madárfajok száma. Ezen a területen közelítette meg legjobban a kopár folt: rövid fű: víz arány a madárélőhely igényeit. Mind állattartási, mind madárélőhelyvédelmi szempontból a legeltetési gyephasználat vált be legjobban a Hortobágy érintett területein.



A vizsgálat folytatásával, illetve az ehhez hasonló kutatásokkal a nemzeti park igazgatóságok, illetve a természetvédelmi gyepterületen gazdálkodók az eredmények ismeretében helyes kezelési tervet készíthetnek, ezzel időt és pénzt takaríthatnak meg.

Irodalomjegyzék

- Balázs F.* (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológiai felvételek alapján. *Agrártudomány*, Budapest, 1. 1. 26-35.
- Bedő S., Póti P.* (1999): A legelő, mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48. 6. 690-692.
- Kárpáti L.* (2007): Természetvédelem és állattenyésztés. *Magyar Juhászat*, 11. 5-6. in: *Magyar Mezőgazdaság*, 62.
- Malatinszky Á., Penksza K.* (2004): Traditional sustainable land use towards preserving botanical values in the Putnok Hills (South Gömör, Hungary). *Ekológia*, 23. (1 Suppl.) 205-212.
- Penksza K., Benyovszky B.M., Malatinszky Á.* (2005): Legeltetés okozta fajösszetételbeli változások a bükki nagymezői gyepten. *Növénytermelés*, 54. 1-2. 53-64.
- Szemán L., Ángyán J., Vajnáne Madarassy, A, Márkus F., Barcsák Z., Tasi J.* (1999): A magyar gyeptakarmányozás helyzetének és perspektíváinak elemzése valamint az agrár-környezeti extenzifikációs programhoz illeszkedő EU-konform fejlesztése. „Zöld Belépő: EU csatlakozásunk környezeti szempontú vizsgálata”, MTA stratégiai kutatási program, Budapest-Gödöllő.
- Turcsányi G.* (1998): *Mezőgazdasági növénytan*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.



ÖSSZEFÜGGÉS-VIZSGÁLATOK LEGELÉSI SORREND ÉS GYEPNÖVÉNYEK FENOFÁZISAI ESETÉBEN

Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. út 1.

Tasi.Julianna@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Szent István Egyetem Gyepgazdálkodási Tanszékének munkatársai sokéves kísérletekben vizsgálták egyes pázsitfű és pillangósvirágú gyepalkotók kedveltségét. A boldvai termőhelyen *hereford* F_1 fajtájú tehennel ($n=10$) végzett legeltetési kísérletekben a hetenként szabályos időközökben vett növényminták elemzése és a magasságmérés alapján lehetőség nyílt egyes, a legelőről származó takarmány minőségét nagymértékben befolyásoló tulajdonságok és a gyepalkotó növények kedveltsége közötti összefüggések vizsgálatára. Választ kerestünk a következő kérdésekre: milyen összefüggés van a gyepnövények fenofázisa és a takarmány minősége között, milyen takarmány-jellemzők alapján válogatnak az állatok, milyen hatású a takarmányminőség fenofázisonkénti változása a legelési sorrend kialakulására. Az összefüggés-vizsgálatok legfontosabb eredményei:

1. A harapásszám-vizsgálatban nagy jelentősége van a gyep fejlettségi állapotának. Különösen az első növedékben kell a mérési időszakokat jól megválasztani. A cluster-analízis alkalmas a legfontosabb időszakok kijelölésére. Kísérletünkben a 6 mérési időszak helyett 3 is elég lett volna. Ezek 3 fontos fenofázisnak felelnek meg, úgymint: tölevelestől szárbaindulásig, bugahányástól virágzásig, elvirágzástól magképzésig.
2. Egy többváltozós statisztikai módszer – a K-közép elemzés – alkalmas a növényfajok hasonlóságának kimutatására.
3. A többtenyezős lineáris regresszióanalízis lépésenkénti végrehajtásával megkereshetők a növények kedveltségére legnagyobb mértékben ható tényezők. A fenofázisonként felállított képletekbe behelyettesítve a beszáradási tényező, az emészthetőségi % és a csersav % mért adatait, -e három paraméter ismeretében becsülhető a gyeptakarmány kedveltsége hereford x magyartarka F_1 tehenek legeltetése esetén. A képletek segítségével 3 megvizsgált takarmánytulajdonság alapján azt mindenképpen meg lehet becsülni, hogy milyen lesz az egyes takarmányok kedveltségi rangsora, melyik lesz kevésbé, és melyik jobban kedvelt.

Kulcsszavak: legeltetési sorrend, fenofázis, takarmányminőség, harapásszám-vizsgálat

Analysis of correlation between grazing sequence and phenological phase of grasslands

Abstract

The Department of Grassland Management of the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences of Szent István University carried out long-time experiments to examine the popularity of various species of grasses and legumes in grasslands. Following the analysis of plant samples taken weekly at regular intervals and the measurement of plant height, possibility was afforded to examine the relationship between characteristics significantly influencing the quality of fodder from pasture and the preference of species of grasslands. Source of data the Boldva area are evaluated, where grazing experiments were carried out with *Hereford* F_1 cattle ($n=10$) and where the most detailed data of all the experiments were obtained. Following questions are to be solved: what kind of fodder characteristics do animals prefer, what the preference of various species depends on, what the effect of change of fodder quality by phenological phase is on grazing sequence. Our most important results are as follows:

1. State of development of the grassland is a very important factor in the bite-number analysis. Especially in the first latter grass period have to choose the measuring period well. The clustering method is suitable for setting out the most important periods of time. The case is point 3 measuring period would have been enough instead of 6 – beginning to filling, heading to flowering, full flowering to seed formation– the most important phenological phases.



2. Analysis of multiple correlatoin– the K-mean clustering – is suitable for show the similarity of plant species.
3. By analysis of multivariable stepwise regression, search for effect of the preference of grasslands. Substituting the measured data – drying up factor, digestibility (%) and tannin content (%) – for the formula of phenological phase, able to estimate preference of fodder from pasture in case of Hereford F₁ cattle. By the means of formula based on 3 examined fodder quality would estimate the fodder's priority – which one the most like or dislike.

Keywords: grazing sequence, phenological phase, feed quality, bite-number analysis

Irodalmi áttekintés

Az utóbbi években Magyarországon is egyre több szó esik a gyepgazdálkodásról, szerepéről a kérődzők alaptakarmány-ellátásában, mely feladat az elmúlt két évtizedben súlyos károkat és hátrányt szenvedett, részben a kérődzők számának nagymértékű csökkenése miatt. A gyepre alapozható takarmányozású húsmarha- és juhtartásnak a jövőben nagyobb szerephez kell jutnia. A gyeptakarmány minél jobb minősége az egyik legfontosabb kérdés lesz. Több kutató véleménye szerint a gyepnövények takarmányozási értéke nemcsak a termésmennyiséget foglalja magában, hanem a takarmányminőséget is (*Isselstein*, 1994, *Szemán*, 2003). A növények ízletessége, állatok általi kedveltsége régóta foglalkoztatja a gazdálkodókat és a tudósokat. A legelési vizsgálatok alapja a legeltetett növények fenofázisának megállapítása, mert –különösen az első növedékben– nagyon meghatározza a takarmány minőségét és ezzel az állatok által legelt mennyiséget (*Hochberg és mtsai*, 1993, *Daccord és mtsai*, 2001). *Elsässer* (1999) megállapította, hogy gyors öregedés tapasztalható a fűféléknél, lassúbb a pillangósvirágúaknál és az egyéb kétszikű fajoknál. A növényállomány összetétele tehát jelentős befolyást gyakorol a gyeptakarmány minőségére és felhasználhatóságára. *Nösberger és Opitz von Boberfeld* (1986) vizsgálatai szerint a füvek közötti emészthetőség-különbséget a genotípusnál nagyobb mértékben a fejlődési fázis határozza meg. A legelési viselkedést több tényező befolyásolja. *Steinwigger* (2001) munkájában összefoglalta ezeket a szakirodalom áttekintése alapján. Eszerint a befolyásoló tényezők endogén és exogén faktorokra oszthatók. Az állat által meghatározott tényezők közül kiemelkedő a tápanyagszükséglet, az idegi- és humorális szabályozás, az emésztőtraktus telítettsége, a kérődzési tevékenység. A külső tényezők közül legfontosabbak a legeltetési menedzsment, a takarmányminőség, a napi takarmányadag összetétele, a napszak és a klimatikus tényezők. Az elvégzett kísérletek szerint általában a jobban emészthető takarmányból nagyobb a fogyasztás. A szakirodalom áttekintése alapján megállapítható, hogy a legelő növényeinek kedveltségére sokféle tényező hat. A kutatók többségének véleménye szerint a növények fenofázisának, a hasznosítás idejének, az azzal összefüggő takarmányminőségnek szerepe van az állatok legelési válogatási viselkedésében.



Mindezek alapján a Szent István Egyetem gyepgazdálkodással foglalkozó kutatói sokéves kísérletekben vizsgálták egyes pázsitfű és pillangósvirágú gyepalkotók kedveltségét, választ keresve többek között a következő kérdésekre: milyen összefüggés van a gyepnövények fenofázisa és a takarmány minősége között, milyen takarmány-jellemzők alapján válogatnak az állatok, milyen hatású a takarmányminőség fenofázisonkénti változása a legelési sorrend kialakulására. A mostani dolgozatban a többváltozós statisztikai módszerekkel végzett összefüggés-vizsgálatok fontosabb eredményeit mutatom be.

Anyag és módszer

A mostani értékeléshez felhasznált adatok a *Boldván, hereford-magyartarka* F_1 fajtájú tehenekkel lefolytatott kísérletekből származnak. A legeltetési kísérlet során Sajó völgyi öntés talajon telepített, 200 m hosszú és 21 m széles parcellákon tisztán vetett gyepnövény fajokat vizsgáltunk. A kísérleti területen a gyep első növedékéből heti rendszerességgel történtek mintavételek május 4-től június 9-ig, hat időpontban, három ismétlésben, mintavételi keret és kézi olló alkalmazásával. Elvégeztük a begyűjtött növényminták szárazanyag tartalmának meghatározását, majd a Weende-i analízis segítségével megállapítottuk a legfontosabb beltartalmi mutatók értékeit. Az analízisből a nyersrost-, nyersfehérje- és nedvességtartalom adatait használtuk fel a biometriai értékeléskor. Elemeztük a juhokkal kihasználási ketrecekben, 4n-HCL-ben oldhatatlan indikátor alkalmazásával elvégzett in vivo emészthetőség-vizsgálat eredményeit, valamint a cstersav- és oldható cukortartalom adatait. A mintavételek alkalmával, hetenként megtörtént a parcellánkénti növénymagasság mérése, ezeket is kiértékeljük. A legelő állatállomány 100 tehénből állt, melyek közül 10 jelölt egyed megfigyelése történt meg. Az egy óra alatti átlagos harapásszám alapján állt össze az első gyepnövedékben vizsgált fajok kedveltségi rangsora.

A számításokat, a biometriai módszerrel történő összefüggés-vizsgálatokat és az ábrák készítését Pentium PC-vel Microsoft Excel 97-, valamint -2000 program segítségével végeztük el. A kiértékelés, elemzés során *Sváb* (1981) szerint jártunk el. A kísérleti tényezők, minőségi tulajdonságok közötti összefüggések vizsgálatánál egy- és többtényezős regressziós-analízist végeztünk. A többváltozós statisztikai módszerek közül a cluster-analízis hasonló viselkedésű fajok csoportjának megállapítására szolgál. A többtényezős lineáris regresszió-analízis lépésenkénti végrehajtásával számszerűsíthetők a tényezők közötti összefüggések, és lehetőség van sok tényező közül kiválasztani a függő változó értékét legnagyobb mértékben befolyásolókat (*Tőzsér és mtsai*, 2000, *Tőzsér és Domokos*, 2001). Az alapkísérlet módszerének részletes leírása megtalálható *Tasi és Barcsák* (2000) közleményében.



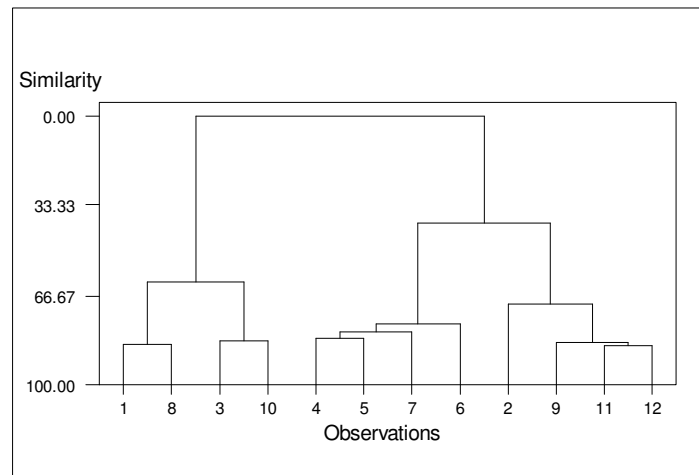
Eredmények és értékelés

A vizsgált gyepnövények hasonlósága fejlődésük és tápanyagtartalmuk alapján

Első célunk szerint hasonlítsuk össze a kísérletbe bevont 12 növényfajt fontosabb, a takarmány minőségét befolyásoló tulajdonságaik alapján. Ehhez többváltozós statisztikai módszerek közül kell választani, a cluster-analízis alkalmas erre. A 12 növényfaj tulajdonságai (magassági növekedés, beszáradási tényező, nyersrost- és nyersfehérje-tartalom, emészthetőség) alapján elvégzett clusteranalízis eredményét a dendrogram szemlélteti (1. ábra), ahol a vízszintes tengelyen a növényfajok vannak 1-től 12-ig, a következők szerint:

- | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Trifolium repens</i> | 2. <i>Festuca pratensis</i> | 3. <i>Lolium perenne</i> | 4. <i>Festuca arundinacea</i> |
| 5. <i>Bromus inermis</i> | 6. <i>Phalaris arundinacea</i> | 7. <i>Dactylis glomerata</i> | 8. <i>Lotus corniculatus</i> |
| 9. <i>Festuca rubra</i> | 10. <i>Coronilla varia</i> | 11. <i>Poa pratensis</i> | 12. <i>Phleum pratense</i> |

A dendogramból látható, hogy a 12 növényfaj 3 élesen elkülönülő csoportba tartozik a megvizsgált tulajdonságok teljeskörű kapcsolódása alapján. Ezek közül az 1-es csoport tagjainak (1, 8, 3, 10-es fajok, vagyis *fehér here*, *szarvaskerep*, *angol perje* és *tarka koronafürt*) tulajdonságai egymáshoz hasonlóak, de a legtávolabb vannak a többi növényétől. Ezek pillangósvirágúak és egy aljfű. A 2. csoport valójában két 4-4 tagú csoportból állt össze. Az egyikben a 4, 5, 7, 6-os fajok, vagyis *nádas csenkesz*, *magyar rozsnok*, *csomós ebír*, *zöld pántlikafű* található. Valamennyi szálfű. A másik rész a 11, 12-es, 9, 2-es fajokból, vagyis az egymáshoz legközelebb álló (1. lépés) *réti perje* és *réti komócsin*, valamint a *vörös csenkesz* és *réti csenkesz* növényekből tevődik össze. Ezek közül kettő szálfű, kettő aljfű. Tulajdonságaik és fejlődési ritmusuk mégis hasonló.



1. ábra: A vizsgált növényfajok hasonlósága teljeskörű kapcsolási csoportosítással végzett cluster-analízis dendogramja alapján (n= 360)

Figure 1. Similarity of plant species by the method of complete linkage clustering

A gyepnövények legelési sorrendje és fenofázisai közötti összefüggések vizsgálata

A clusteranalízis lehetőséget ad arra, hogy a gyepnövényeket ne csak egy-, hanem az összes vizsgált tulajdonság együttes figyelembe vételével csoportosítsuk és összehasonlítsuk. A K-közép elemzés lehetséges megoldás erre. A program elvégzi az összes adat variancia-analízisét és csoportosítja a mérési adatokat az euklideszi távolságok alapján. A harapásszám-vizsgálatban rendelkezésre álló összes adat (n= 576) alapján a program 4 csoportban különítette el a 12 növényfajt. Az 1. táblázatban a K-közép elemzés végeredménye, a 4 clusterben található fajok olvashatók.

1. táblázat: K-közép elemzés során kialakított csoportok (clusterek)

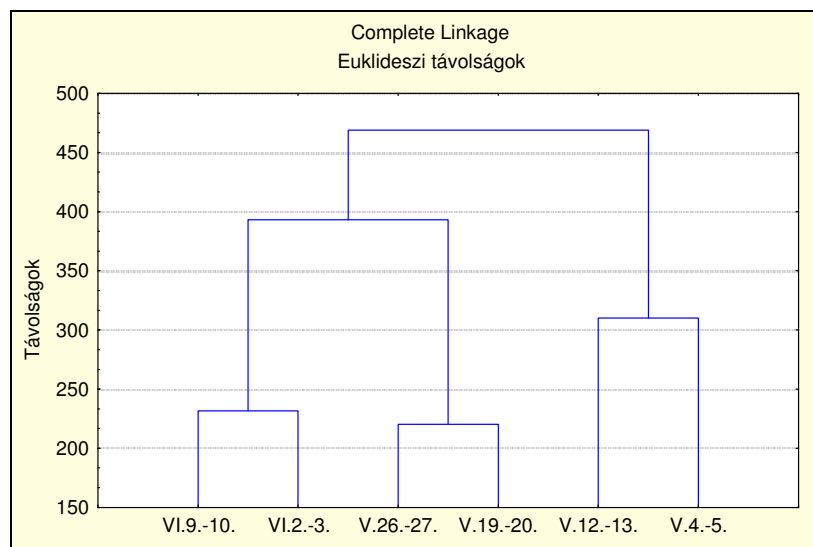
Csoport száma(1)	Növényfaj(2)
1	1. Fehér here (<i>Trifolium repens</i>), 10. Tarka koronafűrt (<i>Coronilla varia</i>)
2	2. Réti csenkesz (<i>Festuca pratensis</i>), 7. Csomós ebír (<i>Dactylis glomerata</i>)
3	4. Nádas csenkesz (<i>Festuca arundinacea</i>), 6. Zöld pántlikafű (<i>Phalaris arundinacea</i>), 9. Vörös csenkesz (<i>Festuca rubra</i>), 11. Réti perje (<i>Poa pratensis</i>)
4	3. Angol perje (<i>Lolium perenne</i>), 5. Magyar rozsnok (<i>Bromus inermis</i>), 8. Szarvaskerep (<i>Lotus corniculatus</i>), 12. Réti komócsin (<i>Phleum pratense</i>)

Table 1. Clusters formed by the k-mean method
number of cluster(1), plant species(2)



Az 1-es csoportba kerültek a változó kedveltségű pillangósvirágú fajok (*fehér here és tarka koronafürt*), a 2-esbe az ugyancsak változó kedveltségű, de fűféle növények (*réti csenkesz és csomós ebír*). A 3-as clusterben található az állatok által soha nem fogyasztott fajok, melyeket egymáshoz legközelebb állónak ítélte a program az euklideszi távolságok alapján. A 4-es csoport tagjai azok a fajok, melyeket a tehén a fenofázistól függetlenül legnagyobb mennyiségben legeltek (*angol perje, magyar rozsnok, réti komócsin, szarvaskerep*). A távolságok alapján ez a cluster különült el legjobban a többitől.

Elvégeztük a clusteranalízist úgy is, hogy a kérdés az volt, lehet-e csökkenteni a harapásszám-vizsgálat időtartamát. Ekkor a fajoktól függetlenül a mintavételi időszakokra végeztük el a hasonlóság szerinti csoportosítást. A 2. ábrán közöljük a mérési (harapásszám-vizsgálati) időpontok dendogramját. Jól látszik, hogy a vizsgált 12 gyepnövényfaj kedveltségi-vizsgálatában 3 időszaknak van jelentősége: május második-harmadik dekádjában nagyon hasonló eredményeket kaptunk, ettől jól elkülönült június eleje, de a május eleji eredmények nagyon távol álltak mindkét csoporttól. Jól elkülönült tehát 3 fenofázis, amelyekre leszűkíthetők lennének a harapásszám-vizsgálatok.



2. ábra: A mérési időpontok dendogramja (n= 72)

Figure 2. Dendrogram of the measuring dates

A növényfajok és a mérési időpontok közötti különbségek statisztikai igazolása után még nyitott az a kérdés, milyen tényezők befolyásolták legjobban az egyes gyepalkotók kedveltségét. A lépésenkénti lineáris regresszióanalízissel kerestük azokat a tulajdonságokat, amelyekkel a függő változó – a harapásszám (y) – alakulása a lehető legnagyobb mértékben magyarázható.



Független változók (x_1 - x_8) voltak a megvizsgált tulajdonságok, úgymint növénymagasság, beszáradási tényező, nyersrost- és nyersfehérje-tartalom, fehérje-rost arány, szerves anyagok emészthetősége, oldható szénhidrát-, valamint a csersavtartalom. Kerestük a legnagyobb súlyú változókat, amelyek esetében a többszörös korrelációs együttható (R) és az R^2 értéke legnagyobb. Az ilyen változók hatottak legnagyobb százalékban a harapásszám alakulására. A lépésenként elvégzett regresszió-analízis során akkor kaptunk legnagyobb determinációs együtthatókat (R^2), ha csak 3 tulajdonság – a szárazanyag-tartalom (beszáradási tényező), az emészthetőség és a csersavtartalom – maradt a mátrixban (hetenként az időben előrehaladva: $R^2 = 0,21; 0,59; 0,64; 0,72; 0,55; 0,50$). Ezzel a három tulajdonsággal – az első mérési időszakot kivéve – 50-72 %-ban tudtuk megmagyarázni a harapásszám alakulását.

Következtetések és javaslatok

A harapásszám-vizsgálatban nagy jelentősége van a gyep fejlettségi állapotának. Különösen az első növedékben kell a mérési időszakokat jól megválasztani. A clusteranalízis alkalmas arra, hogy a legfontosabb időszakokat kijelöljük. Kísérletünkben a 6 mérési időszak helyett 3 is elég lett volna. Ezek 3 fontos fenofázisnak felelnek meg, úgymint: töleveles, bugahányástól virágzásig, elvirágzott. A többváltozós statisztikai módszerek közül a K-közép elemzés alkalmas a növényfajok hasonlóságának kimutatására az összes vizsgált tulajdonság teljes körű kapcsolódásait figyelembe véve.

A többtényezős lineáris regresszióanalízis lépésenkénti végrehajtásával megkereshetők a növények kedveltségére legnagyobb mértékben ható tényezők. A fenofázisonként felállított képletekbe behelyettesítve a beszáradási tényező, az emészthetőségi % és a csersav % mért adatait, e három paraméter ismeretében becsülhető a gyeptakarmány kedveltsége hereford x magyartarka F_1 tehének legeltetése esetén. Pl.: az $y = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + c$ képletnek megfelelően a május 26-27-i időszakban harapásszám = 77,301 beszáradási tényező – 1,231 emészthetőségi % + 204,072 csersav % – 409,072

A képletek segítségével 3 megvizsgált takarmány-tulajdonság alapján azt mindenképpen meg lehet becsülni, hogy milyen lesz az egyes takarmányok kedveltségi rangsora, melyik lesz kevésbé, és melyik jobban kedvelt.

Irodalomjegyzék

Daccord, R., Arrigo, Y., Jeangros, B., Scehovic, J., Schubiger, F.X., Lehmann, J. (2001): Nährwert von Wiesenpflanzen: Gehalt an Zellwandbestandteilen 1. Agrarforschung, 8. 4. 180-185.



- Elsässer, M.* (1999): Weideformen von extensiv bis intensiv. BAL Bericht über das 5. Alpenländische Expertenforum zum Thema Zeitgemässe Weidewirtschaft. Gumpenstein, Österreich. 15-24.
- Hochberg, H., Matthes, I., Richter, G., Zopf, D.* (1993): Einfluß eines späten Schnittzeitpunktes auf Rohnährstoffgehalte, in-sacco- und in-vitro-Verdaulichkeit sowie Energiegehalte von Grünland. Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften, 6. 109-112.
- Isselstein, J.N.P.* (1994): Zum futterbaulichen Wert verbreiteter Grünlandkräuter. Habilitationsschrift zur Erlangung der *venia legendi* im Fach Pflanzenbau und Grünlandlehre. JLU Giessen, 157.
- Nösberger, J., Opitz von Boberfeld, W.* (1986): Grundfutterproduktion. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 121.
- Steinwigger, A.* (2001): Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, BAL Gumpenstein, 53-68.
- Sváb J.* (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Harmadik, átdolgozott és bővített kiadás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 557.
- Szemán L.* (2003): Ökológiai gyepgazdálkodás. A NAKP „B” kötete, Budapest-Gödöllő. 43.
- Tasi J., Barcsák Z.* (2000): Gyepnövények kedveltségének és néhány minőségi paraméterének összefüggése. Növénytermelés, 49. 6. 651-660.
- Tőzsér J., Domokos Z., Rusznák J., Szelényi L., Gábricné Tőzsér Gy.* (2000): Charolais fajtájú tehenek testméreteinek alakulása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 3. 207-216.
- Tőzsér J., Domokos Z.* (2001): Vizsgálatok charolais választott bikaborjak küllemi bírálatának megalapozására. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50. 4. 299-309.



BROILER ÉS ŐSHONOS TYÚKFAJTÁK EGYES HÚSMINŐSÉGI PARAMÉTEREINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Weber Mária¹, Szentes Katalin Ágnes³, Balogh Krisztián², Heincinger Mónika², Erdélyi Márta², Szalay István³, Mézes Miklós²

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet,
Sertés-, Baromfi- és Hobbiallattenyésztési Tanszék

²Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

³Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom
Weber.Maria@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Kísérleteinkben összehasonlításra kerültek ROSS 308 hibrid és őshonos magyar tyúkfajták (fehér, fekete és kendermagos kopasznyakú, kendermagos, sárga és fehér magyar, illetve fogolyszínű) húsminőségének egyes paraméterei: a mellhús porhanyóssága, illetve sülési vesztesége.

Azonos körülmények között történő kezelést követően megállapítottuk, hogy a fogolyszínű tyúk mellhúsának porhanyóssága közelíti meg csupán a hibrid értékeit, a többi fajta esetében kevésbé volt porhanyós a mellhús. Azonban a sülési veszteség a hibrid esetében volt a legalacsonyabb. A kopasznyakú fajták sülési vesztesége adta a legmagasabb értéket, ám közel sem ezen fajtáknak volt a legkevesbé porhanyós húsa.

Ezen eredmények arra engednek következtetni, hogy a sülési veszteség nem mutat korrelációt a hús porhanyósságával, illetve szétoszlan látszik az a feltételezés is, hogy az érettebb hús esetében kisebb a sütés során keletkező veszteség, továbbá, hogy az érettebb húsok porhanyóssága nem lehet azonos mértékű a broiler hibridekével.

Kulcsszavak: húsminőség, porhanyósság, sülési veszteség, hibrid, őshonos magyar tyúkfajták

Comparison of certain meat quality parameters of some broiler and native chicken breeds

Abstract

The aim of this study was to compare some meat quality parameters (palatability of breast and cooking loss) of native Hungarian breeds (white, black and speckled naked neck, Hungarian speckled, Hungarian yellow, Hungarian white and Partridge-colour) and ROSS 308 hybrid.

Chickens were kept in the same conditions. The shear force of fogolyszínű was the closest to the hybrid's shear force value what was the lowest one, and the other breeds showed much higher shear force values. However the lowest cooking loss was detected in ROSS 308 hybrid. The Naked Neck breeds showed the highest cooking loss, although it were not these breeds that reached the highest shear force values.

These results lead us to the conclusion that there is no correlation between shear force and cooking loss, and the assumptions also seem to be vanished that aged meat has lower cooking loss, and the palatability of the aged meat can not reach the hybrid's shear force value.

Keywords: meat quality, palatability, cooking loss, hybrid, native Hungarian breeds



Irodalmi áttekintés

A baromfitenyésztésben a hibridek megjelenése a XX. század negyvenes éveitől kezdve teljes mértékben átalakította a fajtaszerkezetet. A hibridek térhódítása következtében nagymértékben lecsökkent a tyúktenyésztésben elsősorban azoknak a fajtának a száma, amelyek a gazdasági baromfitenyésztésben szerepet játszanak (Horn, 1981). Az iparszerű baromfi áruterelés keretei között termelő hibridek előállításában mindösszesen 5-6 fajta különböző vonalait használják fel, ugyanakkor a fajtatisztán tenyésztett tyúkfajták mindinkább háttérbe szorulnak.

Számos szakirodalomban olvashatunk arról, hogy jelenleg a baromfiiparban milyen nagymértékű globalizáció figyelhető meg. Az uniformizált tartási, takarmányozási és állategészségügyi technológiák fejlesztése és a fajta- vagy hibridválaszték genetikai alapjainak fenntartása révén gyakorlatilag a baromfiiparban minden egyéb baromfitermelési forma megszűnik. Az 1960-as évektől kezdődően Magyarországon is megfigyelhető a baromfiiparban gyűrűző globalizációs folyamat, amely eredményeként eltűnnek a régi fajták és a baromfitenyésztéshez kapcsolódó szokások, és velük együtt azok a termékek is, melyek valamikor természetesnek, manapság pedig jobb esetben luxusterméknek minősülnek (Szalay, 2003).

A védett, őshonos fajták jelentős genetikai értéket képviselnek. A tyúkfaj teljes génállományának megóvása érdekében fenn kell tartani a Kárpát-medencében tenyésztett és tartott fajtákat. Az őshonos fajták degradációja, visszaszorulása, majd eltűnése annak a folyamatnak drasztikus formája, amikor végeredményben veszendőbe megy az adott fajta teljes génkészlete (Bögre és Dohy, 1991).

Nemcsak a hagyományok megőrzése, felélesztése lenne fontos, hanem a fajtaválaszték növelése is (Szalay, 2003). Sokszor a fogyasztók valós, vagy hittudása az akadály a egyes fajták elterjedésének, abban a tekintetben, hogy azt kevésbé jó minőségűnek vélik. Ez és számos más ok miatt sem versenyezhetnek ezek a fajták a baromfiiparban elfogadottakkal, azonban jelentőségüket nemcsak a termelésük jelentheti (Szalay, 2002).

Napjainkban az élelmiszerminőséggel kapcsolatos kérdések előtérbe kerülnek. Az élelmiszerminőség, azon belül a húsminőség komplex fogalom, amelyet több tulajdonság határoz meg, és ezek a tulajdonságok külön-külön, együttesen, és egymásra hatva alakítják ki a fogyasztó által értékelt végső minőséget. A húsminőség fontos összetevői az érzékszervi tulajdonságok, melyek között kiemelt fontosságú a hús porhanyóssága. A porhanyósság a hús rágása során szerzett érzékszervi benyomás, amelyet szubjektív módon ítélt meg a fogyasztó, azonban objektív módon, műszeres mérési eredményekkel is jellemezhető (Heincinger, 2007).



A vásárlás során a húsminőség integrált elemei közül csak az érzékszervi tulajdonságok egy részét lehet megítélni (pl. szín, szag, márványozottság, stb.), ezek alapján dönt a fogyasztó. A sülési veszteség és a porhanyósság azonban a vásárlás pillanatában nem megítélhető, annak mértékét csak egyes konyhatechnikai eljárások után, fogyasztáskor érzékeljük. *Enfalt és mtsai* (1997) vizsgálataik során arra a következtetésre jutottak, hogy a fogyasztók a hús átfogó megítélésében a porhanyósságot tartották a legfontosabb tényezőnek.

Porhanyósságnak a hús rágása során szerzett érzékszervi benyomást nevezzük. A porhanyósság mértékét a nyíróerő értékkel fejezhetjük ki. A porhanyósság meghatározása során az izomszövet, a kötőszövet és a zsírszövet összességére, azaz a húsról mért erővel szembeni ellenállást mérik.

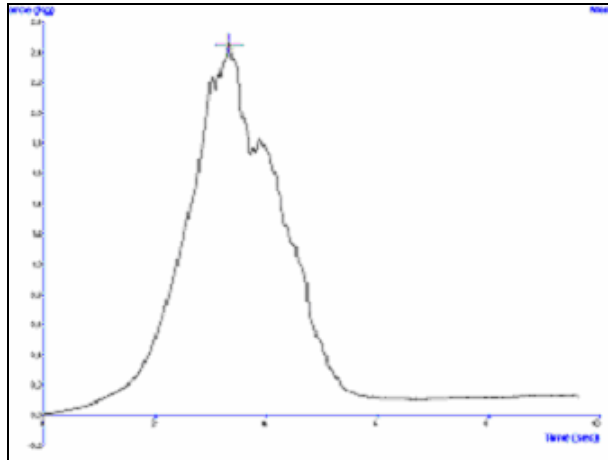
Anyag és módszer

Kísérleteinkben összehasonlításra kerültek ROSS 308 hibrid és őshonos magyar tyúkfajták kakasai, úgymint fehér, fekete és kendermagos kopasznyakú, kendermagos, sárga és fehér magyar, illetve fogolyszínű tyúkok. Az állatok vágásakor azok mellhúsait vákuumcsomagoltuk, majd -18°C -on fagyaszttva tároltuk a vizsgálatok elvégzéséig.

A minták $+4^{\circ}\text{C}$ -on történő felolvasztását követően azokat kontakt grillsütőben $+72^{\circ}\text{C}$ -os maghőmérsékletig sütöttük. A sülési veszteség megállapításához közvetlenül a sütés előtt és után mérlegeltük a mintákat, majd ezek különbségét százalékosan fejeztük ki.

A mintákat kb. 90 perc alatt hagytuk szobahőmérsékletűre hűlni. A további vizsgálatokat szobahőmérsékleten végeztük.

A hőkezelt, szobahőmérsékletre hűtött mellhús mintákból 1×1 cm alapú hasábokat vágunk (próbatestek). A hús nyíróerő értékének meghatározásához TA.XT2 PLUS (Stable Micro System Ltd., USA) készüléket használtunk. A méréseket a készülékhez rögzített 1,2 mm vastagságú Warner-Bratzler pengével végeztük, amely az analízis során 250 mm/perc egyenletes, merőleges mozgással vágta át a próbatestet. Az azonos szeletből származó próbatestek maximális nyíróerő értékeinek átlaga adta a szelet nyíróerő értékét.



1. ábra: Nyíróerő erő/idő diagramm

Figure 1. Shear force/time figure

A kilogramm mértékegységben meghatározott nyíróerő érték az a maximális erő, amely a próbatest teljes átvágásához szükséges. A TA.XT2 PLUS készüléssel lemerő nyíróerő értéket Texture Exponent 32 számítógépes program segítségével számítottuk ki, a megadott erő/idő (kg/s) diagramm alapján (1. ábra).

Az adatok rögzítése Microsoft Office Excel 7.0 adatkezelő programcsomaggal történt. Az adatok matematikai statisztikai értékelését a Statistica 4.0 statisztikai programcsomag segítségével végeztük. A statisztikai elemzés elvégzéséhez ANOVA variancia-analízis és Duncan's multiple range test módszereket alkalmaztuk.

Eredmények és értékelés

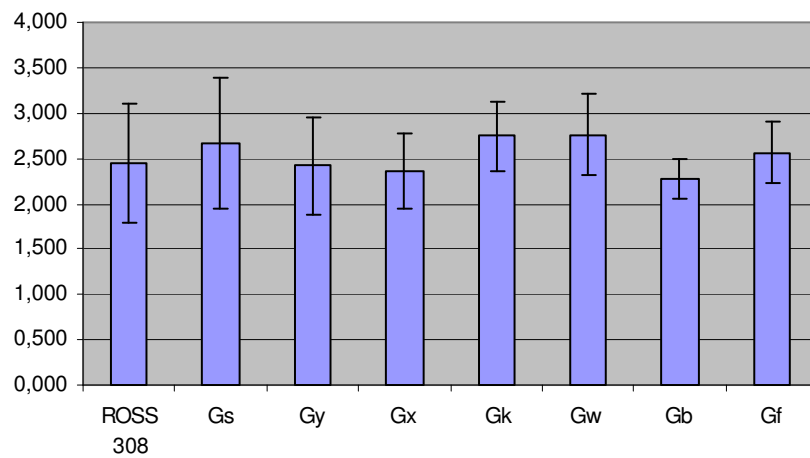
Az eredményeket a következő két grafikonon szemléltetjük. Az egyes jelölésekkel a vizsgálat fajtákat, illetve a ROSS 308 hibridet jelöltük, amelyek a következők voltak:

- ~ ROSS 308 ROSS 308 hibrid
- ~ Gs sárga magyar tyúk
- ~ Gy fogolyszínű magyar tyúk
- ~ Gx kendermagos kopasznyakú tyúk
- ~ Gk kendermagos magyar tyúk
- ~ Gw fehér kopasznyakú tyúk



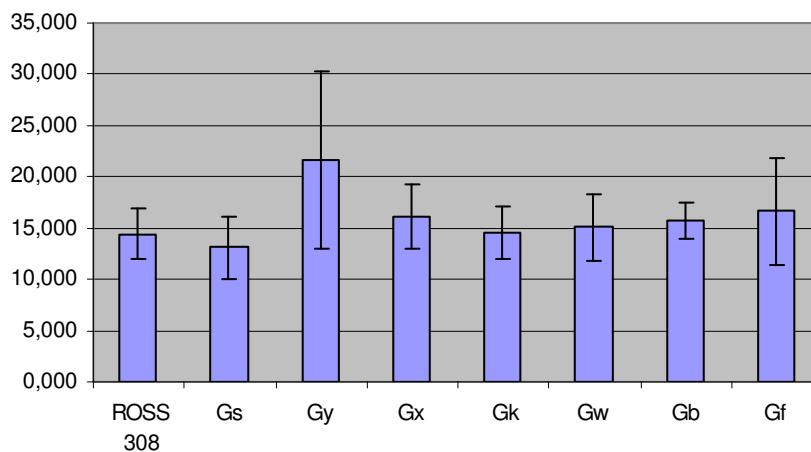
- ~ Gb fekete kopasznyakú tyúk
- ~ Gf fehér magyar tyúk

A 2. ábrán látható, hogy egyik fajta, illetve a hibrid mellhúsának porhanyóssága sem haladja meg a porhanyósnak minősülő kategória felső határát, amely 3 kg (Miller és mtsai, 2001). Továbbá jól látszik az is, hogy nem igaz az a feltevés, hogy az érettebb, nem broilerektől származó hús keményebb, esetlegesen rágósabb volna, hiszen a vizsgált 7 tyúk fajta mellhúsa közül 3 fajtáé is porhanyósabbnak minősült.



2. ábra: Mellhús minták porhanyóssága

Figure 2. Shear force of the breast meat



3. ábra: Mellhús minták sülési vesztesége

Figure 3. Cooking loss of the breast meat



A porhanyóssági vizsgálatot megelőző sütés során jelentős veszteség keletkezhet, és ezzel nemcsak víz, hanem íz- és aroma-anyagok, továbbá más, tápláléértékkal bíró alkotók is elveszhetnek. A közvéleménykutatások alkalmával az derül ki, hogy a fogyasztók megítélése alapján nagyobb a veszteség a broiler mellhús esetében. Ezt méréseink cáfolják, ugyanis a 3. ábrán látható, hogy csupán a sárga és a kendermagos magyar tyúk húsának sütésekor lesz kevesebb, vagy hasonló mértékű a sülési veszteség, mint az a ma egyik legnépszerűbb húshibrid esetében.

Következtetések és javaslatok

Eredményeink alapján nem tűnik erőltetettnek annak kijelentése, hogy őshonos baromfifajtáinkat a termelés szempontjából sem lenne érdemes teljes egészében mellőzni.

Ugyan a termelés mennyiségében nem kelhetnek versenyre ezen fajtáink a mai modern hibridekkel, azonban húsminőség szempontjából a legtöbb esetben meg tudnak felelni a fogyasztók jelenlegi igényeinek.

Az őshonos tyúkfajták tekintetében a fajták fenntartásához kapcsolódó eszmei értékben messze magasán felülmúlják a tömegtermékeket, és nem elhanyagolandó szempont, hogy ezen fajták alternatív termelési körülmények között is hozzák a náluk tapasztalt termelési szintet, míg az intenzív fajták nem alkalmasak az intenzívtől eltérő körülmények közötti tartásra és takarmányozásra.

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció a KF20-0192/2006 nyilvántartási számú „A régi magyar tyúk génvagyon tenyésztés-forgalmazási, valamint termékfejlesztési (hús és tojás) alapjainak kidolgozása” című projekt eredményeinek egy részét foglalja magában. Ezúton is szeretnénk köszönetet mondani azoknak, akik a projekt munkálatainak eredményes elvégzéséhez hozzájárultak.

Irodalomjegyzék

Bögre J., Dohy J. (1991): Gondolatok a génerózió és az állattenyésztés néhány új aspektusáról, az „adekvát mutációk” tükrében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 40. 3. 195-201.



- Enfält, A.C., Lundström, K., Hansson, I., Lundenheim, N., Nyström, P.E.* (1997): Effect of outdoor rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality. *Meat Sci.*, 45. 1-15.
- Heincinger M., Seenger J., Ábrahám Cs., Mézes M.* (2007): A genotípus hatásának vizsgálata a sertéskaraj porhanyósságára. XIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, 2007. március 22. Keszthely.
- Horn, P.* (1981): Tyúkfajták és hibridek. In: *Horn P.* (szerk.): A baromfitenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 300-314.
- Miller, M.F., Carr, M.A, Ramsey, C.B., Crockett, K.L., Hoover, L.C.* (2001): Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. *J. Anim. Sci.*, 79. 3062-3068.
- Szalay I.* (2003): Alternatív baromfitenyésztés és tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Szalay I.* (2003): Régi magyar baromfifajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest.