

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő
2009

II. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok

**Szent István Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Gödöllő**

2009. október 16-17.



Tartalomjegyzék

PLENÁRIS ÜLÉS / PLENARY MEETING

<i>Bárdos László</i> : Az elearning használatának tapasztalatai állattudományi tantárgyak oktatásában	7-11
<i>Holló István, Holló Gabriella</i> : Minőségi vágómarha-előállítás tenyésztési és technológiai kérdései	12-24
<i>Horvainé Szabó Mária, Janza Frigyes</i> : Állattenyésztés-e az ebtenyésztés?	25-26
<i>Mihók Sándor, Posta János, Jónás Sándor, Galló Judit, Komlósi István</i> : Áttekintés a (sport)lótenyésztésben végzett fontosabb kutatásokról	27-36
<i>Zsarnóczay Gabriella, Polgár J. Péter, Húth Balázs</i> : Garantáltan porhanyós, érlelt marhahús	37-43

KÜLFÖLDI ELŐADÁSOK / FOREIGN PRESENTATIONS

KÉRŐDZŐ HASZONÁLLATOK TENYÉSZTÉSE ÉS TARTÁSA / RUMINANT LIVESTOCK BREEDING AND HOUSING

<i>Bytyçi, Xhavit F.</i> : The effectiveness assessment of antagonist opioid–naltrexone in cow involution after calving period	44-54
<i>Erbez, Miljan, Falta, Daniel, Maran, Bojan, Chládek, Gustav</i> : The distance between front teat and its influence on milk production in Holstein cows	55-58
<i>Falta, Daniel, Erbez, Miljan, Loukotová, Jana, Chládek, Gustav</i> : Effect of maximal micro-climatic values in stable on milk production of Holstein cows on 2 nd lactation	59-63
<i>Filipčík, Radek, Šubr, Jan, Hošek, Martin</i> : The factors affecting the carcass quality of bulls of Czech Fleckvieh	64-70
<i>Hošek, Martin, Konecna, L., Filipčík, Radek, Kuchtík, Jan</i> : The effect of intensive feeding, breed and sex on growth, meatiness and fattiness of lambs	71-75
<i>Kuchtík, Jan, Šustová, Kvetoslava, Zapletal, D., Urban, T.</i> : Changes in basic milk components, properties of milk and rennet curdling duality during lactation of East Friesian ewes	76-83
<i>Skýpala, Martin, Falta, Daniel, Chládek, Gustav</i> : The effect of chosen technological properties on the rennet coagulation time	84-91
<i>Šustová, Kvetoslava, Lužová, Táňa</i> : The determination of chemical composition of fresh goat's cheeses using of FT NIR spectroscopy	92-97



TAKARMÁNYOZÁS ÉS ÁLLATÉLETTEAN SZEKCIÓ / NUTRITION AND ANIMAL PHYSIOLOGY

<i>Doležal, Petr, Skládanka, Jiří, Zeman, Ladislav, Poštůlka, Roman, Vyskočil, Ivo:</i> Quality of silage from brown midrib Sorghum x sudangrass forage	98-102
<i>Kindler, Annabell, Dollinger, Julia, Azizi, Osman, Arnold, Stephanie, Kaufmann, Otto:</i> Development of a sensor-based monitoring system to analyze the relationship between feeding behaviour and subclinical metabolic disorders in dairy cows	103-112
<i>Poštůlka, Roman, Doležal, Petr, Vyskočil, Ivo:</i> The influence of preserve by the preparate against European corn-borer (<i>Ostrinia nubilalis</i>) on the content of the mould in the maize silage	113-115
<i>Rus, Mihaiela Alexandrina, Otto Kaufmann, Manfred Krockner:</i> Sensor-based monitoring of preference of fattening pigs: slatted floor versus solid floor	116-122
<i>Skládanka, Jiří, Doležal, Petr, Nedělník, Jan, Moravcová, Hana, Zeman, Ladislav:</i> Quality of green matter and silages from perennial grasses during the growing season	123-130
<i>Vyskočil, Ivo, Doležal, Petr, Pyrochta, Václav, Doležal, Jan, Kalhotka, Libor:</i> Effect of conservation additive on fermentation process quality of brewer grain's silage with addition malt sprouts as humidity absorbent	131-136

MAGYAR NYELVŰ ELŐADÁSOK / HUNGARIAN PRESENTATIONS

KÉRŐDZŐ HASZONÁLLATOK TENYÉSZTÉSE ÉS TARTÁSA / RUMINANT LIVESTOCK BREEDING AND HOUSING

<i>Bak János, Pazsiczki Imre, Mészáros György:</i> Tehénészeti, visszaforgatott-vizes öblítésű trágyaeltávolítás műszaki paraméterei	137-143
<i>Béri Béla, Szendrei Zoltán:</i> Tejhasznosítású fajták testméreteinek és tejtermelésének összehasonlítása	144-151
<i>Berta Attila, Czeglédi Levente, Radácsi Andrea, Béri Béla:</i> A hasznos élettartam növelésének genetikai lehetőségei tejelő szarvasmarha állományokban	152-159
<i>Demény Márton, Szentléleki Andrea, Radácsi Andrea, Bodó Imre, Tőzsér János:</i> Mennyi mérés szükséges a csülökszaru keménységének meghatározásához szarvasmarhában?	160-167
<i>Galló Orsolya, Pajor Ferenc, Póti Péter:</i> A csalamádé kukorica etetés hatása a kecsketej és a kecskesajt zsírsavösszetételére	168-169
<i>Hódi Katalin, Szendrei Zoltán, Béri Béla, Kovács Béla, Mihók Sándor:</i> Különbségek hat tejhasznú fajta tejének ásványianyag-tartalmában	170-170
<i>Hódi Katalin, Kovács Béla, Győri Zoltán:</i> A sajtgyártás és a főlözés során keletkező termékek és melléktermékek elemtartalmának vizsgálata	171-172



<i>Gombkötő, Nóra, Kacz, Károly, Kettinger, Anita: Livestock production of Hungarian Grey cattle in our days</i>	173-180
<i>Kovács Alfréd, Szentléleki Andrea: A szarvasmarhák mikroklíma igényének alakulása</i>	181-186
<i>Kovács Attila Zoltán, Gattyán László: A kondíció és a termékenység közötti összefüggés a holstein-fríz fajtában</i>	187-196
<i>Németh Szabina, Orbán Martina, Gulyás László: Kecsefajták temperamentumának összehasonlító elemzése</i>	197-202
<i>Novotniné Dankó Gabriella, Árnysai Mariann, Magyar Károly: Szapora merinó és cigája anyajuhok petefészek-működésének hormonanalitikai és molekuláris genetikai vizsgálata tavaszi-nyári hónapokban</i>	203-211
<i>Orbán Martina, Gulyás László, Németh Szabina: Első laktációs holstein-fríz és jersey tehenek tögymorfológiai jellemzői</i>	212-217
<i>Pajor Ferenc, Németh Szabina, Gulyás László, Barcza Farkas, Póti Péter: A tögybimbó alakja és a kecsketej néhány minőségi tulajdonságának kapcsolata</i>	218-224
<i>Póti Péter, Pajor Ferenc: Különböző legeltetési módok hatása a gyepterületek termésére és az anyajuhok kondíciójára</i>	225-231
<i>Radácsi Andrea, Szendrei Zoltán, Béri Béla, Demény Márton, Tőzsér János, Bodó Imre: A csülökszaru keménységének vizsgálata magyar szürke tehenek és tinók esetében</i>	232-236
<i>Sipos Mihály, Ruzskai Krisztina, Kőrösi Zsolt, Toldi Péter, Kovács Alfréd, Szentléleki Andrea, Tőzsér János: Nagy életteljesítményű holstein-fríz tehenek kor, vérhányad, termelés és küllemi bírálati eredményeinek összefüggései azonos környezet esetén</i>	237-246
<i>Somogyi Tamás, Holló Gabriella, Holló István: Különböző szarvasmarha fajták hízekonysága és vágóértéke</i>	247-254
<i>Süli Ágnes, Béri Béla: A takarmányozás hatása a tej zsírsavösszetételére</i>	255-263
<i>Sütő Berta Vanda, Béri Béla: Tejelő szarvasmarha antioxidánsokkal történő takarmány kiegészítésének hatása a tej E-vitamin és likopiontartalmára</i>	264-270
<i>Szendrei Zoltán, Béri Béla: Tejhasznú szarvasmarha fajták borjainak súlygyarapodása és testméretváltozása születéstől 180 napos korig</i>	271-279
<i>Szentléleki Andrea, Győri Dániel, Horváth Géza, Tőzsér János: Előzetes adatok magyar tarka tehenek vérmérsékletéről a fejés során</i>	280-281
<i>Tőzsér János, Domokos Zoltán, Szentléleki Andrea, Bottura, Claudio, Alberti, Massimiliano: A tüdő súlyának összefüggése néhány testmérettel aubrac és charolais hízóbikákban</i>	282-290



<i>Vertséné Zándoki Rita, Tábori Imre, Tőzsér János: Charolais tehenek viselkedésének értékelése az ellést követő időszakban</i>	291-297
TAKARMÁNYOZÁS ÉS ÁLLATÉLETTAN SZEKCIÓ / NUTRITION AND ANIMAL PHYSIOLOGY	
<i>Ana Paula Catunda Lemos, Hoffmann Orsolya, Hiripi László, Cervenak Judit, Kacskovics Imre, Bősze Zsuzsanna: A nyúl neonatális FC receptor génjének izolálása és jellemzése</i>	298-299
<i>Baginé Hunyadi Ágnes: Alternatív tartásra alkalmas baromfi genotípusok zsírsav- és ásványianyag összetétele</i>	300-312
<i>Bajnok Márta, Szentes Szilárd, Tasi Julianna: A gyephasználat intenzitásának hatása a gyep takarmányértékére</i>	313-319
<i>Bárdos László, Kerti Annamária, Szabó Csaba, Lakner Hajnalka, Jung Ivett, Gregosits Balázs: A likopin karotinoid és lipid metabolikus hatásai tojótyúkokban</i>	320-328
<i>Egerszegi István, Sarlós Péter, Klaus-Peter Brüssow, Pedro Garcia Casado, Jekkel Gabriella, Rátky József: Mangalica kocasüldők laparoszkópos termékenyítése alacsony sejtszámú, friss és fagyasztott/felolvasztott spermával – Előkísérlet</i>	329-336
<i>Harcsa Marietta, Szemán László: Extenzív és intenzív gyepjavítás hatása az állattartó képességre</i>	337-343
<i>Holló Gabriella, Holló István: A tömegtakarmány és abrak arány, valamint a lenmagdarás abrakkiegészítés hatása magyar tarka hízóbikák vágóértékére és húsmínőségére</i>	344-356
<i>Jung Ivett, Szabó Csaba, Kerti Annamária, Lakner Hajnalka, Bárdos László: Xantofilok hatása a humorális immunválaszra japánfűrjben</i>	357-365
<i>Kerti Annamária, Gregosits Balázs, Szabó Csaba, Bárdos László: Felszívódás során tapasztalható karotinoid kölcsönhatások tojótyúkokban</i>	366-374
<i>Kiss Zsuzsanna, Bordán Judit, Szabó Csaba, Jung Ivett: IgY kimutatása újszülött kérődzők vérében</i>	375-381
<i>Makray Sándor, Stefler József: Néhány értékmérő tulajdonság szerepe a hidegvérű ló használatában</i>	382-389
<i>Szabó Csaba, Gregosits Balázs, Kiss Zsuzsanna, Szabó Zsuzsanna, Bárdos László: Almaecetes itatóvíz hatása az ellenálló képességre</i>	390-399
<i>Szemán László, Harcsa Marietta: A gyepfelújító gyepgazdálkodási rendszer hatása a természetvédelmi gyep növényállományára</i>	400-401
<i>Tanai Attila, Tóth Tamás, Schmidt János: A konjugált linolsav hatása a brojlerhús zsírsavösszetételére és oxidációs stabilitására</i>	402-408



Vonza Éva, Kovács Katalin, Hermán Anikó, Fébel Hedvig: A takarmány különböző táplálóanyag-tartalmának hatása libák termelési paramétereire	409-417
Weber Mária, Balogh Krisztián, Fodor Judit, Erdélyi Márta, Ancsin Zsolt, Mézes Miklós: Különböző dózisu T-2 és HT-2 toxin adagolásának hatása a nevelési időszakban brojlereknel	418-422
VADGAZDÁLKODÁS, VADBIOLÓGIA ÉS HALGAZDÁLKODÁS SEKCIÓ / WILDLIFE MANAGEMENT, WILDLIFE BIOLOGY AND FISH CULTURE	
Csáki Tamás, Heltai Miklós, Szabó György: A nagyüzemi méhészkedés lehetőségei Magyarországon	423-430
Demény Ferenc, Zöldi Lajos Gergely, Deli Zsolt, Fazekas Gergely, Sokoray Varga Solt Ferenc, Urbányi Béla, Müller Tamás: A rétcsík (<i>Misgurnus fossilis</i>) szaporítása és nevelése a természetesvízi állományok fenntartása és megerősítése érdekében	431-432
Gál János, Mándoki Míra: A szárazföldi teknősök teleltetési hibákból eredő betegségeinek kliniko-patológiája	433-436
Hegyi Árpád, Mészáros Erika, Trenovszki Magdolna, Lefler Kinga Katalin, Lugasi Andrea, Egyed Imre, Hidas András, Urbányi Béla: A halastavak lágyiszap vastagságának csökkentése effektív mikroorganizmusokkal (EM) az allochton tápanyagok feltárásán keresztül	437-443
Horváth Ákos, Urbányi Béla, Orbán László: A barramundi (<i>Lates calcarifer</i>) spermájának mélyhűtése	444-445
Kovács Róbert, Urbányi Béla, Kovács Balázs, Bencsik Dóra, Staszny Ádám, Hegyi Árpád, Csenki Zsolt: A zebradánió (<i>Danio rerio</i>) mint a toxikológiai vizsgálatok modellállata	446-447
Mészáros Erika, Hegyi Árpád, Csenki Zsolt, Kovács Róbert, Lefler Kinga Katalin, Dankó István, Urbányi Béla: Az ikrakeltetés során alkalmazott malachitöld egyéb károsító hatásai, valamint alternatív helyettesítési lehetősége a haltenyésztésben	448-454
Sonkoly Krisztina, Heltai Miklós, Lehoczki Róbert, Csányi Sándor: A kiegészítő takarmányozás szerepe a vadgazdálkodásban	455-456
Szabó László, Heltai Miklós, Lanszki József, Markolt Ferenc: Az aranyakál terjedésének lehetséges következményei Magyarországon	457-458
Szabóné Béres Beatrix, Kovács Balázs, Müller Tamás, Urbányi Béla: A magyarországi törpeharcsa állományok morfológiai és genetikai vizsgálata	459-464
Szabó Tamás: Új módszer az indukált csukaszaporítás során nyert ikra termékenyülésének növelésére	465-471
Újváry Dóra, Szemethy László: Vaddisznók viselkedésének jellegzetességei zárttéri tartásban	472-473
Várad László, Búza Eszter, Csenki Zsolt, Müller Tamás, Mézes Miklós: Ismétlődő stressz hatásainak vizsgálata halakon	474-479



MARKETING ÉS ÖKONÓMIA SZEKCIÓ / MARKETING AND ECONOMICS

<i>Balogh Viktória:</i> Helyzetelemzés és megoldási lehetőségek az állati eredetű élelmiszerek piacán	480-487
<i>Bartha Andrea:</i> A hazai sertéságazat versenypiaci elemzése, különös tekintettel a termelés helyzetére	488-493
<i>Cehla Béla, Nábrádi András:</i> A vágóbárány felvásárlás folyamata és annak kritikus pontjai	494-503
<i>Csonka Arnold, Borbély Csaba:</i> Különböző beszerzési csatornák értékelése a hazai vágósertés felvásárlásban	504-510
<i>Demeter Győző:</i> A technológiai elemek hatása a sertéshústermelés versenyképességére	511-512
<i>Fehér István:</i> A tejtermelés Európa régióiban: hatások és kölcsönhatások	513-521
<i>Kelemen Zita:</i> A magyarországi jégkrémgyártók stratégiai lehetőségei	522-529
<i>Kettinger Anita, Gombkötő Nóra, Salamon Ildikó, Kacz Károly, Csatai Rózsa:</i> Árterek mezőgazdasági célú hasznosítása	530-531
<i>Kozák János:</i> A hízott máj termelése és piaci kihívásai	532-546
<i>Nyárs Levente:</i> A sertéságazat versenyképessége Magyarországon	547-557
<i>Papp Gergely:</i> A magyar tejvertikum versenyképessége	558-567
<i>Szöllősi László:</i> A vágócsirke termékpálya input-output modellje	568-574
<i>Troján Szabolcs, Varga Zsuzsanna, Kalmárné Hollósi Erika:</i> Állati eredetű "helyi termékek" értékesítési lehetőségei, avagy termékpálya – röviden	575-581
<i>Zászlós Tibor, ifj. Zászlós Tibor:</i> Jövedelmező lehet-e a húsmarhatartás Magyarországon? – Mezőfalvai modell bemutatása	582-594

AKTUÁLIS PROBLÉMÁK A HAZAI TEJTERMELŐ TEHENÉSZETEK BEN / CURRENT PROBLEMS IN HOME DAIRY FARMS

<i>Dudás János, Vranovics Károly:</i> Agro-Legato Kft. tevékenysége	595-596
<i>Györkös István, Forgó István:</i> A mozgás értékelése a laktáció elején és hatása egyes termelési tulajdonságokra tejelő teheneknél	597
<i>Mészáros Gyula:</i> Az összes és a tejtermelés-ellenőrzött tehénállomány változásai, a változások (lehetséges) hatásai a hazai tejtermelés és a tejelő szarvasmarha-állomány jövőjére	598-605
<i>Süpek Zoltán:</i> Innovatív módszerek és technológiák a minőségi bikasperma-termelés szolgálatában az amerikai Select Sires vállalatnál	606-607



AZ eLEARNING HASZNÁLATÁNAK TAPASZTALATAI ÁLLATTUDOMÁNYI TANTÁRGYAK OKTATÁSÁBAN

Bárdos László

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet,

Állatélettani és Állat-egészségtani tanszék

2103. Gödöllő, Páter Károly út 1.

bardos.laszlo@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Szent István Egyetem 2008-ban döntött az eLearning rendszer bevezetéséről, valamint arról, hogy ehhez a keretnek a Moodle programot válsztja. A Moodle (**M**odular **O**bject-**O**riented **D**ynamic **L**earning **E**nvironment) egy szabad, nyílt forráskódú program és mint kurzus menedzsment rendszer is használható. Platform függetlensége miatt az összes főbb operációs rendszereken (Windows, Mac OS, Linux, stb.), amelyek támogatják a PHP programnyelvet. Napjainkban 207 országban 52 153 Moodle rendszer működik, amelyekben 2 770 832 kurzus 75 nyelven áll a 30 176 528 felhasználó rendelkezésére.

A SzIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar 45 regisztrált Moodle kurzusának egyharmada az állattudományok területéről kerül ki.

Kulcsszavak: E-learning, Moodle,

Experiences of eLearning in the field of animal sciences

Abstract

Szent István University has introduced the eLearning in 2008. The Moodle was chosen as software. Moodle (**M**odular **O**bject-**O**riented **D**ynamic **L**earning **E**nvironment) is a free and open-source eLearning platform, also known as a Course Management System. Moodle runs on different operation systems (Windows, Mac OS, Linux etc.) that support PHP and a database, including most webhost providers.



Moodle has a significant user base with 52,153 registered sites with 30,176,528 users in 2,770,832 courses in 207 countries and more than 75 languages are supported (as of March 27, 2009). The current Moodle statistics can be seen online. In the Faculty of Agriculture and Environmental Sci. more than one third belong to the animal science from the 45 registred Moodle courses.

Keywords: eLearning, Moodle, animal science

Bevezetés

Az eLearning használata az oktatásban nem újkeletű módszer. Érdekes módon hazánkban a II. világháború alatt a légriadók alkalmával a rádió ún. rádió iskolai előadásokat sugárzott. Ez a rádió iskola, majd rádió egyetem rendszeres műsor volt az ötvenes és hatvanas években. Sokan még emlékeznek *Öveges József* egyszerű, ám annál lebilincselőbb, szemléletes előadásaira is a hazai televíziózás őskorában. Ebből nőttek ki a több tudományterületet is magukban foglaló Iskola TV műsorok, és egyéb különböző oktató, ismeretterjesztő programok sorozata is. A főleg tudományos ismeretterjesztést szolgáló, de pl.: a képmagnók, CD-k, DVD-k használatával az iskolai oktatásba is bevonuló multimédiás (kép, hang) tananyagátadási módszerekben is gyökeres változást hozott a személyi számítógépek, majd az internet elterjedése (*Wikipedia*). A számítógépeken a jól kidolgozott oktató programokban már lehetőség van a közvetlen visszacsatolásra, az interneten pedig azok széleskörű elterjesztésére, közös, csoportos tevékenységek végzésére. A 90-es években utjára indult SULINET programnak már részben ez volt a célja. Napjaink méltán népszerű az MTA által is támogatott sorozat, a Mindentudás Egyeteme, ami nemcsak TV műsor, de rögzített formában már az interneten is elérhető.

Mindez tágabb értelemben - mivel valamilyen elektronikus eszköz alkalmazását jelenti - az elektronikus tanulás/tanítás, azaz az e-learning területére sorolható. Feltehetően a gyors fejlődés az oka, hogy sajnos az eLearning kifejezésre sem sikerült kellő időben jó magyar szót, szókapcsolatot találni. Ez mind a szakmai, mind a köznyelv kétes „gazdagodásának”, valójában az anyanyelvünk szegényedésének ítéltető.

Az előzőekben említett programok minden előnye ellenére nagy hátránya az, hogy nem egy adott célcsoport (osztály, kurzus, tanfolyam) igényeinek megfelelően, hanem az általános közönség számára állították össze, szerkesztették meg. Ettől az indítéktól vezérelve számtalan helyen lelkes pedagógusok és számítógépes szakemberek saját keretprogramokat alkottak. Ezek - az adott igényeknek megfelelően - tananyaggal tölthetők fel, s az oktatási folyamatokban (ismeretközlés, feladatok kiadása, ellenőrzések beiktatása stb.) a tanár és a diák közötti interakтивitást kihasználva alkalmazhatók.



A dolgozat a SzIE Szenátusa által 2008 őszén határozatban elfogadott és felhasználásra javasolt eLearning keretrendszer a Moodle lehetőségeivel és alkalmazásával nyert tapasztalatokról számol be.

Mi a MOODLE?

Moduláris (változtatható), célirányos, dinamikus tanulási környezet (**Modular, Object-Oriented, Dynamic, Learning Environment**). Megalkotója PhD disszertációjában fektette le a rendszer alapjait (*Dougiamas, 2002*). A Moodle egy nyílt forráskódú, ingyenes (GNU GPL) licenc alatt terjesztett, PHP nyelven íródott e-learning keretrendszer (*Moodle doc*). Gyakorlatilag platform semleges, azaz Windows, Mac OS és Linux (és egyéb) operációs rendszerű számítógépeken is futtatható. Az eredetileg a távoktatás kiszolgálására tervezett keretrendszer a nappali képzésekben is hamarosan létjogosultságot nyert. Könnyű alkalmazhatósága, és a versenytársaihoz képest nagy előnyt jelentő pedagógiai szemléletű kialakítása igen elterjedté tette világszerte. A kézirat leadásának napján (2009. szeptember 25.) 207 országban 52 153 Moodle rendszer működik, amelyekben 2 770 832 kurzus 75 nyelven áll a 30 176 528 felhasználó rendelkezésére (*Moodle.org*). Ezekhez a számokhoz hazánk 174 Moodle portál működtetésével járul hozzá, amiből a SzIE-n jelenleg 3 egymástól független van. A legnagyobb a SzIE Kosáry Domokos Könyvtár és Levéltárának rendszergazdasága alatt működik, amin minden karnak van Moodle kurzus gyűjteménye. A Mezőgazdaság- és Környezettudományi Karon működő 45 kurzusból 18 az állattudományok (állatélettani, állathigiéniai, állatgenetikai, állattenyésztési, vadgazda mérnöki stb.) témakörébe illik. Így 2008-óta az összes állattenyésztő mérnök BSc szakos hallgató (nappali és levelező), valamint a már megindult agrármérnök és biológus MSc-szakos hallgató használja a rendszert.

A kurzusban résztvevő regisztrált oktatók és hallgatók egy, az egész rendszert felügyelő rendszergazda által megadott jogosítványokkal élve használják a saját kurzusukat. Így a tanárok viselhetnek kurzus készítő/szerkesztő vagy csak oktató, segítő (tutor) szerepeket. A hallgatók között lehetnek vendégek is, így az olyan kurzusoklapokhoz, amelyek pl. nem osztályzatot, kreditet és/vagy egyéb jogosítványokat adó tananyagokat tartalmaznak, bárki szabadon hozzáférhet. A felhasználó névvel és jelszóval történő hallgatói regisztráció, valamint a zárt kurzusokra történő, csakis az illetékeseknek megadott kóddal történő belépés a biztosítéka annak, hogy a tananyagokhoz, a hallgatói fórumokhoz és az ellenőrzésekhez (tesztek) csakis a jogosultak férhessenek hozzá.



Az adott kurzuslap - a tananyag jellegének megfelelően - heti vagy tematikus bontásban tartalmazza a tananyagokat. Ezek lehetnek egyszerű szövegek, de a multimédia lehetőségeinek kihasználásával diasorozatok (pl. Power Point), audio-vizuális kiegészítők (animációk, videók) is bemutatathatók tananyagként. Az adott tananyagrészhöz kapcsolódó egyéb internetes források (honlapok, lexikonok stb.) közvetlen kapcsolódási pontjai is ide illeszthetők. Itt szerepelhetnek a tananyag ismételését, rögzítését, valamint a tanulás eredményességét ellenőrző feladatok is. Ezek 14-féle kérdéstípusból (számításos, esszé, párosító, leírás, kép-forróponttal, drag and drop célmegjelöléssel, ill. forróponttal, párosító, kitöltő, feleletválasztó, kiegészítendő, számjegyes, sorba rendező, véletlen kiegészítő) állíthatók össze, amit a szerkesztő tanár egy kérdésbankban tárolhat és onnan iktat be az adott témához. A kérdések hozzáadását a program véletlenszerűen is el tudja végezni azzal a kiegészítéssel, hogy a lehetséges válaszok sorrendiségét is változtatja. Így adott esetben egy osztályzatért történő ellenőrzéskor (amikor pl. egy számítógépekkel berendezett teremben lévő két munkaállomásra ugyanabban az időben ugyanaz a kérdés kerülne ki) nagyon kicsi a valószínűsége, hogy a helyes válasz is ugyanazzal a számmal/betűvel szereplne. A gyakorlással történő tanulás megerősítés fázisában a tanár adhat olyan lehetőséget (ún. adaptív mód), hogy a hallgató a saját válszának leadása után megerősítést kap: helyesen vagy hibásan válaszolt-e.

A teszteléseken kívül a Feladat menü lehetővé teszi, hogy a tanár által kiadott feladatokat beküldje a hallgató. Ez hosszabb dolgozat is lehet, tartalmazhat ábrát, táblázatot képet, s a beküldési határidőig feltölthető, sőt még módosítható. A határidő lezárását követően viszont azt a Moodle szigorúan betartja, sőt a késői próbálkozásokat visszautasítja. A tanár által elvégzett minősítés, értékelés pontjait a hallgató természetesen megtekintheti. Ezeket a pontokat a teszteken megszerzettekkel együtt regisztrálja a rendszer. A kurzus alatt gyűjtött pontok összesíthetők és ha szükséges, kimenthetők pl. Excel munkalapként, így akár további számításokra is lehetőség kínálkozik. Mindezek alapján a Moodle a dolgozatok, ZH-k megíratásával az ún. „papírmentes iroda” szolgáltatást is megvalósítja.

A kurzuslapon a hallgatók egymás közötti és a tanárokkal történő konzultációjára több lehetőség is van. Az egyik az ún. Fórum, ami nyilvános, azaz minden regisztrált felhasználó írhatja, olvashatja. Amennyiben a regisztráció alkalmával a felhasználó a saját személyi (profil) lapján megadja az e-mail címét, a Moodle automatikusan oda is kiküldi a fórum bejegyzéseit. A másik lehetőség egy Napló (jegyzetfüzet), amit viszont csak a tanár és az illetékes hallgató vezet és lát természetesen. Ez az egyéni feladatok kiadására, ellenőrzésére alkalmas. Nagyon hasznos szolgáltatás a Fogalomtár, amit a hallgatók is bővíthetnek, és ami egy adott tudományterület szaknyelvének, hosszab-rövidebb definícióinak, akár képes illusztrációinak a tárháza lehet.



A Kérdőív, a legtöbb Moodle alkalmazás igen változatos, a tanár elképzeléseihez alkalmazkodó lehetősége. A kérdések vonatkozhatnak a tananyagra (pl.: tananyagellátás, gyors válaszok bekérése pl. egy újszerű ellenőrzési módszerről stb., de a törvényi kötelezettséggént előírt, az oktatásra vonatkozó hallgatói véleménynyilvánítás is így kérhető be. Ez utóbbi esetben az ilyen véleményekkel kapcsolatos hallgatói féltelmek alapjukat veszítik, mert a kérdőíveket anonim módon kezeli a rendszer. A beérkező válaszok viszont a tesztknél ismertetett módon, objektívan statisztikai módszerekkel is kiértékelhetők.

Konklúzió

A Moodle eLearning keretrendszer az agrár-felsőoktatás állattudományi tantárgyaiban jól használható. Segítségével sikerrel kamatoztatható a tanári kreativitás és a hallgatói önállóság is fokozható. A tananyag (az új ismeretek közlése) és az ellenőrzések a legújabb ismeretekkel, szemléltetésekkel, aktuális hírekkel folyamatosan naprakészen bővíthető. A keretrendszer lehetőségeivel élve a hallgatók egymással és a tanárokkal is állandó két-, illetve sokoldalú konzultációs kapcsolatot tarthatnak a tanulás során. A törvényi kötelezettségben előírt, az oktatásra vonatkozó hallgatói véleménynyilvánítás anonim módon megtehető és objektíven kiértékelhető.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton fejezem ki köszönetemet *Sinka Róbert* rendszergazdának a gyors segítségnyújtásokért, valamint tanszéki munkatársaimnak *Kerti Annamárianak*, *Kiss Zsuzsannának*, *Lakner Hajnalkának* és *Szabó Csabának*, akik lelkesen vesznek részt a tanszéki Moodle kurzusok működtetésében.

Irodalomjegyzék

- Dougiamas, M.* (2002): An exploration of the use of an Open Source software called Moodle to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry. PhD thesis. Sci. Math. Edu. Ctr., Curtin Univ. of Technology,
<http://dougiamas.com/thesis/>
Moodle.doc, <http://docs.moodle.org/hu/>
Moodle.org, <http://moodle.org/sites>
Wikipedia, <http://hu.wikipedia.org/wiki/E-tanulás>



MINŐSÉGI VÁGÓMARHA-ELŐÁLLÍTÁS TENYÉSZTÉSI ÉS TECHNOLÓGIAI KÉRDÉSEI

Holló István, Holló Gabriella

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

hollo.istvan@ke.hu

Összefoglalás

A szerzők jelen tanulmányban az utóbbi években végzett négy növendékbika hizlalási kísérlet eredményeit összegezték. A kísérlet során különböző fajták és takarmányozási technológiák hatását vizsgálták a hízekonysági a vágási és a húsminőségi tulajdonságokra, valamint a digitális keresztmetszeti képalkotó eszközök alkalmazásának lehetőségét a vágómarha minősítés fejlesztésében. Megállapították, hogy a takarmányozás intenzitásának szignifikáns hatása van a hízekonysági tulajdonságokra és a húsminőségre. Az intenzíven takarmányozott állatok húsa szignifikánsan több intramuszkuláris zsírt tartalmazott. Az n-3 zsírsavakban gazdag abrak kiegészítéssel a marhahús zsírsavösszetétele kedvezően befolyásolható. A tömegtakarmányokra és mérsékelt mennyiségű abrakra alapozott hizlalás során számolni kell azzal, hogy a nagy teljesítőképességű fajták –a charolais és a magyar tarka – a növekedési erély tekintetében nem tudják realizálni genetikai képességeiket. Az angus fajtánál 600 kg-os végsúlyig történő hizlalásakor jelentős faggyúbeépülést eredményez a vágott testbe, a charolais esetében viszont nem kell jelentős mértékű faggyúsodással számolni. A magyar szürke gyengébb növekedési erélye, vágási kihozatala a charolais-val történő keresztezéssel javítható. Az angus, magyar szürke és magyar tarka fajtájú egyedek húsának intramuszkuláris zsírtartalma megfelelő az élvezeti érték szempontjából. A fajták között szignifikáns eltérést tapasztaltunk a konjugált linolsavtartalomban (KLS), a magyar szürke és a magyar tarka fajta húsa szignifikánsan több KLS-t tartalmazott. A szarvasmarha vágóértékének meghatározása objektívebben megvalósítható a CT-eredmények bevonásával a EUROP vágott test minősítési rendszerbe.

Kulcsszavak: hizlalás, húsmarha, n-3 zsírsavak, EUROP rendszer



Breeding and management issues of high quality beef production

Abstract

In this paper the authors summarised the results of 4 fattening experiments with growing-finishing bulls performed during last years. In the experiments the effect of different breeds and feeding methods were analysed on the fattening, slaughter and meat quality traits as well as the opportunities of the application of the cross sectional imaging techniques for the improvement of slaughter cattle evaluation. It was established that the intensity of feeding affected significantly the fattening traits and meat quality. The beef of intensive fed animals contained significantly more intramuscular fat. The fatty acid composition of beef can be influenced favourably with the concentrate supplementation rich in n-3 fatty acids. The high producing breeds, such as Charolais and Hungarian Simmental are not able to realise the genetic growth performance potential in case of the high forage diet. The target slaughter weight (600 kg LW) resulted in high amount fat in carcass of Angus, but not in carcass of Charolais. The growth rate of Hungarian Grey can be improved by crossing with Charolais sire. The intramuscular fat level of Angus, Hungarian Grey and Hungarian Simmental is appropriate from the point of view of eating quality. Among breeds significant differences were detected in conjugated linoleic acid (CLA) content, the beef of Hungarian Grey and Hungarian Simmental had significant higher level of CLA. The carcass value qualification for cattle can be achieved more objectively with the incorporation of CT data into the EUROP carcass grading system.

Keywords: fattening, beef cattle, n-3 fatty acids, EUROP system

Bevezetés

A hazai szarvasmarha állomány fajta- és hasznosítási típusösszetétele az elmúlt évtizedekben jelentős mértékben megváltozott. Az 1970-es évek elején indult, szakosodási program során meghonosítottuk a világ élenjáró tejelő- és húsfajtáit, s azok genetikai értékeit. A tejirányú specializáció látványos hozamnövekedést eredményezett, köszönhetően a holstein-fríz fajtának. Ma tehénállományunk több mint 70 %-a a tejelő típusba tartozik, míg a korábban egyeduralkodó magyar tarka létszáma 11 %-ra csökkent. A hazai húsmarhatenyésztés létrehozása és fejlesztése során pedig számos külföldi húsfajta (hereford, angus, limousin, charolais, blonde d'aquitaine, fehér kék belga) kapott szerepet.



A magyar vágómarha export megalapozója a múlt században a magyar tarka fajta volt. A kettőshasznosítású magyar tarka csak speciális esetekben versenyképes a holstein-frízzel szemben, ugyanakkor a hústermelőképessége vetekszik az egyhasznú húsfajtákéval. Nem véletlen tehát, hogy napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bír a húshasznú magyar tarka.

A magyar szürke fajtát az elmúlt másfél évtizedben a tenyésztők újra felfedezték, amit létszámának dinamikus növekedése is jelez. A fajta számos értékmérőben (jó konstitúció, hosszú élettartam, igénytelenség, könnyű ellés stb.) kiváló, de későn érő, nem kielégítő hízekonyság és vágóérték jellemzi.

A fajtatiszta állatok importja és a fajtaátalakító keresztezés eredményeként létrejött magyar holstein-fríz hústermelő képessége közepesnek mondható, de létszamarányánál fogva a hazai vágómarha-előállítás volumenének meghatározója.

A felsorolt fajták hizlalási és vágási eredményeire számos utalás található a hazai szakirodalomban *Bozó és mtsai* (1989, 1991), *Enyedi és Kovács* (1989, 1990), *Szabó és mtsai* (1993, 2002), *Bölcskey és mtsai* (1999), *Sárdi és mtsai* (2001), *Tőzsér és mtsai* (2003), *Polgár és mtsai* (2005).

Jelen dolgozatban, különböző genotípusokkal, eltérő takarmányozási intenzitással hizlalt növendékbikák hízekonyságával, vágóértékével és húsminőségével kapcsolatos teljesítménymutatóit összegeztük, kiemelve egyes tényezők javítási / fejlesztési lehetőségeit.

Anyag és módszer

A hizlalási kísérleteket a Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar Tan- és Kísérleti Üzemében végeztük, 4 kísérletben, összesen 154 különböző genotípusú növendékbikát hizlaltunk, nyitott, kötetlen tartású istállóban. Az 1. kísérletben 20 magyar szürke és kontrollként 20 holstein-fríz bikát extenzíven (fűszénázs, legelőfű) illetve intenzíven (silókukoricaszilázs) hizlaltunk. A 2. kísérletben 10 magyar tarka és kontrollként 12 holstein-fríz növendékbikát fél-intenzíven silókukoricaszilázsra alapozva takarmányoztuk. A 3. kísérletben 30 magyar tarka bikát silókukoricaszilázsra alapozva, de eltérő tömegtakarmány és abrak adagon hizlaltunk. A 4. kísérlet során 10 magyar szürke és 15 magyar tarka növendékbika mellett, hízóba állítottunk 9 charolais x magyarszürke F1, 9 angus, 8 charolais, 11 holstein-fríz bikát, fél-intenzíven, silókukoricaszilázsra alapozva hizlaltuk. Az 1. és a 2. kísérletben a kísérleti állomány fele a 3. kísérletben a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú csoportok, a 4. kísérletben az összes egyed a hizlalás végén 25 %-ban lenmagdarás abrakkiegészítést kapott.



A hizlalási végsúlyt az 1. és a 2. kísérletben átlagosan 550 kg-ban a 3. és 4. kísérletben 600 kg-ban határoztuk meg. Az állatok próbavágását a ZALAHÚS RT (1., 2. kísérlet), DÉLHÚS RT (3. kísérlet), illetve MIKOFÁMI KFT (4. kísérlet) vágóhídján, a Magyar Szabvány előírásai szerint végeztük el. A hizlalási és a vágási adatokat rögzítettük, a jobb oldali féltest 24 órás hűtés utáni kicsontozásával megállapítottuk a főbb szöveti összetételt (színhús %, faggyú %, csont %). A csontozás megkezdése előtt a jobb oldali féltestből, a rostélyosból kivágtuk a 11. és 13. borda közötti un. hármashordarész, melynek szöveti összetételét CT-vizsgálattal, a KE, ÁTK, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében végeztük el Siemens Emotion 6 tomográf-fal. A hús intramuszkuláris zsírtartalmának és zsírsavösszetételének meghatározására a hosszú hátizom azonos területéről (12.-13. borda között) húsmintát vettünk. A laboratóriumi vizsgálatokra Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Analitikai Laboratóriumában került sor. Az EUROP minősítés eredményét mind az izmoltság, mind a faggyússág tekintetében 15 pontos skálán értékeltük. A kiváló izmoltságot mutató féltest azaz az E+=15, a nagyon rossz izmoltság P-=1; a gyenge faggyússág 1-=1; a nagyon faggyús féltest; 5+=15.

A hizlalási és a vágási adatokból létrehozott adatbázis Microsoft Excel adatkezelő szoftver segítségével rendszereztük és készítettük elő a statisztikai értékeléshez, amelyet SPSS 10.0 programcsomaggal végeztünk el.

Eredmények és értékelés

Hizlalási és vágási eredmények

A kísérletekben szereplő hízóbikák átlagos beállítási élősúlya 200 és 262 kg között alakult, a legkisebb élősúlyban a CH x MSZ keresztezett bikákat vontuk a kísérletbe, míg a legnagyobb élősúllyal a magyar tarka és az angus fajtájú hízóbikákat állítottuk hízóba (1. táblázat).

A charolais, holstein-fríz és a magyar szürke bikák átlagos beállítási élősúlya 234, 245 és 255 kg volt. Az intenzíven hizlalt holstein-fríz és magyar szürke bikákat 550 kg-os élősúlyig, míg az extenzíven tartott magyar szürke egyedeket mintegy 70 kg-mal kisebb élősúlyig eléréséig hizlaltuk. Minden genotípus fél-intenzíven hizlalt csoportjának hizlalás végi élősúlya 600 kg körüli volt.

**1. táblázat: Hízékonysági eredmények**

Csoportok(1)	Beállítási élősúly, kg(2)	Hizlalás végi élősúly, kg(3)	Súlygyarapo- dás,g/nap(4)
HF-intenzív(5)	307,00 _{5,37}	564,20 _{11,52}	1279,60 _{59,37}
HF-félintenzív(6)	205,17 _{24,77}	528,50 _{29,32}	1184,37 _{91,96}
HF-intenzív+lenmag(7)	205,25 _{26,35}	538,67 _{56,10}	1221,31 _{166,51}
HF-félintenzív+lenmag(8)	206,91 _{22,07}	596,18 _{18,90}	979,98 _{76,94}
HF-extenzív+ lenmag(9)	303,00 _{9,19}	472,60 _{20,34}	764,00 _{91,10}
MSZ-intenzív(10)	278,00 _{42,20}	545,80 _{48,57}	1332,30 _{114,5}
MSZ-félintenzív+lenmag(11)	205,80 _{19,83}	585,90 _{23,25}	896,77 _{97,62}
MSZ-extenzív+lenmag(12)	281,05 _{50,19}	466,90 _{60,52}	837,20 _{102,1}
MT-intenzív(13)	208,60 _{40,25}	556,80 _{49,69}	1415,45 _{182,59}
MT-intenzív+lenmag(14)	207,10 _{22,53}	584,20 _{25,12}	1532,93 _{123,35}
MT-félintenzív+lenmag(15)	250,13 _{85,74}	603,07 _{20,95}	1021,48 _{156,55}
MT (2:1*)(16)	303,30 _{32,18}	625,00 _{45,20}	1175,01 _{111,90}
MT (3:1*)+lenmag(17)	298,50 _{63,25}	616,90 _{37,34}	1092,52 _{86,61}
MT (4:1*)+lenmag(18)	298,43 _{33,48}	617,22 _{29,36}	1119,55 _{72,04}
A félintenzív+lenmag(19)	262,78 _{62,67}	611,00 _{37,76}	1240,11 _{192,88}
CH félintenzív+lenmag(20)	234,12 _{71,95}	609,63 _{25,21}	1148,35 _{199,73}
CHxMSZ félintenzív+lenmag(21)	200,33 _{45,04}	588,00 _{18,29}	1096,83 _{145,67}

*tömegtakarmány : abrak arány

Table 1: Fattening results

groups(1), weight at beginning, kg(2), weight at end of fattening, kg(3), weight gain, g/day(4), Holstein Frisian-intensive(5), Holstein Frisian-semi intensive(6), Holstein Frisian-intensive + linseed(7), Holstein Frisian- semi intensive + linseed(8), Holstein Frisian-extensive + linseed(9), Hungarian Grey-intensive(10), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(11), Hungarian Grey-extensive + linseed(12), Hungarian Simmental-intensive(13), Hungarian Simmental-intensive + linseed(14), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(15), Hungarian Simmental (2:1*)(16), Hungarian Simmental (3:1*) + linseed(17), Hungarian Simmental (4:1*) + linseed(18), Angus-semi intensive + linseed(19), Charolais-semi intensive + linseed(20), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(21)

*roughage: concentrate ratio

A holstein-fríz fajtájú egyedek súlygyarapodása a takarmányozás intenzitásának megfelelően alakult, 764 és 1280 g/nap között változott, átlagosan a fajta 1085 g/nap súlygyarapodást ért el. Az intenzíven takarmányozott magyar szürke hízóbikák súlygyarapodása átlagosan 1022 g/nap körül alakult, ez meghaladja az intenzíven takarmányozott holstein-fríz bikák értékét és lényegesen felülmúlja a szakirodalomban eddig közölt magyar szürke fajta hizodalmasságára vonatkozó eredményeket. A félintenzíven és extenzíven takarmányozott magyar szürke súlygyarapodása (897 ill. 837 g/nap) lényegesen nem tért el egymástól, ellentétben a holstein-fríz fajta (félintenzív:1128 ill. extenzív: 764 g/nap) esetében tapasztaltakkal. Ez is igazolja azon szakirodalmi adatokat, melyek szerint a magyar szürke fajta értékes tulajdonsága, a kiváló kompenzációs képesség, amely főleg extenzív körülmények között nyilvánul meg.



A fél-intenzíven takarmányozott charolais x magyar szürke keresztezett bikák súlygyarapodása, a tisztavérű magyar szürke egyedek súlygyarapodását (897 g/nap) meghaladta, míg a charolais egyedekénél (1148 g/nap) a kisebb, ez igazolja a korábbi eredményeket, hogy a charolais keresztezéssel jelentősen javítható a magyar szürke növekedés erélye. Az intenzíven hizlalt magyartarka hízóbikák súlygyarapodása 1474 g/nap, míg a fél-intenzíven takarmányozott bikák súlygyarapodása (1100 g/nap) kisebb volt. Az eltérő tömegtakarmány és abrak arányon hizlalt bikáknál, a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú csoportokban, a várakozásnak megfelelően a súlygyarapodás kisebb volt. Némileg meglepő módon az angus fajtájú hízóbikák közel 100 g-mal nagyobb súlygyarapodást (1240 g) értek el, mint a charolais fajtájú csoport egyedei (1148 g). A főbb vágási és csontozási eredményeket a 2. táblázatban összegeztük.

2. táblázat: Vágási és csontozási eredmények

Csoportok(1)	Vágási súly, kg(2)	Vágási % (3)	Színhús, % (4)	Faggyú, % (5)	Csont, % (6)
HF-intenzív(7)	536,90 _{13,32}	55,61 _{0,86}	65,80 _{1,80}	9,17 _{1,75}	19,71 _{1,46}
HF-félintenzív(8)	491,50 _{27,34}	57,13 _{0,92}	67,68 _{1,59}	6,07 _{2,03}	22,46 _{1,81}
HF-intenzív+lenmag(9)	501,00 _{52,28}	56,66 _{1,09}	67,99 _{0,91}	6,83 _{1,45}	21,23 _{1,92}
HF-félintenzív+lenmag(10)	596,18 _{18,9}	55,03 _{1,07}	71,01 _{1,18}	5,15 _{1,09}	20,83 _{1,15}
HF-extenzív+ lenmag(11)	442,10 _{19,20}	52,83 _{0,84}	67,85 _{1,41}	4,23 _{0,87}	22,96 _{0,91}
MSZ-intenzív(12)	508,20 _{42,44}	55,87 _{2,61}	67,45 _{2,80}	10,6 _{1,76}	17,69 _{1,22}
MSZ-félintenzív+lenmag(13)	585,90 _{23,25}	55,13 _{1,74}	71,50 _{2,01}	7,54 _{1,53}	17,80 _{0,66}
MSZ-extenzív+lenmag(14)	429,60 _{56,18}	52,68 _{1,11}	70,96 _{1,85}	4,82 _{1,04}	20,24 _{1,14}
MT-intenzív(15)	517,80 _{46,31}	58,20 _{0,60}	71,29 _{1,99}	7,80 _{1,06}	17,90 _{0,66}
MT-intenzív+lenmag(16)	539,20 _{24,57}	59,64 _{1,54}	71,91 _{2,70}	7,37 _{2,31}	16,68 _{1,28}
MT-félintenzív+lenmag(17)	603,07 _{20,95}	57,84 _{1,12}	73,99 _{2,30}	5,43 _{1,99}	17,66 _{1,53}
MT (2:1*)(18)	584,70 _{33,63}	58,62 _{1,46}	71,68 _{2,14}	8,58 _{2,02}	18,65 _{0,89}
MT (3:1*)+lenmag(19)	581,40 _{28,75}	58,82 _{1,17}	71,85 _{2,55}	8,65 _{2,71}	18,41 _{0,94}
MT (4:1*)+lenmag(20)	576,80 _{26,81}	58,93 _{2,42}	71,81 _{2,06}	9,23 _{1,88}	17,91 _{0,93}
A félintenzív+lenmag(21)	611,00 _{37,76}	56,80 _{0,92}	66,69 _{1,94}	12,42 _{1,34}	17,89 _{1,28}
CH félintenzív+lenmag(21)	609,63 _{25,21}	59,50 _{1,78}	72,78 _{2,96}	6,03 _{2,09}	18,59 _{1,29}
CHxMSZ félintenzív+lenmag(22)	588,00 _{18,29}	56,56 _{1,19}	71,27 _{1,43}	7,90 _{1,30}	17,85 _{1,36}

*tömegtakarmány : abrak arány

Table 2: Slaughter and cutting results

groups(1), slaughter weight, kg(2), dressing percentage, %(3), lean meat, kg(4), fat, %(5), bone, %(6) Holstein Frisian-intensive(7), Holstein Frisian-semi intensive(8), Holstein Frisian-intensive + linseed(9), Holstein Frisian- semi intensive + linseed(10), Holstein Frisian-extensive + linseed(11), Hungarian Grey-intensive(12), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(13), Hungarian Grey-extensive + linseed(14), Hungarian Simmental-intensive(15), Hungarian Simmental-intensive + linseed(16), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(17), Hungarian Simmental (2:1*)(18), Hungarian Simmental (3:1*) + linseed(19), Hungarian Simmental (4:1*) + linseed(20), Angus-semi intensive + linseed(21), Charolais-semi intensive + linseed(22), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(22)

*roughage: concentrate ratio



A holstein-fríz vágási súlya 442 és 596 kg között mozgott. A legkedvezőbb vágási kihozataalt a fajta esetében a fél-intenzíven takarmányozott csoportoknál tapasztaltunk. A színhús kihozatal az extenzíven és a fél-intenzíven takarmányozott állatok esetében kedvezőbb volt, az intenzív takarmányozás hatására a faggyú aránya a vágott testben, több mint kétszeresére növekedett. A vágott testben lévő csont aránya átlagosan 21,44 % volt, meghaladta a többi genotípus átlagát.

A magyar szürke bikák vágási kihozatala 430 kg-os vágási súlyban kevesebb, mint 53 %, míg 510 illetve 580 kg-os vágási súlyban 55 % körüli. A magyar szürke bikák színhús aránya a holstein-fríz bikákéhoz összehasonlítva nagyobb volt, legkedvezőbben a félintenzív takarmányozásban részesülő magyar szürke bikacsoportban (71,50%) alakult. Hasonlóan a holstein-fríz bikákhoz az intenzív takarmányozás hatására több mint kétszeresére nőtt a faggyútartalom a vágott testben. A csont aránya a holstein-fríz bikákéhoz képest kisebb, átlagosan 18,6 %. Charolais-sal történő keresztezés hatására a vágási % javul, de némileg kisebb arányú a színhús a hasított testben, a csont aránya kisebb, a faggyútartalom viszont nagyobb, mint a tisztavérű charolais bikák esetében mért értékek.

A magyar tarka bikák vágási súlya 518 és 603 kg, a vágási százaléka 57,84 és 59,64 % között változott az egyes csoportokban. A színhús százalék 71 és 74 %, a vizsgált genotípusok közül a legkedvezőbb volt. A nagyobb színhús arány kisebb faggyú százalékot eredményezett, a csont aránya a vágott testben 16,7 és 18,7 % között volt.

Az angus fajtájú csoport színhús arányát (67 %) valamennyi csoport felülmúlja, ennek oka, hogy az angus esetében mértük a legnagyobb arányú faggyú arányt (12 %), ami kétszerese a magyartarka (5 %), a holstein-fríz (5 %) és a charolais (6 %) bikákénak.

A marhahús minősítés fejlesztése – A EUROP rendszer és a vágott test szöveti összetétele közötti összefüggések

A vágómarha minősítésben a EUROP minősítési rendszer bevezetése nagy változást eredményezett, azonban részben szubjektív elemei miatt még mindig korrekcióra és pontosításra szorul (Bozó és mtsai 1999). Az eddig végzett vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a rostélyosból kivágott 11.-13. borda közötti hármashordarész CT-vizsgálattal megállapított szöveti összetétele alapján legpontosabban a vágott testben lévő faggyú mennyisége becsülhető, a színhús mennyiség esetében a becslés pontossága a hasított testek hidegen mért súlyának bevonásával javítható. Korábbi vizsgálataink (Holló és mtsai 2008) eredményei szerint a CT-vizsgálat esetében a EUROP minősítéssel összehasonlítva nagyobb az előrejelzés pontossága a vágott test tényleges szöveti összetételének becslésére.



A 3. táblázatban foglaltuk össze azonos tartási és takarmányozási körülmények között hizlalt 6 genotípus CT-vizsgálattal mért rostélyos szöveti összetételét és a vágáskor rögzített EUROP minősítés eredményeit.

A 11.-13. borda között kivágott hármashordarészben a magyartarka fajta esetében a legnagyobb az izom szövet aránya 72 %, ezt követi a charolais, holstein-fríz, magyar szürke charolais x magyar szürke F₁, és az angus fajta. A EUROP hústeltségi kategóriák alapján a charolais, megelőzte a magyartarkát, az angus a harmadik helyen szerepel, míg a holstein-fríz bikák minősültek a legrosszabbul, a rangsorban az utolsó, hatodik helyen. A kapott minősítés tehát azt jelenti, hogy a charolais és a magyar tarka bikák az U- és az R+ kategóriába vágódtak, az őket követő angus csoport egyedei (8,44) pedig az R átlag kategóriába vágódtak. A rostélyosban lévő faggyútartalom alapján a legtöbb faggyút (18 %) az angus bikáknál mértünk, 12 %-körül faggyútartalom jellemezte a charolais és ChxMSZ keresztezett bikákat, ennél 1 %-kal kisebb faggyú arány volt a magyar szürke bikáknál. A holstein-fríz és magyartarka bikák rostélyosában a CT-vel mért faggyútartalom volt a legkisebb, 8,5 %. A EUROP faggyússági kategóriák alakulása általában követte a CT-vel megállapított szöveti összetételt.

3. táblázat: A hármashordarész CT-vizsgálattal megállapított szöveti összetétele és a hasított test EUROP minősítése

Csoportok(1)	CT-izom, %(2)	CT-faggyú, %(3)	CT-csont, %(4)	EUROP húsosság(5)	EUROP faggyússág(6)
HF-félintenzív+lenmag(7)	68,77 _{2,95}	8,40 _{2,14}	14,83 _{1,37}	5,18 _{1,08}	5,82 _{0,87}
MSZ-félintenzív+lenmag(8)	68,10 _{3,04}	11,15 _{2,40}	11,51 _{1,42}	6,20 _{0,79}	6,80 _{0,63}
MT- félintenzív+lenmag(9)	72,06 _{3,61}	8,47 _{3,00}	12,03 _{1,82}	9,33 _{0,98}	6,53 _{0,74}
A félintenzív+lenmag(10)	61,34 _{4,55}	17,83 _{2,78}	10,56 _{1,70}	8,44 _{1,01}	8,33 _{1,32}
CH félintenzív+lenmag(11)	70,08 _{3,71}	12,19 _{1,65}	9,46 _{2,10}	9,50 _{1,69}	6,38 _{0,52}
CHxMSZ félintenzív+lenmag(12)	67,51 _{2,45}	11,87 _{1,98}	11,32 _{1,61}	7,56 _{0,88}	7,33 _{1,00}

Table 3: The CT-determined tissue composition of rib sample and EUROP grade

groups(1), CT-meat, %(2), CT-fat, %(3), CT-bone, %(4), EUROP meat ness(5), EUROP fatness(6), Holstein Frisian Frisian-semi intensive + linseed(7), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(8), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(9), Angus-semi intensive + linseed(10), Charolais-semi intensive + linseed(11), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(12)

A 4. táblázat a vágott test szöveti összetétele a EUROP minősítés és a CT adatok közötti korrelációs koefficienseket mutatja be, ezek szerint a színhústartalom a CT-izom százalékkal $r=0,83$, míg a EUROP hústeltséggel $r=0,34$ összefüggést mutatott, a faggyússágnál ennél szorosabb korrelációt tapasztaltunk ($r=0,69$ illetve $r=0,70$).

**4. táblázat: Összefüggések a vágott test szöveti összetétele, a EUROP minősítés és a CT-adatok között**

CT-adatok (hármashorda)(1)	Színhús %(2)	Faggyú %(3)	EUROP húsosság(4)	EUROP faggyússág(5)
Izom terület(6)	0,42	0,51	0,42	-
Izom %(7)	0,83	0,58	-	- 0,59
Zsír terület(8)	-0,74	0,89	-	0,70
Zsír %(9)	0,80	0,92	-	0,72
EUROP _{húsosság} (10)	0,34	-	-	-
EUROP _{faggyússág} (11)	-0,59	0,69	-	-

Table 4: Relationship between dressing data, the EUROP grade and CT-data

CT-data(1), lean meat, %(2), fat, %(3), EUROP meat ness(4), EUROP fatness(5), meat area(6), meat, %(7), fat area(8), fat, %(9), EUROP meat ness(10), EUROP fatness(11)

A színhústartalom becslése (5. táblázat) a CT és EUROP minősítés alapján 70 %-os pontossággal elvégezhető, míg a színhús mennyiségének becslésekor a hideg féltest súlyának bevonásával a becslés pontossága több, mint 90 %-os megbízhatóságú. A faggyútartalom becslésére felállított becselőegyenletek determinációs koeficiensei $R^2 = 0,80$ feletti. Ezek az eredmények megerősítik, hogy a szarvasmarha vágóértékének meghatározása objektívebben megvalósítható a CT-eredmények bevonásával a EUROP vágott test minősítési rendszerbe.

5. táblázat: A vágott test szöveti összetételét becselő egyenletek megbízhatósága, az egyenletekben szereplő változók és koeficiensei

Y	modell	R	R ²	SE	Koefficiens	Reg.állandó(1)
Színhús %	CT _{izom%}	0,83	0,69	1,67	0,532	35,06
	CT _{izom%} +EUROP _{húsosság}	0,85	0,72	1,61	0,51+0,25	34,68
Faggyú %	CT _{zsír%}	0,92	0,85	1,13	0,66	-0,048
Csont %	CT _{csont%}	0,69	0,48	1,22	0,56	11,59
	CT _{csont%} +EUROP _{húsosság}	0,76	0,57	1,11	0,48-0,29	14,81
Színhús kg	HF+CT _{izom%}	0,95	0,91	2,72	0,35+0,93	-61,29
	HF+CT _{izom%} +EUROP _{húsosság}	0,96	0,92	2,50	0,31+0,88+0,72	-49,77
Faggyú kg	CT _{zsírterület}	0,91	0,83	2,06	0	2,30

HF-hideg féltest

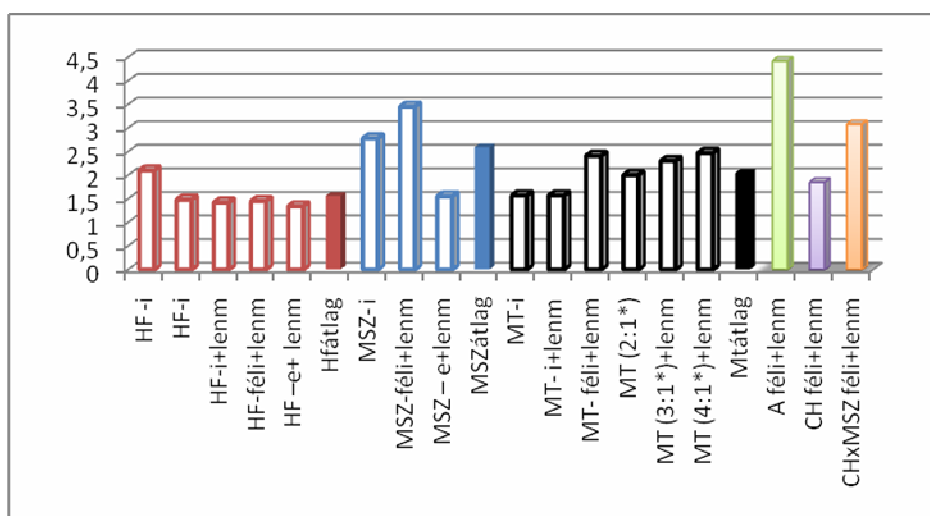
Table 5: The reliability of estimation equation of carcass, the variables and coefficients

constant of regression(1)

HF-cold half carcass

Húsminőség

Az intramuszkuláris zsírtartalom az egyik legfontosabb húsminőségi tulajdonság, mely leginkább befolyásolja a hús élvezeti értékét. Az intramuszkuláris zsírtartalmat a fajtán kívül, a takarmányozás és az izom típusa is befolyásolja. Eredményeink szerint a félintenzíven, extenzíven hizlalt állatok húsának (hosszú hátizom) intramuszkuláris zsírtartalma szignifikánsan kisebb volt, mint az intenzíven hizlalt állatoké (1. ábra). Ugyanakkor a marhahús zsírtartalmát az eltérő tömegtakarmány és abrak arány nem, az abrak (lenmagdara) kiegészítése pedig kis mértékben befolyásolta.



1. ábra: A hosszú hátizom intramuszkuláris zsírtartalma (%)

Figure 1: The intramuscular fat of longissimus muscle

Az intramuszkuláris zsírtartalom mellett, napjainkban egyre fontosabb a zsírsavösszetétel. A jelenlegi humán-táplálkozási irányelvek a többszörösen telítetlen és telített zsírsavak arányának (P/S) csökkentését, a többszörösen telítetlen zsírsavakon belül pedig az *n*-3 zsírsavak arányának növelését javasolják. Mindezek mellett, nagyon kedvező hatásúnak tartják a konjugált linolsav bevitelét a szervezetbe, mert számos pozitív, humán-életteni hatással rendelkezik. A 6. táblázatban foglaltuk össze az eltérően takarmányozott, különböző genotípusú hízóbikák hosszú hátizmának P/S és *n*-6/*n*-3 arányát, valamint a KLS-tartalmát. Az eredmények szerint az *n*-3 zsírsavban gazdag takarmány kiegészítés nincs hatással a P/S arányra, ezt főleg az állat genetikai háttere, de leginkább a faggyútartalom befolyásolja. Ezzel szemben az *n*-3 zsírsavak és ebből következően az *n*-6/*n*-3 arány szignifikánsan befolyásolható *n*-3 zsírsavakban gazdag abrak kiegészítéssel. Az *n*-6/*n*-3 arány majdnem harmadára csökkent, ez jóval kedvezőbb a humán-táplálkozás szempontjából, mint a lenmagdarát nem fogyasztó csoportok értékei.



A konjugált linolsavtartalmat a fajta és a takarmányozás is befolyásolja, úgy tapasztaltuk, hogy a magyar szürke, a magyar tarka húsában szignifikánsan több KLS fordult elő, szemben a többi fajta értékeivel, ugyanakkor intenzív takarmányozás esetén számolni kell azzal, hogy a KLS mennyisége csökken a húsban.

6. táblázat: A többszörösen telítetlen és telített zsírsavak aránya (P/S), az $n-6/n-3$ zsírsav arány és a konjugált linolsav alakulása az egyes csoportokban

Csoportok(1)	P/S(2)	$n-6/n-3$	KLS(3)
HF-intenzív(4)	0,20 _{0,06}	10,30 _{3,17}	0,25 _{0,06}
HF-félintenzív+lenmag(5)	0,28 _{0,13}	5,65 _{1,29}	0,66 _{0,16}
HF-extenzív+ lenmag(6)	0,35 _{0,08}	4,09 _{0,32}	0,45 _{0,11}
MSZ-intenzív(7)	0,15 _{0,04}	7,72 _{0,93}	0,30 _{0,03}
MSZ-félintenzív+lenmag(8)	0,19 _{0,09}	5,47 _{0,90}	0,77 _{0,14}
MSZ-extenzív+lenmag(9)	0,28 _{0,07}	3,40 _{0,39}	0,57 _{0,19}
MT-félintenzív+lenmag(10)	0,24 _{0,05}	5,48 _{0,97}	0,69 _{0,13}
MT (2:1*)(11)	0,22 _{0,11}	19,78 _{8,66}	0,82 _{0,18}
MT (3:1*)+lenmag(12)	0,24 _{0,08}	7,04 _{6,33}	0,90 _{0,23}
MT (4:1*)+lenmag(13)	0,19 _{0,10}	6,63 _{4,77}	0,88 _{0,20}
A félintenzív+lenmag(14)	0,15 _{0,03}	4,22 _{0,66}	0,72 _{0,09}
CH félintenzív+lenmag(15)	0,24 _{0,08}	5,98 _{1,60}	0,60 _{0,06}
CHxMSZ félintenzív+lenmag(16)	0,18 _{0,04}	4,92 _{0,50}	0,63 _{0,08}

*tömegtakarmány : abrak arány

Table 6: The ratio of polyunsaturated and saturated fatty acids, the ratio of $n-6/n-3$ fatty acids and CLA level in different groups)

groups(1), polyunsaturated fatty acids/saturated fatty acids ratio(2), conjugated linoleic acid(3) Holstein Frisian-intensive(4), Holstein Frisian-semi intensive + linseed(5), Holstein Frisian-extensive + linseed(6), Hungarian Grey-intensive + linseed(7), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(8), Hungarian Grey-extensive + linseed(9), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(10), Hungarian Simmental (2:1*)(11), Hungarian Simmental (3:1*) + linseed(12), Hungarian Simmental (4:1*) + linseed(13), Angus-semi intensive + linseed(14), Charolais-semi intensive + linseed(15), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(16)

*roughage: concentrate ratio

Következtetések és javaslatok

A magyar szürke növekedési erélye, vágási kihozatala intenzív takarmányozással vagy a charolais-val történő keresztezéssel számottevően javítható. A magyar szürke tisztavérű és keresztezett egyedek vágási és húsminőségi eredményei alapján felül kell vizsgálni azt a szakmai álláspontot, hogy a húsa száraz, nem kellően márványozott.



A magyar tarka és a charolais fajta tömegtakarmányokra és mérsékelt mennyiségű abrakra alapozott hizlalása során számolni kell azzal, hogy a növekedési erély tekintetében nem tudja realizálni genetikai képességeiket. A magyar tarka fajta színhús kihozatalban eléri a modern húsfajták teljesítményét.

Az angus nagyobb végsúlyra történő hizlalása (600 kg) jelentős mértékű faggyúsodást eredményez.

A hármashordarész CT-vizsgálata alapján a hasított test faggyú és színhústartalma nagy pontossággal becsülhető.

A hazai gyakorlatban elterjedt silókukoricaszilázsra alapozott hizlalással a humán-táplálkozás szempontjából kedvezőtlen zsírsav arányú ($n-6/n-3$) hús állítható elő. Az $n-3$ zsírsavakban gazdag abrak kiegészítéssel a zsírsavösszetétel viszont kedvezően változtatható.

A magyar tarka és a magyar szürke fajta húsa más fajtákhoz képest különböző takarmányozási technológiák esetén is szignifikánsan több KLS-t tartalmaz.

A szarvasmarha vágóértékének becslésére a EUROP minősítési rendszer objektívebben megvalósítható a rostélyos CT-vizsgálattal megállapított szöveti összetétele bevonásával.

Irodalomjegyzék

- Bozó S., Kovács I., Kollár N., Rada K. (1989): Előzetes beszámoló különböző húsfajták és keresztezéseik legfontosabb hústermelési eredményeiről. Állattenyésztés és Takarmányozás, 38: 6. 503-510.
- Bozó S., Sárdi J., Bárány I., Györkös I. (1999): Vágómarhák testösszetétele és EUROP minősítése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48: 6. 637-638.
- Bozó S., Sárdi J., Kollár N. (1991): A hasított test összetétele különböző ivarú és genotípusú vágómarhákánál. Állattenyésztés és Takarmányozás, 40: 1. 35-48.
- Enyedi S., Kovács I. (1989): Különböző kombinációkból származó magyar szürke keresztezésű növendékbikák hizodalmassága. Állattenyésztés és Takarmányozás, 38: 3. 214-220.
- Enyedi S., Kovács I. (1990): Különböző kombinációkból származó magyar szürke keresztezésű növendékbikák vágóértéke. Állattenyésztés és Takarmányozás, 39: 4. 311-320.
- Holló G., Repa I., Holló I. (2008): In vivo röntgen komputer tomográfias vizsgálatok szarvasmarha fajban. XXXII. Óvári Tudományos Nap (CD-ROM), Mosonmagyaróvár, 2008. október 09. 1-5.
- Polgár J.P., Wagenhoffer Zs., Grubics Zs., Hornyák Z., Török M., Lengyel Z., Szabó F. (2005): Red angus F₁ hízómarhák vágási és csontozási eredményeinek értékelése. Állattenyésztés és Takarmányozás 54: 2. 109-120.



- Sárdi J., Bárány I., Bozó S., Bölcskey K., Györkös I. (2001): Vágómarhák objektív minősítésének lehetősége. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50: 6. 505-520.
- Szabó F., Polgár J. P., Farkasné Zele E., Lengyel Z., Holló I. (2002): Újabb adatok a holstein-fríz növendékbikák vágóértékének és húsmínőségének életkortól függő változásához. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 51: 6. 577-585.
- Szabó F., Polgár J. P., Szegleti Cs., Arany P. (1993): Holstein-fríz bikák és tinók növekedése, vágóértéke és húsmínősége. 1. közlemény: Növekedési tulajdonságok, hizlalási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42: 1. 15-23.
- Tózsér J., Balázs F., Márton I., Zándoki R. (2003): Red és aberdeen angus tenyészbika-jelöltek teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52: 1. 39-50.



ÁLLATTENYÉSZTÉS-E AZ EBTENYÉSZTÉS?

Horvainé Szabó Mária, Janza Frigyes

Szent István Egyetem, Állattenyésztés- tudományi Intézet,

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

horvaine.szabo.maria@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A tenyészállat-előállítás *Horn* (1976) szerint nemesítés, vagyis szűkebb értelmezésben maga az állattenyésztés. Mint ilyen, államilag (szakmailag) kontrollált tevékenység kell, hogy legyen minden faj, így a kutya esetében is. Ezt ismerte fel az állattenyésztést irányító tárca, amikor hatóság által elismert tenyésztő szervezetek felügyelete alá helyezte általában az adott fajták tenyésztését, beleértve a kutya fajtát és a kutya fajtákat is. Világosan megkövetelve az elismert tenyésztő szervezetek által készítendő tenyésztési célokat és módszereket leíró tenyésztési programokat. Kiemelten fontos ez a kontroll a magyar kutyafajták esetében. Ezzel szemben szinte szerte a világban az ebtenyésztés nem állami, hanem társadalmi szervezetek által felügyelt tevékenység beleértve bármely kutyatartó jogát, hogy kutyájával szaporítást végezzen. A '90-es évek derekán az állam megtette az első lépéseket a szabályozottság irányába. Reméljük, hogy a jövőben ezt további normaalkotási lépések követi. Mindenek előtt a faj egészére kiterjedő országos ebrendelet megalkotásával. Ugyanakkor a kutya társállati funkciójával kapcsolatos tenyészcélok felvethetik a jelenlegi küllem és munkateljesítményi irányokkal szemben a kutya kognitív és mentális képességeire irányuló szelekciót, és az ezt támogató módszerek, mérési technikák megalkotásának szükségességét. Végzetül nem felejtkezhetünk meg az állatvédelmi és környezetvédelmi megfontolásokról sem, hiszen az elmúlt két háromszáz évben az irányítatlan és kontrollálatlan „ebtenyésztés” olyan fajtákat hozott létre, amelyek már-már kimerítik a gondatlan természetkárosítás elkövetési alakzatát.

Következtetés: az ebtenyésztés amennyiben azt a tenyészpárok nemesítésére irányuló tevékenységnek fogjuk fel, úgy egyértelműen állattenyésztésnek tekinthető. Ezzel szemben, ha nem az állattenyésztés eredményeként létrejött tenyészállatokkal történik az utódok előállítása, akkor csak szaporításról beszélhetünk. Ez az elhatárolás világosan kijelöli az állam és a szakmai szervezetek jövőbeli cselekvésének területét.

Kulcszavak: ebtenyésztés, nemesítés, kontroll, jogi szabályozás



Is dog breeding animal breeding?

Abstract

According to *Horn* (1976), production of breeding animals is animal husbandry itself. As such, it has to be a controlled (professionally) by the state in case of all animal species, including the dog. This was recognised by the ministry governing animal husbandry, when they have placed the husbandry of certain breeds – including the species *Canis familiaris* and its breeds – under the control of breeding organisations approved by authorities. This order clearly required describing the goals and methods of breeding in the breeding programmes made by the breeding organisations. The control described above is especially important in case of Hungarian dog breeds. In contrast, dog breeding is controlled not by the state, but by civil organisations in most part of the world, implicating that all dog owner has his right to mate his dog. In the middle of the 1990s the first steps towards the controlledness were made by the Hungarian state, and hopefully it will be followed by further actions for setting up the norms. First of all, creating a nationwide order about dogs, dealing with all of the aspects regarding the species is required. At the same time, breeding goals taking into account the companion animal function of dogs would suggest the selection for the mental and cognitive abilities – and working out the methods and measuring techniques for this – instead of the selection just for conformation and working ability applied nowadays. At the end, aspects of animal welfare and environment protection must be remembered as well, since “dog breeding” without governance and control created such breeds in the past two-three hundred years, which match the crime of unconscious harming of the nature.

Discussion: dog breeding, when defined as the activity of making better breeding pairs is indisputably the part of animal husbandry. On the contrary, if production of offspring is not happening with breeding animals resulted from animal breeding we can only talk about reproduction of animals again and again. This distinction clearly marks the further action area of the state and the professional organisations.

Keywords: dog breeding, improvement, control, legal regulation



ÁTTEKINTÉS A (SPORT)LÓTENYÉSZTÉSSEN VÉGZETT FONTOSABB KUTATÁSOKRÓL

Mihók Sándor¹, Posta János¹, Jónás Sándor², Galló Judit¹, Komlósi István¹

¹Debreceni Egyetem, Állattenyésztéstudományi Intézet

4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

²Marócpuszt, Gidrán Ménes

Összefoglalás

A szerzők felhívják a figyelmet arra, hogy a lótenyésztési kutatások kérdésköre évtizedek óta megoldatlan, teljesen esetleges. Néhány elhivatott személy pályázási ambícióján múlik. Kijelentik, hogy kutatás nélkül nincs szakmai élet, a kutatások elmaradása miatt egyre nehezebb az európai tudományos- és gyakorlati életbe való bekapcsolódás. Rövid áttekintést adnak német, holland, svéd, francia, belga lótenyésztési kutatásokról, mindenekelőtt a tenyészérték-beccslésről. A saját kutatásaikból döntően a Magyar Sportlótenyésztők Országos Egyesülete által nyilvántartott kancák tenyészérték-beccsléséről, genetikai előrehaladásról, a díjugratási sporteredmények értékeléséről számolnak be. Ismertetik a szabadon ugrató folyosóban végzett mozgáselemzések eredményét.

Kulcsszavak: lótenyésztési kutatások, szakmai munka, tenyészérték-beccslés, mozgáselemzés

Review of some important researches in the sport horse breeding

Abstract

The authors call the attention to the researches of horse breeding have been unsolved for decades, completely potential. It depends on some people's application ambition. They declare that professional life doesn't exist without research, it is more and more difficult to connect to the scientific and training work of the EU because of the lag of researches.



They review the German, Dutch, Swedish, French and Belgian horse breeding researches, first of all in the field of breeding value estimation. Breeding value estimation and genetic progress based on mare performance tests, and analysis of show-jumping competition of horses registered at The Association of Hungarian Sporthorse Breeders (MSLT) are presented from their results. Results of the analysis of motion in the free jumping corridor are also reported.

Keywords: researches of horse breeding, training work, breeding value estimation, analysis of motion

A lótenyésztési kutatások kérdésköre évtizedek óta megoldatlan, teljesen esetleges. Néhány elhivatott személy pályázási ambícióján múlik. A benyújtott pályázatok 30-40 %-a jut el a szerződéskötésig. A lótenyésztés kutatása nem kiemelten kezelt terület, ilyen témájú pályázatok ritkán nyernek. Talán emiatt is, az elmúlt öt évben nem is volt érdemleges pályázat. A kutatók, egyetemi oktatók a pályázataik ismételt elutasítását követően rövid időn belül felhagynak a kísérletezéssel, miközben kifelé úgy tűnik, nincs a témakörben pályázat, pályázó. A valós ténnyel ellentétben az ágazatnak, a tenyésztésnek, a génmegőrzésnek a takarmányozásnak (ma lovaink takarmányozása évszázados tapasztalatokra épül), a kipróbálásnak a sportélettannak, a megváltozott körülmények között a tartástechnológia okszerű változatának, a viselkedéskutatásnak égetően szüksége lenne a kutatási eredményekre, főként annak gyakorlatba ültetésére. A gyógylovagoltatás interdiszciplináris megközelítésben (élettani, idegrendszeri, pszichikai és más jellegű összefüggések feltárása) kínálna orvosoknak, gyógytornászoknak, gyógypedagógusoknak, pszichológusoknak és lovas szakembereknek végeláthatatlan kutatási lehetőséget.

Kutatás nélkül ugyanis nincs szakmai élet. A kutatások elmaradása miatt egyre nehezebb az európai tudományos- és gyakorlati életbe való bekapcsolódás. Eredményesen folytatott és folytatható kutatás nélkül nincs a világ lótenyésztésére kitekintés. A hazai lótenyésztési szakmának, a magyar lótenyésztési kultúrának – léte érdekében – szüksége van a világban képződő információkra, hogy azokat tehetsége szerint akár tovább is fejlessze. Az ország lótenyésztői egy adott piacon versenyben vannak más országok, más világrészek lótenyésztőivel. Arra az információra, amelyik a világon képződik, nagyon nagy szükségünk van, de nem lenne szabad lemondani ennek az információnak hazai kutatási eredményekkel való bővítéséről sem.

Az egységesülő piacokon fajtáinknak ma már világfajtákkal kell állniuk a versenyt, amelyek a mieinknél összehasonlíthatatlanul nagyobb állománnyal, kutatási eredményekkel támogatott szervezett szakmai háttérrel, jelentős érdekképviseléssel, (benne teljes társadalmi elfogadottsággal), kiépültebb infrastruktúrával, számottevően jobb anyagi ellátmánnyal rendelkeznek.



A sportlovaknál a tenyésztértékek minél pontosabb meghatározása igen fontos, szinte egyetlen feladattá vált az állatok teljesítményével szemben elvárt egyre nagyobb igény miatt. A tenyésztértékek meghatározásában a tenyésztő szervezetek járnak az élen, felismerve a minél pontosabb tenyésztérték, lovak forgalmi értékére gyakorolt kedvező hatását. A tenyészcélok tenyésztő-szervezeteként eltérőek, mégis a sportlovak teljesítményvizsgájában sok hasonlóság fedezhető fel az európai tenyésztőszervezetek között. A holsteini, a selle francais és az ír sportló fajta tenyészcéljában a díjugratás, míg a trakehneni fajtánál a díjlovaglás van előtérben. A hannoveri, a belga, a dán, a holland és a svéd melegvérű fajtáknál a tenyészcél mind a díjlovaglást, mind a díjugratást magában foglalja.

A tenyésztérték meghatározására többnyire háromféle teljesítményvizsgálati rendszert használnak, úgymint a központi vizsgát, az üzemi vizsgát és a versenyeredményeket. Franciaország és Írország a versenyeredményeket (elért helyezés és nyereményösszeg), Dánia a teljesítményvizsga eredményeit, míg Németország és Hollandia a vizsga- és versenyeredményeket kombinálja.

A tenyésztérték-becslésben hagyományosan **Németország** jár(t) az élen. A legutóbbi időben már kiküszöbölte a versenyekre alapozott tenyésztértékbecslési módszer szisztematikus hibáját (a lovak előszelekciója a sportra, helyezett lovak eredményeinek figyelembe vétele). Kétlépcsős szelekciót vezetett be, amelyik a mének központi sajátjeljesítmény-vizsgáján és a kancaivadékaik vizsgaeredményein alapul. Előbb a méneket sajátjeljesítmény alapján szelektálják a ménvizsgán, majd egy évig a tenyésztésben próbálják ki azokat. A közel 5 éves várakozási periódus után a második szelekciós lépcső a kancaivadékok vizsgán nyújtott teljesítménye. A mének kétlépcsős szelekciója megnöveli a várt genetikai előrehaladást a mének sajátjeljesítmény vizsgája alapján történő egylépcsős szelekciójához képest. Nagyon fontos kritérium, hogy a mének szelekciójának intenzitása erősebb, mint az ivadékok teljesítménye alapján végzett szelekcióé.

A ma alkalmazott tenyésztértékbecslési módszer egy többjellemzős, ismételhető egyedmodellen alapul, amely 4 fő forrásból származó 15 jellemzőt vesz figyelembe:

1. mén sajátjeljesítmény-vizsga (lépés, ügetés, vágta, lovagolhatóság, szabadon ugrás és lovas alatti ugrás)
2. kanca sajátjeljesítmény-vizsga (lépés ügetés, vágta, lovagolhatóság és szabadon ugrás)
3. fiatal (4-6 éves) lovak díjugrató és díjlovagló versenyek (eredmények, beleértve a nem helyezett lovakat is)
4. díjugrató és díjlovagló versenyek eredményei (beleértve a nem helyezett lovakat is)



Ennek a rendszernek két nagy előnye van: egyrészt minden indulót bevon a vizsgálatba, másrészt majdnem minden, a lovak teljesítményadataira vonatkozó információt figyelembe vesz. A pontosság növekszik, az előszelekció elmaradása miatti tenyészték torzulás csökken.

Hollandiában, Németországhoz hasonlóan, szintén a vizsga- és versenyeredményeket kombinálják a tenyészték becsléséhez, azonban a ménszemle számukra fontosabb, mint a teljesítményvizsgák. Ezt azzal magyarázzák, hogy a ménszemlén értékelt jellemzők kedvező genetikai kapcsolatban vannak a tenyészcélban leírt jellemzőkkel. A ménszemle díjugrató jellemzői és a díjugrató versenyeken nyújtott teljesítmény közötti korrelációt 0,80-nál nagyobb értékűnek találták, tehát alkalmas szelekciós célokra. A 2-3 éves lovaknak rendezett ménszemle 7 jellemzőt (lépés, ügetés, vágta, egyensúly, talajra érkezés, technika, erő) vizsgál, amit a tenyészték-torzulás csökkentése érdekében egy 3 tagú, állandó összetételű bizottság értékel. A ménszemlén a jármódok becsült örökölhetőségi értéke 0,25 (vágta) és 0,5 (ügetés) között változik.

Svédországban a tenyésztékbecslés 2005 óta a Hátasló Minősítő Vizsgán, a Fiatal Lovak Vizsgáján és a versenyeredményeken alapul. Ez a rendszer lehetővé teszi a tenyésztésre alkalmas kancák kiválasztását és a mének korai ivadékvizsgálatának is hatékony eszköze. A ménvizsgán becsült ugrójellemzők közötti genetikai korrelációk nagyon magasak, 0,87 körüliek. Svédországban a lovak, a tenyésztőket leginkább érdeklő, központi ménvizsga nélkül, versenyeredmények alapján is tenyésztésbe kerülhetnek. Keresik azt a minimum teljesítmény-szintet, amely felett a mén populációjavító hatású lehet a ménvizsgán való minősülés hiányának ellenére. Néhány igen jó képességű mén esetén elfogadhatónak tartják a ménvizsgától eltekintést, de kizárólag a versenyeredmények alapján történő tenyésztésbevitelt nem tekintik a tenyésztésre való engedélyezés általánosan helyes útjának.

Franciaországban és **Belgiumban** a tenyésztékbecslés a versenyeken alapul. Az ún. tenéyszversenyeket Franciaországban 4, Belgiumban 7 éves lovaknak szervezik meg mének, kancák és heréltek számára. A rendszer a két egymást követő év díjugrató eredményei közötti 0,9-nél nagyobb értékű, 4 és 7 éves lovak eredményei közötti 0,76 feletti genetikai korreláción alapszik. A lovak fiatal korban végzett teljesítménye utáni tenyésztésbevitel a generációs intervallum rövidülését eredményezi.

Magyarországon hivatalos tenyészcélként megfogalmazott sportlótenyésztés 1970-es években kezdődött el a hagyományos magyar lófajtáink kancaanyagából kiindulva, import mének felhasználásával. Napjainkra a mai európai állomány genetikai értékéhez hasonló, döntően holland félvér és holsteini fajták génállományára alapozott sportló alakult ki hazánkban is.



A hazai sportló-állomány tenyésztértébecslése számos ok miatt késik, illetve késett, de az elmúlt években a Sportlótenyésztők Országos Egyesülete és a Debreceni Egyetem Állattenyésztéstudományi Intézete közötti együttműködés keretében elkezdődött a magyar sportló kancavizsgákon értékelt jellemzők genetikai paramétereinek meghatározása és a genetikai előrehaladás vizsgálata egyedmodell alkalmazásával. A magyar sportló-fajta díjugratási eredményeit több mérőszám megalkotásával, ismételhetőségi egyedmodell felhasználásával elemeztük. A vizsgálat első szakaszában az 1993 és 2004 között kancavizsgát tett hároméves és négyéves kancák vizsgaeredményei szerepelnek. Hároméves korból 435, négyéves korból 240 kanca mért adatával rendelkezünk. 79 kanca szerepelt mindkét vizsgán. A sportban nyújtott teljesítmény értékeléséhez az 1996 és 2004 közötti díjugratási sporteredményeket használtuk fel. Az adathalmazból csak azok a lovak jöhettek számításba, amelyeknek származása a Magyar Sportló Méneskönyv szerint legalább 2 generációra visszamenően ismert volt. A leválogatások után 22860 sporteredményt tartalmazó adatbázissal végeztük becsléseinket.

Eredmények

A kancák küllemi bírálatában az egyes testrészekre, testtájakra adott értékek feldolgozása során a típus, fej és nyak pontszámai között közepes fenotípusos korreláció figyelhető meg. Az elülső és hátulsó lábak, a mozgás szabályossága és a mozgás lendülete-rugalmasság pontszámai a többi bírálati szempont értékeivel laza fenotípusos korrelációt mutatnak. Az összbenyomás – mint küllemi bírálati szempont – pontértékének a többi testtáj értékelésével számított fenotípusos korrelációi mindkét korcsoport esetében közepes kapcsolatot érzékeltetnek. Az egyes jellemzők örökölhetőségi értékei alacsonyaknak, vagy közepeseknek tekinthetők. Az eredmények között a típus, fej és nyeregtájék pontszámai között szoros genetikai korreláció figyelhető meg. Az elülső és hátulsó lábak, a mozgás szabályossága és a mozgás lendülete-rugalmasság értékelésének a többi bírálati szempont értékeivel laza korrelációt mutatnak. Az összbenyomás pontértékének a többi testtáj értékelésével számított genetikai korrelációi szoros, vagy közepes kapcsolatot jeleznek.

A szabadon ugratóban nyújtott teljesítmény összetevőinek értékelése során az ugróstílus, és a készség-távolságérzék jellemzők között kiugróan szoros, $r=0,82$ mértékű fenotípusos korreláció volt tapasztalható. Az előkészítés során tett megfigyelés és a további szabadon ugrató értékmérők között a fenotípusos korreláció laza. Az ugróstílus, és az előkészítés során tett megfigyelés pontjai alapján alacsony örökölhetőségi értékeket számítottunk. A készség, távolságérzék esetében magas ($h^2=0,52$) örökölhetőségi érték tapasztalható. Az értékmérők között minden esetben a genetikai korreláció szoros.



A mozgásbírálati jellemzők között laza és közepes fenotípusos korrelációkat találtunk. Kiugró a fenotípusos korreláció értéke ($r=0,66$) a vágta és a mozgásbírálat összbenyomás értékmérője között. A mozgásbírálati tulajdonságok örökölhetőségére alacsony, illetve közepes értékeket számítottunk. Az értékmérők között közepes és szoros genetikai korrelációkat találtunk. A jármódok (lépés, ügetés, vágta) és a szabadon ugrató jellemzői között laza ($r=0,13-0,34$) fenotípusos korrelációt tapasztaltunk. A tesztlovas értékelése közepes erősségű fenotípusos korrelációs mutat az ugróstílus ($r=0,49$) és a készség-távolságérzék ($r=0,53$) jellemzőkkel. A mozgásbírálati és szabadon ugróban nyújtott teljesítmények jellemzői között közepes és szoros a genetikai korreláció. Szoros kapcsolat ($r=0,83$) áll fent a készség-távolságérzék és a tesztlovas értékelése jellemzők között.

A tenyésztékek meghatározásával lehetőség nyílt az állományra vonatkozó genetikai előrehaladás vizsgálatára. Az előrehaladás mértéke, a regressziós együttható alapján, a küllemi összetevők között a típus, nemi jelleg ($b=0,0082$) valamint nyeregtájék ($b=0,0080$) jellemzőkben a legnagyobb. A szabadon ugrató folyosóban értékelt tulajdonságokban a készség-távolságérzék javult jelentősen ($b=0,0075$), míg a mozgásbírálati jellemzők közül a vágtaban ($b=0,0083$) a legnagyobb az előrelépés. A három tulajdonságcsoporthoz (küllemi bírálat, szabadon ugrató, mozgásbírálat) a legkisebb előrelépés az elülső és hátulsó lábak ($b=0,0063$), az előkészítés során tett megfigyelés ($b=0,0057$) és a lépés ($b=0,0054$) esetében valósult meg. A küllemi bírálati jellemzőkre számított regressziós együtthatók előrehaladást mutatnak minden esetben. A szelekciós intenzitás a küllemi bírálaton értékelt jellemzők közül a mozgás szabályossága, valamint a nyak esetében jelentősebb. A szabadon ugrató folyosóban értékelt tulajdonságok között az előkészítés során tett megfigyelésben, a mozgásbírálati összetevők elemzésekor az összbenyomás és a lépés mutatott nagyobb szelekciós intenzitást. Alacsony a szelekciós intenzitás mértéke a nyeregtájék, az ugróképesség valamint a tesztlovas értékelése esetében.

A magyar sportló fajta díjugratásban nyújtott teljesítményének értékelésére a helyezési adatokat csak matematikai transzformációk után használhatjuk fel. A díjugratási teljesítmény értékelésére több mérőszámot képeztünk, ezeket különböző modellekkel vizsgáltuk. A helyezések transzformált alakjaiból becsült örökölhetőségi értékek minden modell esetében 0,1 alattiak. A kotangens függvénnyel átalakított helyezésekre a Blom pontszámmal közelítő modell illeszkedik szakmailag elfogadható mértékben a díjugratási sporteredményekre. Ezekkel becsülhető viszonylag pontosan a magyar sportlóállomány genetikai értéke.

Végig gondolva a fentebb leírtakat, jól érzékelhető a ló nemzetközileg is általánossá vált sportcélú hasznosítása. A tenyésztézbekslés szinte minden országban lényegében a sportcélú hasznosítást alapozza meg, s a sportcélú szelekcióban a leghatásosabb a ló mozgáskészségéről hű képet nyerni.



Több szakíró is dicséri a **szabadon ugrató** rendszeres alkalmazásának előnyét, pozitív hatását (Paalman, 1968), de mint a lótenyésztésben használható szelekciós alapról először Ócsag (1972) ír. Később Bruns és Bade (1979) Németországból említi, hogy érdemes lenne a szabadon-ugratást, mint szelekciós alapot kezelni és a mesterkéltné kipróbálási feltételek helyett a ló mozgáskészségét figyelni a szabadon-ugrás alkalmával. Bekedam-Koops kísérleteivel már 1979-ben felhívta a figyelmet, hogy az ugrólóról alkotott képet döntően a szabadon ugratás határozza meg.

Mintegy 10 évvel ezelőtt a Marócpusztai Gidrán Ménesben elkezdődött azoknak a lehetőségeknek a kutatása, amelyek feltétlen szakmaisággal alátámasztva jobb helyzetbe juttathatják történelmi lófajtáinkat, rajtuk keresztül a fajták tenyésztőit. Ócsag (1972) munkásságából a szabadonugratót, mint szelekciós alapot kiemelve elkezdődött egy olyan kutatás, amelyik még a jelenleg alkalmazott gyakorlattól eltérően is, az egyedek korai életszakaszában, már a csikók 1 éves korában képes szelekciós döntéseinket segíteni. A szabadonugrató folyosóban teljesített feladat egy képrögzítési eljárás keretében került értékelésre.

Meghatároztuk az egyedekre jellemző ugróstílust alakító karaktereket, ezeket összehasonlítottuk az egyedek egy- és hároméves korában. A vizsgálataik eredmények egyrészt a szelekciós módszer technikai elemeinek fejlesztéséből, másrészt 1 és 3 éves csikók ugrásainak, illetve a közöttük lévő összefüggések elemzéséből tevődnek össze.

Kutatásokból az derül ki, hogy 4 jelleg az, amely az egyed ugróstílusát alkotja. Ezek:

1. A törzs (lényegében a súlypont) emelése a mellső láb elrugaszkodásától a hátulsó lábak talajfogásáig, illetve a toló alfázis kezdetéig.(I. fázis))
2. A hátsó lábak térd-csánk-csüd hajlítottsága az elrugaszkodástól, illetve a pályagörbe csúcsától, a mellső láb talajfogásáig.(II. fázis)
3. a mellső láb könyék-lábtő-csüd hajlítottsága az elrugaszkodástól a pályagörbe csúcsáig. (II. fázis)
4. A bascule alakulása az elrugaszkodástól a pályagörbe csúcsáig.(II. fázis)

Az ugróstílust alkotó 4 jelleg közül 3-ból vonhatók le következtetések az egyed ugróképességére. Ezek:

1. A bascule alakulása az elrugaszkodástól a pályagörbe csúcsáig.
2. A külső csípőszöglet-mar képezte egyenes vízszintessel bezárt szöge alapján a törzs emelése a mellső láb elrugaszkodásától a hátulsó lábak talajfogásáig, illetve a toló alfázis kezdetéig.
3. A hátulsó lábak térd-csánk-csüd hajlítottsága a pályagörbe csúcsától, a mellső láb talajfogásáig.

A mellső láb könyék-lábtő-csüd hajlítottsága, mint ugróstílust alakító jelleg, nem fejezi ki az egyed ugróképességét.



Az ugróstílust alkotó jellegek karaktere változhat az életkorral. Szelekciós döntések meghozásához, fontos ezek ismerete is. A kutatás fontosabb eredményei közé sorolhatjuk, hogy

1. A bascule megtartottságában mért különbségek az elrugaszkodás és a pályagörbe csúcsa között már 1 éves korban utalnak az egyedek képessége közötti különbségre. Eszerint, a jól ugró csikók basculeja ebben az intervallumban megtartottabb a rosszabbul ugróknál.
2. A vizsgálatba vont csikók lábtő hajlítottsága 1 éves korban, az ugrás összes alfázisánál nyitottabb, kevésbé hajlított volt. Jóllehet a jelleg karakterének felismerése nem segíti szelekciós döntésünket.
3. A jól ugró egyedek vízszintessel bezárt törzsdőlés szöge a mellső láb elrugaszkodási intenzitásából eredően mindkét életkorban az ugrás minden alfázisában nagyobb volt, mint a rosszul ugró egyedeké.
4. A jól ugró csikók csánkhajlítottság szögváltozásának értéke a pályagörbe csúcsa és a mellső láb talajfogása között kisebb, a rosszul ugrókéhoz képest. A jelleg karakterének változása az életkor előrehaladásával jelentősen nő, de tendenciájában, a mozgáselemzés eszközeinek segítségével már 1 éves korban is felismerhető.

A szabadon ugrató folyosóban végzett kutatásoknak további maradandó értéke, hogy a kutatás során mozgáselemzési módszer került kidolgozása, amely infrastrukturális elemeivel és mérési beállításaival alkalmas az ugróképesség korai a csikók egy éves életkora körüli- becslésére.

A magyarországi lótenyésztési kutatások még az un. kaposvári műhely munkáival, továbbá az Állatorvos-tudományi Kar sebészeti és egyéb állategészségügyi kutatásaival egészülnek ki. Az előbbi döntően az angol telivérre vonatkozóan végez nagyszerű kutatásokat, utóbbi a klinika teremtettenye helyetere alapoz.

A helyzet hovatovább tarthatatlan, hiszen kutatóhely, kutatás hiányában nem léteznek azok az ágazati szereplők, akik a külföldi kutatási eredményeket értelmezni, alkalmazni, majd széleskörűen terjeszteni tudnák itthon, ezáltal lendíthetnének az elmaradt hazai gyakorlaton. Magyarországnak rendelkeznie kell olyan szakemberekkel, akiknek rálátása van a világ élenjáró kutatóhelyeire és azokkal partneri viszonyt ápolnak. A magyarországi lovaskultúra ápolása egy olyan csoport nélkül, amelyik az élenjáró kutatóhelyekre rátekint és azzal kapcsolatot tart, elképzelhetetlen, hiszen nélküle a szakmájukat bármilyen területen kezdő fiatalok csak nagy késéssel és jelentős anyagi forrás felhasználásával tudnak majd eredményeket felmutatni. Gyűjteni, majd alkalmazni kell a külföldi kutatásból felhasználható eredményeket. Az itthoni gyér lótenyésztési kutatások összhangjának megteremtése is sürgető feladat.



A kutatáshoz elengedhetetlen lóállomány az állami ménesekben megtalálható, hiszen minden államilag finanszírozott ménes kötelező feladatának lehetne tekinteni a kutatási bázisként való korlátlan rendelkezésre állást és fordítva, mindegyiknek lehetőséget kellene adni, hogy a kutatások részévé válhasson, s a folyamat részese, szereplője lehessen.

Ahogy az oktatás kulcsfigurája a piaci érték megteremtésének, ugyan úgy kulcsfigurája annak a kutatás is. Informált, okos, tudásbázisú, a lótenyésztést helyén értékelő társadalom továbbfejlesztése oktatás-kutatás nélkül lehetetlen. Magyarország a lovassportokhoz értő közönség tekintetében is igen nagy hátrányban van. Ezt ki kell nevelni, ami az oktatás-kutatás nélkül elképzelhetetlen. A kutatás nem a lótenyésztés öncélja, hanem a szakmai felkészültség, a versenyképesség záloga.

Felhasznált, illetve ajánlott forrásmunkák

- Bokor, Á., Stefler, J., Hecker, W., Nagy, I. (2006): Genetic parameters of racing performance of Thoroughbred horses in Hungary. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 10: 2. 153-157.
- Bruns, E., Bade, B. (1979): Effect of shortened testing in performance testing of stallions upon the expected genetic gain. *European Association for Animal Production*. Herrogate, 1-4.
- Bruns, E., Schade, W. (1998): Genetic value of various performance test schemes of young riding horses. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock.
- Jaitner, J., Reinhardt, F. (2003): National genetic evaluation for horses in Germany. 54th Annual meeting of the European Association for Animal Production, Roma, Italy, August 31st - September 3rd.
- Jónás S. (2008): Mozgáselemzés módszerének kidolgozása gidrán csikók ugrókétségének előrejelzésére (Az ugróstílus és ugrókétség összefüggései a csikók 1 és 3 éves korában). Doktori (PhD) értekezés. Kaposvár.
- Jónás S., Komlósi I., Posta J., Mihók S. (2008): The jumping capacity of young horses predicted by stifle-hock-fetlock angulation in free-jumping. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 57:1. 39-54.
- Koenen, E. P. C., Aldridge, L. I. (2002): Testing and genetic evaluation of sport horses in an international perspective. 7th World Congress Applied to Livestock Production, Montpellier.
- Koenen, E. P. C., Aldridge, L. I., Philipsson, J. (2003): An overview of breeding objectives for warmblood sport horses. *Livestock Production Science*, 88: 77-84.
- Luehrs-Behnke, H., Roehe R., Kalm, E. (2002): Genetic associations among traits of the new integrated breeding evaluation method used for selection of German Warmblood Horses. *Veterinarija ir Zootechnika*, T. 18 (40).



- Olsson, E.* (2006): Multi-trait evaluation of Swedish warmblood stallions at station performance tests including field and competition records. *Institutionen för husdjursgenetik*, 144. 20.
- Ócsag I.* (1972): A sportlótánpótlást szolgáló csikók ménesi előtréningje. *Agrártud. Egy. Gödöllő. Értesítője* 38.
- Paalman, A.* (1968): *Springreiten*, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 348.
- Posta, J., Komlósi, I., Mihók, S.* (2007): Principal component analysis of performance test traits in Hungarian Sporthorse mares. *Archiv für Tierzucht*, 50: 125-135.
- Posta, J., Komlósi, I., Mihók, S.* (2009): Breeding value estimation in the Hungarian Sport Horse population. *The Veterinary Journal*, 181: 1. 19-23.
- Thorén Hellsten, E., Viklund, A., Koenen, E. P. C., Ricard, A., Bruns, E., Philipsson, J.* (2005): Review of genetic parameters estimated at stallion and young horse performance tests and their correlations with later results in dressage and show-jumping competition. *Livestock Science*, 103: 1-12.



GARANTÁLTAN PORHANYÓS, ÉRLELT MARHAHÚS

Zsarnóczy Gabriella¹, Polgár J. Péter², Húth Balázs³

¹Országos Húsipari Kutatóintézet

1097. Budapest, Gubacsi út 6/b.

²Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaság Tudományi Kar, Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék

8360. Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

³Magyartarka Tenyésztők Egyesülete

7150. Bonyhád, Zrínyi u. 3.

Összefoglalás

Célunk garantáltan azonosítható eredetű, különleges minőségű, márkázott formában értékesített marhahús előállítása volt. Ennek eléréséhez növendék magyar tarka szarvasmarhákat használtunk fel. A vágás és a darabolás után eltérő jellegű és minőségű húsrészeket (rostélyos, fehérpecsenye, puha hátszín, lábszár és nyak) nagy csomagos kiszerelésben (2,5–3 kg), vákuumcsomagolva 12 napig 2–4 °C-on érleltünk. Ezután egy új típusú (Darfresh) csomagolásban, fogyasztói kiszerelésben (40–70 dkg) tovább érleltük a húsokat. Az érlelés alatt mértük a pH-t, a kivált lé mennyiségét, a színt, a sütési veszteséget, a nyíróerőt (keménység), a mikrobiológiai állapotot, valamint sütés után érzékszervi bírálatnak vetettük alá (íz, állomány, lédúság, porhanyósság). Az érlelés alatt a húsok sötétebbé, vörösebb tónusúvá váltak, ami a fogyasztók részéről kedvezőbb megítélésű. A húsok porhanyóssága az érlelés (vákuumban) alatt folyamatosan nőtt. A porhanyósság a tesztelési időszakban folyamatosan javult, a vágástól számított 21–26. napon már szignifikánsan alacsonyabb nyíróerő értékeket mértünk. Ezután már nőtt a húsok lékiválása, és romlik a mikrobiológiai stabilitása. A termékek a CORA áruházakban már kaphatók.

Kulcsszavak: különleges minőségű, márkázott marhahús, új típusú (Darfresh) csomagolás



Abstract

The aim of the research work was to prepare a special quality, trade marked beef of a proved and identifiable origin. For this reason Hungarian Simmental veal (young bull) meat was used. After slaughtering and chopping, the noble meat parts (roll, eye round, strip loin, shank, chuck) were vacuum packed (big packages of 2,5-3 kg) and matured for 12 days on 2-4 °C. Following this period the meat parts were commercially packed (in smaller quantities: 40-70 dkg) with a new type of packaging system (Darfresh), and were stored for further maturation. During the ageing period pH, dripping loss, colour, frying loss, shear force (hardness), and microbiological status have been measured. Sensory analyses also have been made (taste, texture, juiciness, tenderness). During the ageing period the meat cuts became darker and intensively red, which colour is more appreciated by the consumers. During the maturation the tenderness continuously increased. The most tender meats were measured (instrumentally and sensory, too) on the 21-26 days after slaughter. After this period the dripping loss increased and the microbiological stability decreased. The above mentioned raw meat products can be purchased in CORA supermarkets.

Keywords: special quality, trade marked beef, new type of packaging system (Darfresh)

Vizsgálati minták

A termékfejlesztéshez a magyar tarka növendék állatokat választottuk ki. Ezek takarmányozása a hazai takarmánybázison, állatifehérje-mentes takarmányon történt. Az állatok szállítása a lehető legkisebb szállítási idővel, stresszmentes körülmények között történt, a vágás előtti napon. A vágás után 48 óra alatt történt meg a féltestek 6 °C alá történő hűtése. 5 különböző húsrészt választottunk ki a vizsgálatokhoz (rostélyos, fehér pecsenye, puha hátszín, lábszár, nyak), melyeket az első kísérletsorozatban 2,5–3 kg-os vákuumcsomagban érleltünk 12 napig, majd a másodikban bőrben érleltük szintén 12 napig. Ez utóbbi előnye – egyes források szerint –, hogy a hús mikrobiológiai állapota jobb, a színe sötétebb és a léveszettség is kisebb. A húsrészeket az előérlelés után 60-70 dkg-os kiserelésben átcsomagoltuk, szintén vákuumban. Ezek minőségi, mikrobiológiai és érzékszervi jellemzőit vizsgáltuk 21 napig. Vagyis a teljes érlelés időtartama 33 nap volt (12 nap előérlelés és 21 nap csomagban történő érlelés).

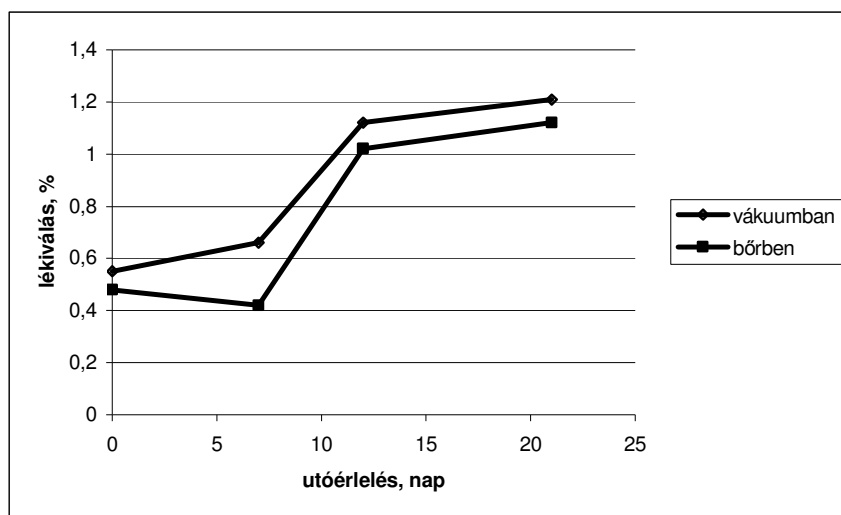
Vizsgálati módszerek

- pH-mérés: WTW 330i pH-mérővel, szűrőelektrodával,
- lékiválás mérése,
- színmérés: Minolta CR-300 Chromameterrel a világosság a piros és a sárga szín intenzitásának mérése a felületen a felbontás után 20 perccel,
- állománymérés a 72 °C maghőmérsékletig sütött, majd szobahőmérsékletűre hűtött mintákból: TA-XT2i (Stable Micro System) állománymérő berendezéssel, Warner-Bratzler mérőfejjel,
- mikrobiológiai vizsgálatok: mikrobaszám meghatározása EN ISO 4833:2003 szerint,
- érzékszervi bírálatok: 10 tagú bírálóbizottság értékelte 10 pontos skálán a fűszer nélkül, kontakt grillben 72 °C maghőmérsékletig sütött húsok ízét, állományát, porhanyósságát, lédűsságát és az összbenyomást.

Eredmények

A húsok vágás utáni 1 nappal az átlagos pH-ja 5,60 volt. Ez az érlelés 33. napjára a vákuumban történő előérlelt mintáknál lecsökkent 5,50-re, míg a bőrben előérlelték pH-ja a kezdetihez képest nem változott.

A lékiválás változását az utóérlelés során az 1. ábrán mutatjuk be. Látható, hogy a bőrben előérlelt húsok lékiválása jóval kisebb volt mint a a vákuumban előérleltké.



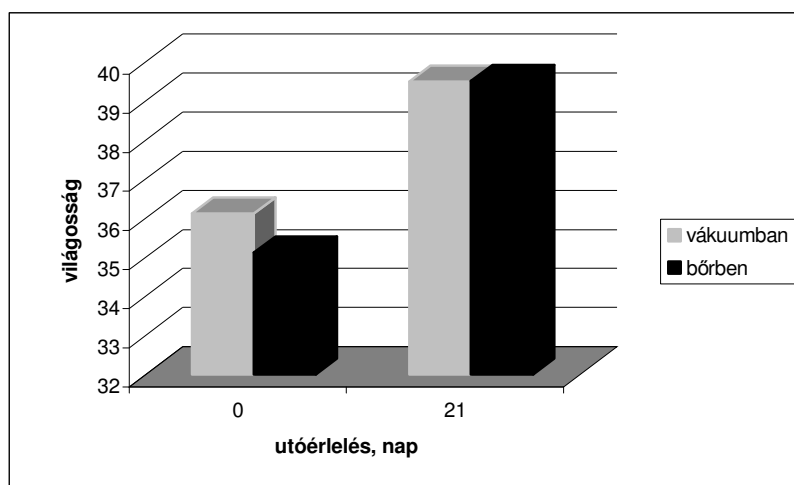
1. ábra: A lékiválás mértéke az utóérlelés során

Figure 1. Degree of drip loss during post ripening (post ripening, day; drip loss, %)



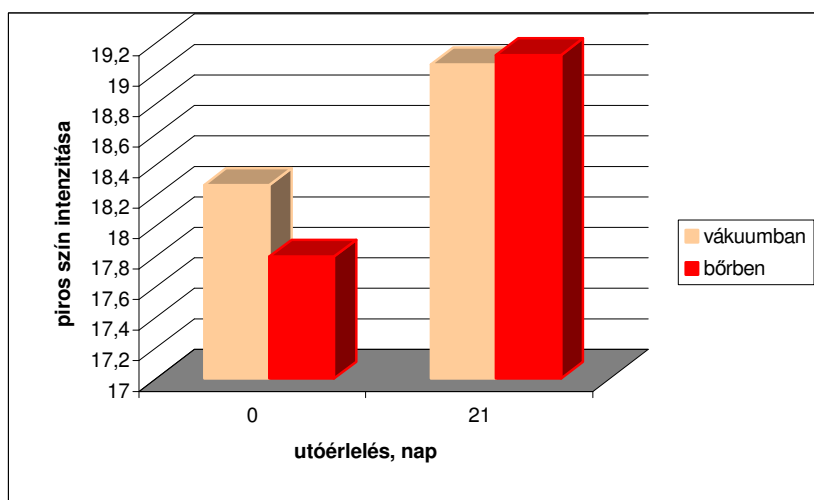
Természetesen a húsrészek között is volt különbség, a legkisebb lékiválást a lábszár esetében, míg a legnagyobb a fehér pecsenyénél mértünk.

A színmérés során megállapítottuk, hogy az utóérlelés kezdetén a vágási felület a bőrben érlelt húsnaknál sötétebb és pirosabb volt. Ez azonban az utóérlelés végére kiegyenlítődött (2. és 3. ábra). Természetesen a húsrészek színében is volt különbség, a legsötétebb, ugyanakkor a legpirosabb húsrész a lábszár, míg a legvilágosabb a fehér pecsenye volt.



2. ábra: A világosság mértéke az utóérlelés során

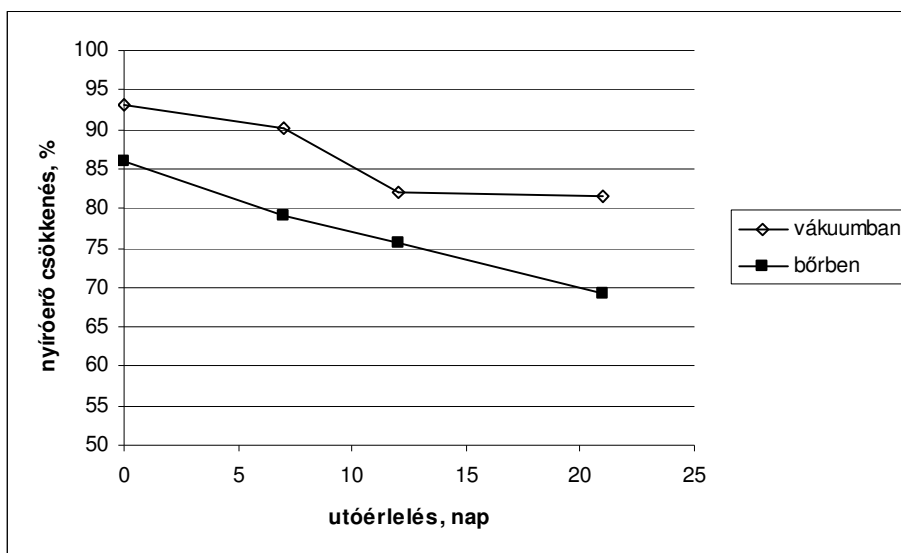
Figure 2. Degree of lightness during post ripening (post ripening, day; lightness)



3. ábra: A piros szín intenzitása az utóérlelés során

Figure 3. Intensity of redness during post ripening (post ripening, day; intensity of rednes)

A húsok az utóérlelés alatt tovább puhultak (4. ábra), ami a kezdeti (vágás utáni napon) nyíróerő értékének csökkenésében nyilvánul meg. Az ábráról látható, hogy a bőrben történt előérlelés során a húsrészek nyíróerő értékének csökkenése gyorsabb, azaz ahúsok puhábban porhanyósabbak.

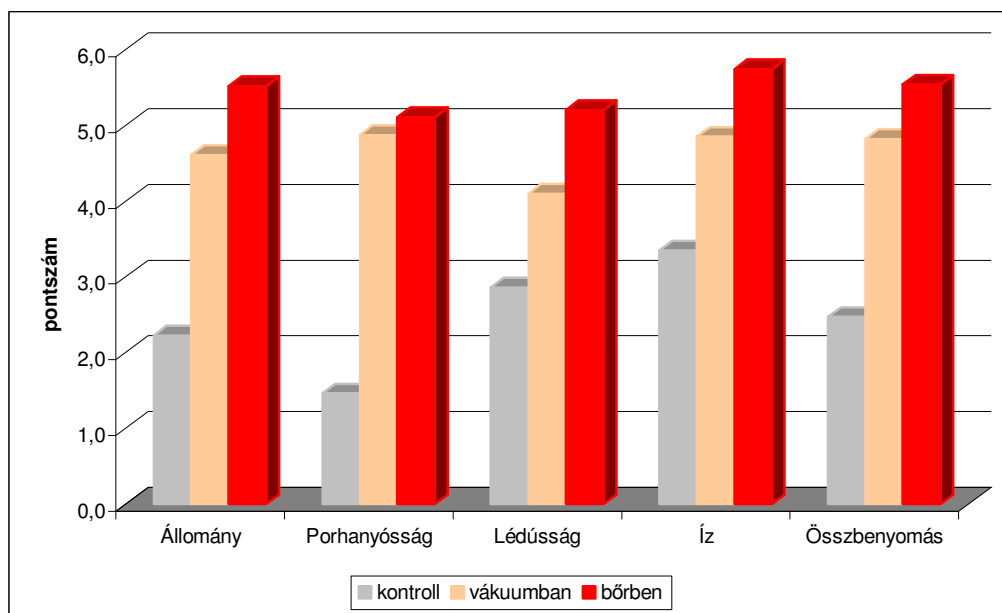


4. ábra: A nyíróerő csökkenése az utóérlelés során

Figure 4. Reduction of shear force during post ripening (post ripening, day; reduction of shear force, %)

Az érzékszervi bírálatokat az utóérlelés 10. napján, azaz a teljes érlelés 22. napján végeztük a kétféle módon előérlelt húsrészekből. A kontroll minták az előző napon vágott és darabolt húsrészek voltak. Az 5. ábrából látható, hogy minden vizsgált jellemző tekintetében a kontroll minták kapták a lekisebb pontszámokat, míg a bőrben előérlelt minták a legnagyobbakat.

A mikrobiológiai vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált húsrészek a Darfresh csomagolásban tárolva (utóérlelve) a tárolás 28. napjára, függetlenül az előérlelés módjától, már meghaladták a 10^7 TKE/g határértéket, kivéve a puha hátszínt, ami már a 21. napon nem volt megfelelő.



5. ábra: Érzékszervi jellemzők

Figure 5. Sensorial characteristics (texture, tenderness, juiciness, flavour, overall impression; point)

Következtetések

A hazai vágómarha piacon meghatározó volumenben megjelenni képes magyar tarka vágómarha hazai előállításban, hazai vágóhídon vágva, darabolva és speciális csomagolásban jelenik meg a CORA kínálatában (1. kép).

A folyamatos árualap biztosítását a Magyartarka Tenyésztők Egyesülete koordinációs szerepkörben támogatja. A termelők (hizlalók) érdekeltségét a vágóhíd hosszú távra elkötelezett, a beszállításban biztos piacot érzékelő magatartása is segíti. A hizlalási háttér a kisebb tételektől a nagy hizlalótelepek évente több százszáz beszállítási volumenéig terjed.

A fiatal növendék magyar tarka marha kiváló izmoltsága, a növendék bika közel 60%-os vágási kitermelése, R+ Europ izmoltsága, 2 Europ faggyússága, kiváló húsformái (színhús kitermelés közel 70%) alapján minőségi hústermék előállítására alkalmas alapanyagot ad.

A vágás, csontozás, darabolás, csomagolás és érlelés kapacitás háttere, a minőséget garantálni képes technológia a partner vágóhídon (Lac-Hús Kft.) rendelkezésre áll.



1. kép: Az előállított termék: az érlelt, porhanyós marhahús

Picture 1. The product: matured, tender beef meat



THE EFFECTIVENESS ASSESMENT OF ANTAGONIST OPIOID – NALTREXONE IN COW INVOLUTION AFTER CALVING PERIOD

Khavit F. Bytyçi

University of Agriculture and Veterinary, Prishtina
Str. “Skënderbeu” p.n.31000 Istog, Republic of Kosova;
Mob: +377 44 220 142
xhap2002@yahoo.com

Abstract

The main purpose of this study is to prove the hypothesis of Endogen Opioidantagonists by using Naltrexone at one organ with a dominant catabolic process in Organism like the uterus involution after calving. The results of involution rate in cow's uterus during this study was confirmed by using the laboratory method through measuring the level of Hydroxyproline (HYP) in cow's blood as well as clinical method through rectal examination. In order to perform this study, three groups of cows were devided from the same breed, age and with normal calving characteristics: Group F- control group (6 cows), treated with physiological dissolution; Group K – experimental group (6 cows), which were treated with calcium and Group N- experimental group (6cows) treated with calcium and after one hour with Naltrexone. All three study groups were treated in the following days: 1st, 3rd, 5th, 7th and 9th after calving.

The average level of Hydroxyproline (HYP) in cows that belonged to group N (experimental), treated with Naltrexone + Ca⁺⁺, resulted with 1.09 µg/ml. against 0.98 µg/ml. In those cows belonging to group K (experimental group) treated only with calcium and 0.95 µg/ml to cows of group F (control group) treated only with physiological water. Up to 30 days after calving, the clinical involution of uterus was achieved in almost 83.84% of cows to the group that was treated with Naltrexone and 66.7% to cows that belonged to the other two groups that weren't treated with Naltrexone. We think that the fastest process of uterus involution in group N comes by a positive effect of Naltrexone in the entire body metabolism, especially in the uterus as well as catabolism of uterine collagen.

Keywords: cow, uterus, involution, opioid, antagonist-opioid, Naltrexone



Introduction

Involution or the anatomic diminution of cow's uterus is a biological process, very apparent in clinical aspect. The anatomic Involution, parallel to sleet and endometrial regeneration, aims to turn the genital apparatus and the overall organism of the animal to its earlier state before the pregnancy. The post-pregnancy period continues to be an intensive study field for many authors that is expanded in some plans; anatomic, histological, bacteriological, metabolic, endocrinology, etc. (*Olson et al.* 1986, *Taverne*, 1992, *Gustafson et al.* 2004, *Degefa et al.* 2006).

The foundation of our study case stands mainly on catabolic processes of cow's genital apparatus and intermediation of opioids and "anti-opioids" in these processes. The catabolic processes that are developed in the genital apparatus, mainly in the uterus consist of its main bio-chemical mechanism. The biochemistry of uterus after calving is dominated by increasing the activity of collagen enzymes. This is because collagen is a main constructive protein in Uterus that consists about 25% of its dry substance.

Collagen fibres, by extracting the collagens and other proteins enable to decrease the uterus size up to 90% till 30 days after calving (*Boundurant*, 1999) or from about 9 kg weight falls to about 1 kg. (*Youngquist*, 1997, *Youngquis and Shore*, 1997, *Olson et al.* 1986, *Sali*, 1996, *Sulo*, 1990) etc. Thanks to Collagen fibres, the collagen is extracted to glycine, proline, hyrdoxypoline (HYP) and other peptides with small molecular diameter. Among the extracted products, HYP is the most important, which falls in the blood and throughout the urine is taken out (*Çela*, 2005, *Mane et al.* 2005, *Sulo*, 1990, *Breeveld-Dwarkasing et al.* 2003/a, *Breeveld-Dwarkasing et al.* 2003/b).

The Analyses and the HYP level in blood can be considered as an involutive matching indicator of uterus (*Robbe et al.* 1999). The highest HYP value in the blood testifies for a faster involution of uterus (*Minoia et al.* 1994/ab, *Sciorsci et al.* 2000/ab).

Referring to the theoretical concept that the calving and post calving period makeup the organism also a strong stress at the same time, it gives the result that the endomorphs and calcium mediates also in activating the collagen fibres, extraction of collagen, endocrine activity, immunity, etc. in organism, thus in the normal or pathological development of the uterus involution. In many cases, the current high endomorph level also after the calving as well as the metabolic disorder of Ca^{++} can be a starting point for some pathologies after calving.

Concerning this issue, the literature emphasizes that treating the cow with calcium and Naltrexone may represent the first chosen therapy in order to normalize the metabolism of the animal after calving.



Based on these expositions and in edition of the third task, we raise the following experimental hypothesis: If the hormonal and enzymatic activity of uterus at involution phase depends from the normal concentration of calcium in uterine tissues and so on, then the high level of opioïdes after calving should be increased with a faster tempo as usual, throughout the treatment with Naltrexone - Ca ++, which would be represented with faster dissolution of collagen in uterus and showing the Hydroxyprole in animal's blood in bigger amounts that at those untreated ones..

Materials and methodology

In order to perform the third study case, we used 18 cows with normal calving from the same pen, race (Simental) and age (3 years old). They're split according to the occasional principle in three groups.

The first group or Group F (Physiologic Solution) (6 cows). Control:

Cows of this group were "treated" with physiological solution (NaCl 0.9%), 20 ml / 100 kg. weight), given the medicine orally in days 1, 3, 5, 7 and 9 after calving.

The second group or Group K (Proprietary Calcium) (6cows). Experiment:

Cows of this group were treated with pharmaceutical preparation (**Calcoral Forte-Gel**), taken orally with 20 ml doses (2.7 g calcium) per 100 kg body weight in days 1, 3, 5, 7 and 9 after calving.

The third Group or Group N (Naltrexone Tablet) (6 Cows). Experiment:

Cows of this group were treated initially with calcium, giving them **Calcoral**, 20 ml (2.7 gr. Calcium për 100 kg body weight) orally. One hour after treating them with calcoral, we treated them with Naltrexonee chlorhydrate (50 mg tablets), calculating 40 mg doses per 100 kg. live weight. This double treatment (Naltrexone + Ca⁺⁺) is done also in days 1, 3, 5, 7 and 9 after calving.

The blood is taken from all of three groups in days 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 and 14 after calving. The blood taken in the 1st day has ensured the starting point analyses before experimental treatments. Up to the 10th day after calving, the blood is taken 24 hours after each treatment. The blood is analysed for Hydroxyproline levels (HYP).

Meanwhile, the involution dynamics of uterus is followed through rectal examination in time periods between 18-20, 28-30, 38-40 and 56-60 days after calving.



We've decided to consider cows with completed involution, those to whom when their uterus draws in pelvis, when both horns of the uterus can be seized with hand palm whereas the horn diameter was gravid and should be 3-5 cm and with clear vaginal secretions. In practice, we proofed this when while holding the gravid horn, the tip of the first finger touches the tip of the thumb (5 cm) or when the tip of the first finger touches the articulation between the second and third falange (3.5 cm).

The main part of study result is processed with statistical analyses method. In this context, the arithmetic average was determined (M), the fault of arithmetic average (m), the criterion of different authenticities according to the Student (t) and Fisher (F). The level's authenticity of changes was given as follows: $P = 0.05$, $P = 0.01$, $P = 0.001$.

Results and discussions

Results, statistical analyse and discussion for levels of Hydroxyproline (HYP)

The results are given in *Table 1*.

Table 1. Values of Hydroxyproline in cows' blood of Group F (No. 6)

No. of cows	344	610	368	637	604	9580	Average
Cypher	Pn- F/1	Pn-F/2	Pn-F/3	Pn-F/4	Pn-F/5	Pn-F/6	(µg/ml)
day 1 pp	0.97	1	0.96	1.08	1.07	0.98	1.01
day 2 pp	0.95	1.01	1	0.87	0.88	0.95	0.94
day 4 pp	0.9	0.9	0.85	0.97	0.85	0.95	0.90
day 6 pp	0.93	0.97	0.93	0.93	0.96	1.02	0.96
day 8 pp	1.06	1	0.93	0.97	0.95	1	0.99
day 10 pp	0.93	0.93	1.12	0.86	0.95	1.17	0.99
day 12 pp	1.07	0.86	0.9	0.97	0.86	0.86	0.92
day 14 pp	0.87	0.92	0.88	0.9	0.92	1	0.92
Average	0.96	0.95	0.95	0.94	0.93	0.99	0.95

The average HYP levels from one cow to the other one in group F (control group), varies between 0.93-0.99 µg/ml whereas by daily analyse to the next day analyse, they vary between 0.90-1.01 µg/ml. The character of this variation is clarified by the analyses shown in *Table 2*.

**Table 2. Hydroxyproline Variation analyse of Group F (No. 6)**

Source of change.	Quadratic sum	Shkallët e lirisë	Quadratic average	F-calculated	F-critical
Rows	0.05	6	0.01	1.97	2.51
Column	0.03	4	0.01	1.67	2.78
Fault	0.10	24	0.04		
Sum	0.18	34			

Table 2 shows the variation between days (rows) and the variation between cows (columns), according to Fisher. As it looks, the coefficient F-calculated (1.97) is smaller than the coefficient F-tabular or F-critical (2.51). It means that HYP variations from one day to the other one are not significant (statistically not proofed) (F.calc. 1.97 > F. critical 2.51).

HYP variations from one cow to the other one are not proved statistically, too (F.calc. 1.67 > 2.78). (It'd be significative if F- calculated would be bigger than F-critical).

Variations are noticed also in two other groups: K (calcium) and N (Naltrexone) that are also put into the variation analyse as shown below (Table 3, 4, 5 and 6).

Table 3. Values of Hydroxyproline in cows' blood of Group K (No.6)

No. of cows	517	O52	6387	934	O97	347	Average
Cypher	Pn-K/1	Pn-K/2	Pn-K/3	Pn-K/4	Pn-K/5	Pn-K/6	µg/ml
day 1 pp	1.1	0.86	1	1.2	0.98	1.17	1.05
day 2 pp	0.85	0.87	1.22	0.87	1.08	0.77	0.94
day 4 pp	0.92	0.88	0.87	0.87	1	0.81	0.89
day 6 pp	0.87	0.92	0.95	1.06	1.08	0.83	0.95
day 8 pp	0.85	1.03	1.25	1.02	1.22	0.87	1.04
day 10 pp	1.17	0.85	1.03	1.08	0.88	0.93	0.99
day 12 pp	0.93	0.97	0.85	0.92	1.27	0.92	0.98
day 14 pp	1.12	1.11	0.97	1	0.95	1	1.03
Average	0.98	0.94	1.02	1.00	1.06	0.91	0.98



Table 4. Hydroxyproline Variation analyse of Group K (Nr. 6)

Source of change.	Quadratic sum	Shkallët e lirisë	Quadratic average	F-calculated	F-critical
Rows	0.12	7	0.02	1.15	2.29
Column	0.11	5	0.02	1.48	2.49
Fault	0.54	35	0.02		
Sum	0.78	47			

Table 5. Values of Hydroxyproline in cows' blood of Group N (No.6)

No. of cows	579	188	496	o68	4221	O22	Average
Cypher	Pn-N/1	Pn-N/2	Pn-N/3	Pn-N/4	Pn-N/5	Pn-N/6	µg/ml
day 1 pp	0.8	1.13	0.92	1.08	1.12	1.08	1.02
day 2 pp	0.92	1.32	1.28	1.31	1.08	1.13	1.17
day 4 pp	1.25	1	1.01	0.97	1.02	1.08	1.06
day 6 pp	0.95	0.95	1.13	1.11	1.05	1.12	1.05
day 8 pp	1.18	1.13	1.18	1.07	1.06	1.22	1.14
day 10 pp	1.2	0.97	1.37	1.02	0.97	0.97	1.08
day 12 pp	1.12	1.02	1.07	1.11	1.25	1.27	1.14
day 14 pp	1.12	1.01	1.07	1.03	1.07	1.08	1.06
Average	1.07	1.07	1.13	1.09	1.08	1.12	1.09

Table 6. Hydroxyproline Variation analyse-Group N (No. 6)

Source of change	Quadratic sum	Shkallët e lirisë	Quadratic average	F-calculated	F-critical
Rows	0.150	6	0.03	2.68	2.51
Column	0.048	4	0.01	1.27	2.78
Fault	0.225	24	0.01		
Sum	0.423	34			

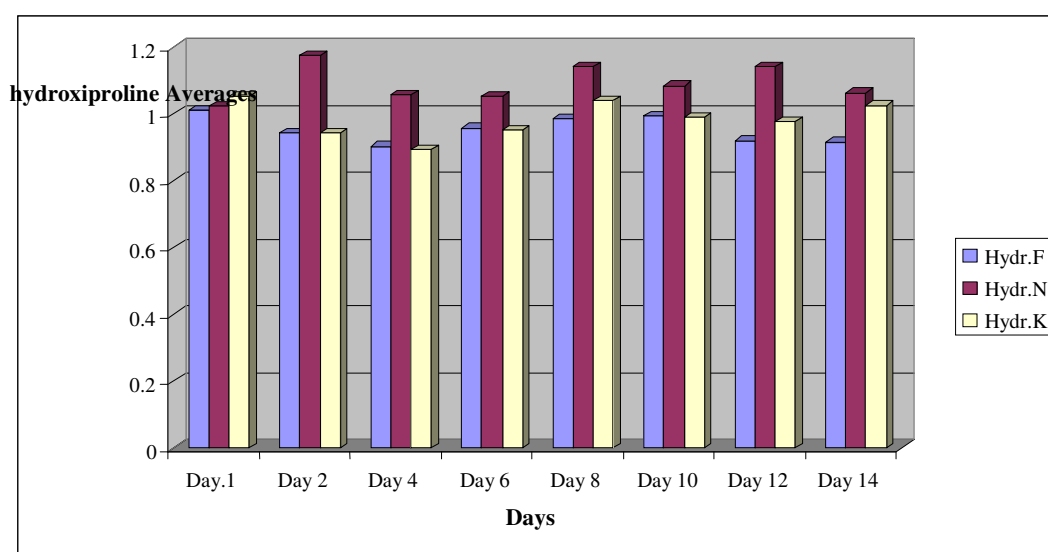


Also the changes in group K are not proven statistically like between days ($F\text{-llog.}1.15 > F\text{-critical } 2.29$), and also between cows of group ($F\text{-llog.}1.48 > F\text{-critical } 2.49$).

Table 6 of variation analyse gives evidence about the variation of HYP levels from one day to the next day and the variations are dynamic or has increasing character that are statistically confirmed ($F\text{-calc. } 2.68 < F\text{-critical } 2.51$). HYP level from day 2-14 after calving correspond with the time of treating the cows with Naltrexone, which vary from 1.05-1.17 $\mu\text{g/ml}$ and it has never resulted as the first day level or less than the day before starting the treatment (1.02 $\mu\text{g/ml}$) as shown in Tab.5.6. HYP values in *Table 6* are similar with other authors, varying from 0.75-2.02 $\mu\text{g/ml}$ (*Campanella, 1998*).

We think that this HYP addition in cow's blood of group N is a result of impact of study factor, meaning Naltrexone. This opinion is also confirmed by group F (control- without Naltrexone), where the level of HYP from day 2-14 after calving has never been increased over 1 $\mu\text{g/ml}$, as noticed in *Table 1*.

Figure 1. Graphical Dynamics of HYP average in groups F, N, K



The metabolic fast normalization of Ca^{++} after calving surely had activated the dissolving mechanism of collagen in uterus (fibroblasts, leukocytes and their collagen fibres) for whom we talked in the front side of this study.

We see here the “key” of HYP addition in cow's blood of group N, emphasized earlier. Normal level of Ca^{++} in organism is necessary for the rhythmic involution of uterus as well as fast ovary reactivation after calving (*Campanella, 1994, Canfield and Butla, 1991*) etc. These two processes are stopped by opioid overproduction.

***Clinical evaluation of uterine involution in groups N, K, F***

The results are given in *Table 7, 8 and 9.*

Table 7. Dynamics of uterus involution in group N

Control(day p.p)	18 - 20	28 - 30	38 - 40	56 - 60
No. Of cows	—	5	1	—
% of cows	—	83.83	16.66	—
Conclusion	—	—	100 %	—

Table 8. Dynamics of uterus involution in group K

Control(day p.p)	18 - 20	28 - 30	38 - 40	56 - 60
No. Of cows	—	4	2	—
% of cows	—	66.66	33.33	—
Conclusion	—	—	100 %	—

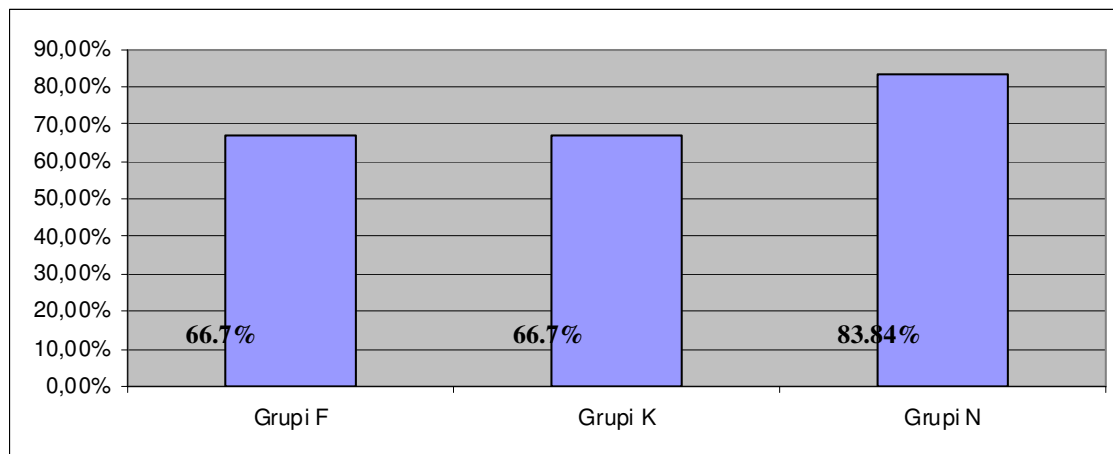
Table 9: Dynamics of uterus involution in group F

Control (day)	18 - 20	28 - 30	38 - 40	56 - 60
No. Of cows	—	4	1	1
% of cows	—	66.66	16.66	16.66
Outcome	—	—	—	100 %

In the edge up to 30 days after calving, group N has around 17 % advantage towards group K and F regarding the involution rate of uterus.



Figure 2. Graphical comparison of uterine involution rates in three study groups until 28-30 after calving



We think that a better involution or anatomic uterus diminution in cows in group N is part of Nalaxone's antagonist-opioid effect or as a result of Collagen's catabolism improvements, calcium metabolism as well as the catabolism in general as it resulted from the above-mentioned analyse of this task.

From the clinical perspective, it seems that the bio-chemical surrounding of the uterus changed by Naltrexone avoid the relative atony in uterus that intrude opioids (mainly beta-Endorfina).

It is evidenced that endomorphines decrease uterus contractions in early purperium stage (*Robbe et al.*, 1999). We believe that Naltrexone given up to 10 days after calving has kept the uterus a quite active.

The results gained and their analyses prove the initial hypothesis raised that if hormonal and enzymatic activity in uterus during involution depends from normal Ca^{++} concentrations in uterine tissues and furthermore, then the opioides high level would decrease with a faster tempo as usual between the treatment between Naltrexone + Ca^{++} that would be effected by a faster dissolution of collagen in uterus and finding a larger amount of Hydroxyproline in cows' blood rather than at those untreated cows, indeed, which is true.

Conclusions

1. The methodical treatment of cows with antagonist-opioidin Naltrexone: (Naltrexone 4 mg.+Calcium-Oral 20 ml/100 kg.) changes the hydroxyproline profile (HYP) in the circulating blood.



2. Naltrexone+Ca⁺⁺ treatment stimulate the uterus involution that is indicated through HYP in animal's blood in a bigger amount that in those untreated ones. The average Hydroxyproline level to the cows treated with Naltrexone + Ca⁺⁺ (group N) result 1.09 µg/ml.(microgram/ml.), against 0.98 µg/ml. that result to the treated cows only with calcium (groupi K) and 0.95 µg/ml. to the treated cows only with water (group F). The advantage of the Hydroxyproline level in group N comes by positive effect of Naltrexone in the entire metabolism of the body and the uterus in particular as well as in the catabolism of the uterine collagen.
3. The HYP level changes in cows' blood in our experiment (group N) against experimented cows (group F) are statistically evidenced: through days ($P<0.05$, $P>0.01$ and $P<0.001$), whereas between groups $P<0.05$. The changes among group N against group K and the last one against group F are statistically not evidenced.
4. Until 30 days after calving, the clinical uterine involution is achieved in 83.84% in the group with treated with Naltrexone and in 66.7% to cows of two other groups untreated by Naltrexone.
5. The biologic processes of uterine involution seem to be strongly interposed by endogen opioids with which Naltrexone antagonizes and competes persuasively..

References

- Bondurant, R.H.* (1999):“Inflammation in the Bovine Female Reproductive Tract”, *Animal health* 2 , inflammation and animal health . *J. Anim Sci.*, 77: Suppl. 2/*J. Dairy Sci.*, 82: Suppl 2
- Breeveld-Dwarkasing V.N.A., Boer-Brouwer, Koppele J.M., Bank R.A., etj.* (2003/a): Regional Differences in Content in Water Content, Collagen Content and Dagradaion in the Cervix of Nonpregnant Cows. *Biology of Reproduction*, 69: 1600-1607.
- Breeveld-Dwarkasing, V.N.A., Boer-Brouwer, Koppele, J.M., Bank, R.A., etj.* (2003/b): Changes in Water Content, Collagen Dagradaion, Collagen Content and Concentracion in Repeatet Biopsies of the Cervix of Pregnant Cows. *Biology of Reproduction*, 69: 1608-1614
- Campanela, F.* (1998.): Effetti del trattamento con NALOXONE sulla involuzione uterina della bovina. 25-35.
- Campanela, F., Minoia, P.* (1994): Rimozione dell'anestro post-partum nella Bovina mediante Naloxone e Calcio. Tesi di Laura. Fac. Med. Vet. Bari, Italy.
- Canfield, R.W., Butla, W.R.* (1991): Energy balance, first ovulation and the effect of Naloxone on LH secretion in early post-partum dairy cows. *J. Anim. Sci.*, 69: 740-746



- Çela, M. (2005): Patologjia e Përgjithshme Veterinare. 48-51, 326-327.
- Degefa, T., Ababneh, M., Moustafa, H. M. (2006): Uterine involution in the post-partum Balady Goat. Veterinarski Arhiv, 76: 119-133.
- Gustafson, H., Bunlue, K., Kristian, K., Hans, K. (2004): Peripartum and early post partum in the cow- physiology and pathology. 23rd World Buatrics Congres. Quebec, Canada, 11.-16. Juli.
- Mane, B., Xoxe, A. (2005): Biokomia; 51-57.
- Minoia, P., Sciorsci, R.L. (1994/a): Il ruolo del calcio nelle patologie endorfino-mediate. Meccanismi biologici. Possibilità diagnostiche. Orientamenti terapeutici. Atti Accademia Puliese della Scienza.
- Minoia, P., Sciorsci, R.L. (1994/b): Il ruolo del calcio nelle patologie endorfino-mediate. Meccanismi biologici, possibilità diagnostiche, orientamenti terapeutici. 37-41.
- Olson, J.D., Bretzlaf, K.N., Mortimer, R.G., Balli, L. (1986): The Metritis-Pyometra Complex in Current Therapy in Theriogenology 2 diagnosis, Treatment and Prevention of Reproductive Diseases in Small and Large Animals. W. B. Saunders Co., Philadelphia, PA.
- Robbe, D., Lacalandra, G., Zarrilli, A., Campanella, F., Sciorsci, R.L., (1999): Livelli di idrossiprolina serica e monitoraggio clinico dell ' involuzione uterina in bovine trattate con Naloxone e calcio, Atti S. I. B., 31:231.
- Sali, G. (1996): Retenzione placentare, puerperio normale e patologico". In: Manuale di Teoriogenologia bovina. 19-33, 233-249.
- Sciorsci, R.L., LaCalandra, G.M. (2000/a): Use of calcium gluconate and naloxone in the bovine Postpartum. Macedonian Journal of Reproduction P.A.
- Sciorsci, R.L., Bianchi, P., Minoia, P. (2000/b): High levels of endorphin and related pathologies of Veterinary concern. A review: Immunopharmacology and immunotoxicology, 575-625.
- Sulo, XH., Hajdari, S., Bisha, M. (1990): Riprodhimi dhe Patologjia e tij. Pjesa e parë, 345-361.
- Taverne, M. (1992): Physiology of parturition. Anim. Reprod. Sci.; 28:433-440 Theriogenology, 1: 91.
- Youngquist, R.S., Shore, M.D. (1997): Postpartum uterine infections in current therapy in large animal theriogenology R.S. Youngquist. ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia, PA. Chapter 43, 335-338
- Youngquist, R.S. (1997): Retained placenta. In: Current Therapy in Large Animal Theriogenology". 340-348.



THE DISTANCE BETWEEN FRONT TEAT AND ITS INFLUENCE ON MILK PRODUCTION IN HOLSTEIN COWS

Erbez Miljan, Falta Daniel, Maran Bojan, Chládek Gustav

Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy

Department of animal breeding

613 00 Brno (CZ), Zemedelska 1.

miljanerbez@gmail.com

Abstract

The objective of this study was to examine influence of distance between front teats on some lactation in Holstein cows. 116 cows was measured right after afternoon milking in milking parlour. By means of distance between front teats, we divided measured cows in 3 groups (A: 5-12 cm, B: 13-20 cm, C: 21-27 cm). The milk yield data were taken from milking parlour computer.

We have found following relationships between teat distance and milk yield: in group A $r = 0.25$; in group B $r = 0.43$; in group C $r = 0.27$ and totally $r = 0.53$. We also have found statistically significant differences ($P < 0.01$) between all three groups, it means that C group with biggest distance has had the best milk yield.

Keywords: distance between teats, milk yield, Holstein,

Introduction

The mammary gland is one of a few body organs that undergo repeated cycles of structural development, functional differentiation and regression (*Hurley and Ford, 2002*). In dairy breeds the udder it is usually well developed and it is synonym for milk production, so it deserves a big attention in dairy breeding programs.

There were a lot of studies that described different phenotype characteristics and its relationships with some productive characteristics in dairy cattle, what was major breeder's instrument in improvement of livestock, until progress in genetics did not take main role. Udder conformation is nearly related to some other productive characteristics and breeding methods.



Rogers et al. found favourable moderate genetic correlations of udder traits and SCC. Genetic improvement of teat placement, length of fore udder and udder depth (tight udder) has a positive effect on udder health, measured as lowering SCC (Thomas et al. 1984; Monardes et al. 1990; Rogers et al. 1991).

On the phenotypic level, non-linearity between type traits, milk yield and herd life was found in American Holsteins (Foster et al. 1989) and between type traits and milk yield in five other American dairy breeds (Norman et al. 1988).

With the metabolic stress of high performance and the physical effects of being milked and handled two or three times daily, it is not surprising that the udder and teats are subject to a wide variety of disorders (Blowey et al. 2003). Anatomical position of teats could have a significant influence on milk production, especially if animals are placed on farms with robotic milking.

Norman et al. (1988) showed that the phenotypic relationship between linear type traits and milk yield is often non-linear, a finding which was even consistent across various dairy breeds and traits. E.g., they observed a significant non-linearity between milk yield and udder depth (Jersey, Guernsey, Ayrshire), rear udder width, rear udder height, dairy character, final score (Jersey, Guernsey), fore udder attachment (Jersey, Brown Swiss) and stature (Jersey, Guernsey and Shorthorn). In Holsteins (Foster et al. 1989) significant non-linearity was found between dairyness, udder depth, rump width, rear udder, fore and rear teat placement and first lactation herd mate deviations for milk as well as between stature, udder depth, rump width, milkout and herd life. However, in both studies the regression was calculated from milk yield on type traits.

So it is the most important to find the best way how to utilise cow's capacity and to accomplish all ethic and welfare criteria considered to breeding of domestic animals.

In researches of teat morphology it is usually taken a teat length from base, thickness, or angle of teats position (inside or outside) and in some cases even distance of front teat from floor.

Materials and methods

In this study we investigated front teat distance in its relationship to milk production parameters in Holstein-Friesian breed. Cows were among first and fourth lactation. Average weekly milk yield and milk composition parameters were related to front teat distance. It was measured 116 cows. Cows were measured right after afternoon milking in milking parlour. By means of distance between front teats, we divided measured cows in 3 groups (A: 5-12 cm, B: 13-20 cm, C: 21-27 cm). Average herd yield was above 9500 kg/year.



The distances between front teats were measured with plastic meter, and it was measured from inside parts of teats on the base of udder. The milk yield data were taken from milking parlour computer. We also used data from regional milk recording authority. The study was carried out at Mendel's University farm Žabčice, in December 2008-January 2009.

For the analysis we calculated, mean values of front teats distance, average weekly (7-day) milk yield, correlation between weekly milk yield and individual front teats distance, based on groups.

Results and discussion

The statistic characteristics of monitored groups of cows and correlation coefficients between teat distance and average 7-day milk yield are presented in *Table 1*. Cows in particular groups reached average 7-day milk yield 25.27 resp. 29.60 resp. 36.63 kg. The average milk production was 30.91 kg. As far as relationship between teat distance and milk yield in group A was correlation $r = 0.25$; in group B $r = 0.43$; in group C 0.27. The totally correlation $r = 0.53$ confirm the positive relation of shape of the udder on milk production. This conclusion is conformable with *Foster et al.* (1989).

Table 1. Statistic characteristics of monitored groups of cows and correlation coefficients between teat distance and average 7-day milk yield

Group	n	Distance between teats				Avg. milk yield in 7 days				r
		range	mean	s	V	mean	min.-max.	s	V	
	Pcs.	[cm]	[cm]		[%]	[kg]	[kg]		[%]	
A	20	5–15	10.00	1.76	17.6	25.27	7.7–42.1	8.28	32.8	0.25
B	62	13–20	16.16	2.33	14.4	29.60	11.9–48.6	8.23	27.8	0.43**
C	34	21–27	22.97	1.77	7.7	36.63	20.6–51.2	8.10	22.1	0.27
All cows	116	5–27	17.09	4.86	28.4	30.91	7.7–51.2	9.12	29.5	0.53**

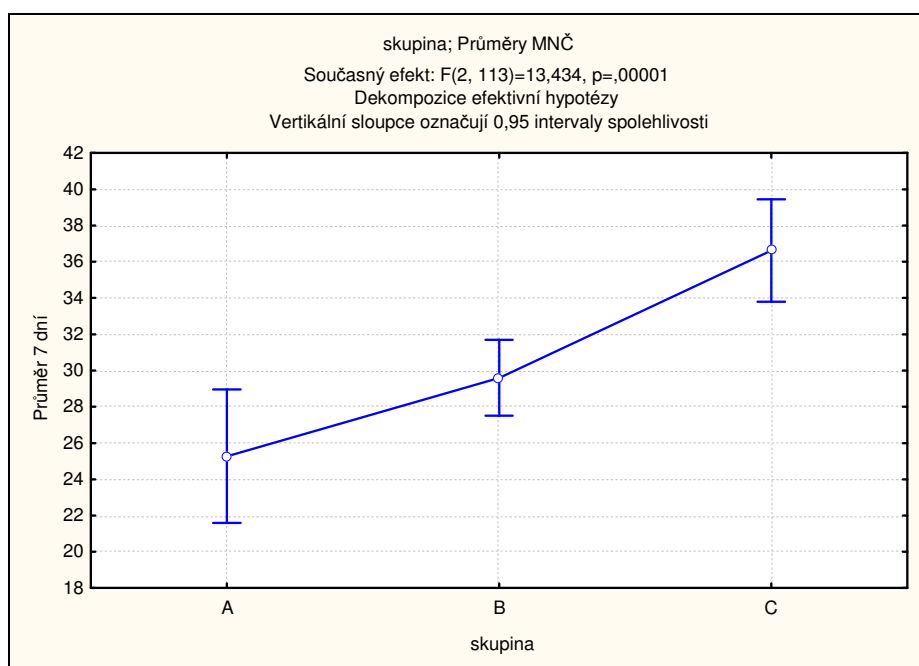
**= $P < 0.01$

In the *Table 2*. are presented statistical differences in milk production among groups. We have found statistically significant differences between all three groups, it means that group with biggest distance has had the best milk yield as well as *Norman et al.* (1988) state it. *Figure 1* illustrate more evidently the previous conclusion.

**Table 2. Statistical differences in milk production among groups**

	Group		
	A	B	C
A		0.0415 *	0.0001 **
B			0.0012 **

**=P<0.01

**Figure 1. Confidence levels between groups divided by distance of front teats**

Conclusion

By means of distance between front teats, we divided measured cows in 3 groups (A: 5-12 cm, B: 13-20 cm, C: 21-27 cm). The highest relationship between teat distance and milk yield was found in the group B ($r=0.43$) but totally we found medium-strong relation $r=0.53$. We also have found statistically significant differences between all three groups, it means that C group with biggest distance has had the best milk yield.

Acknowledgment

This study was supported by the Research plan MSMT 2B06108.

References

Cited sources are available at the authors.



EFFECT OF MAXIMAL MICRO-CLIMATIC VALUES IN STABLE ON MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN COWS ON 2nd LACTATION

Falta Daniel, Erbez Miljan, Loukotová Jana, 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 study was to investigate influence of maximal micro-climatic values in stable on milk production of Holstein cows on 2nd lactation. Fifteen Holstein cows on 2nd lactation were kept together in identical conditions in loose housing stable with bedding and fed ad libitum a complete ration. Cows were milked twice a day at 4.00 and 16.00 h. In the period from 1st May to 26th August 2009 (118 days) were monitored parameters of stable microclimate and daily milk yield. As stable microclimatic values were monitored air temperature (°C), relative humidity (%) and counted temperature–humidity index (THI).

The average milk yield was 32.6 kg per day. Maximal daily temperature resp. THI reached 35.3 °C resp. 82.7 with mean 26.4 °C resp. 72.3. The milk production was mostly influenced by maximal resp. average daily THI ($r = -0.55$ resp. $r = -0.57$).

Keywords: 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 the influence of global warming. Relatively specific problem is negative impact of high temperature on cattle in conditions of stable microclimate. Also *Hahn* (1999) 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. 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).

The objective of the present study was to examine influence of maximal micro-climatic values in stable on milk production of Holstein cows on 2nd lactation.

Materials and methods

It were evaluated the effect of stable daily maximal micro-climate values on milk production at fifteen Holstein cows on 2nd lactation placed on university farm in Zabcice (CZ) lies in lowland area (49°0'4"North, 16°36'East, 179 m of altitude). All fifteen 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 the period from 1st May to 26th August 2009 (118 days) 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 three data loggers (HOBO) in 15 min. intervals placed in withers area in the stable. Than was counted average daily temperature and humidity as mean from measured values at 7, 14, 21 hours and detected maximal daily values from whole day. 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. We used program Statistica 9.0 for all statistic analyses.



Results and discussion

Statistic characteristics of average daily values as mean, range and variability are presented in *Table 1*. Average daily milk yield per cow was 32.6 kg. Maximal daily temperature varied from 16.0 to 35.3 °C during the observed period. Average daily temperature was from 12.4 to 27.8 °C. It has been recorded 76 summer days resp. 12 tropic days when the average daily temperature exceed 20 resp. 25 °C. Maximal daily relative humidity was from 25.4 to 91.6% and maximal daily temperature–humidity index (THI) was from 60.1 to 82.7. In *Table 2* there are presented correlation coefficients between average daily milk yield, maximal and average micro-climatic values. The milk yield was more influenced by average daily THI ($r = -0.57$) than maximal daily THI ($r = -0.55$). As far as relationships between maximal and average values were concerned the higher relation was between maximal daily THI and average daily THI ($r = 0.94$).

Table 1. Statistic characteristics of milk production and micro-climatic values

Value	Units	Mean	Range	Vx [%]
Avg. milk yield	Kg/d	32,6	27,5-37,7	8,6
Max. daily temperature	°C	26,4	16,0-35,3	17,0
Max. daily RH	%	42,9	25,4-91,6	32,6
Max. daily THI	-	72,3	60,1-82,7	6,9
Avg. daily temperature	°C	20,8	12,4-27,8	17,1
Avg. daily RH	%	64,5	38,5-93,6	19,1
Avg. daily THI	-	67,1	54,7-77,2	7,7

In *Figure 1* are presented the relationship between daily milk production and maximal daily temperature. It has been found decreasing tendency in milk production along with increasing of temperature.

General decline of milk yield was evidently caused by temperature comfort level. *Bouraoui* (2002) as well as *Armstrong* (1994) presented that when is exceeded the critical THI 72 comfort level is disturbed. As well *Berman et al* (1985) indicated that the upper critical air temperature for a dairy cows is 25 to 26 °C.

The effect of only the relative humidity on milk production was very low which is in conformable with many authors e.g. *Šoch et al* (2003). Explanation can be that high humidity periods are when is the lower temperature during the year (spring and autumn) how stated *Walterová et al* (2009).



Table 2. Correlation coefficients between average daily milk yield, maximal and average micro-climatic values

	Max. daily Temp.	Max. daily RH	Max. daily THI	Avg. daily Temp.	Avg. daily RH	Avg. daily THI
Max. daily Temp.						
Max. Daily RH	-0,50					
Max. Daily THI	0,97	-0,29				
Avg. Daily Temp.	0,92	-0,29	0,94			
Avg. Daily RH	-0,25	0,82	-0,05	-0,11		
Avg. Daily THI	0,89	-0,19	0,94	0,99	0,02	
Avg.Milk Yield /day	-0,51	0,03	-0,55	-0,57	-0,06	-0,57

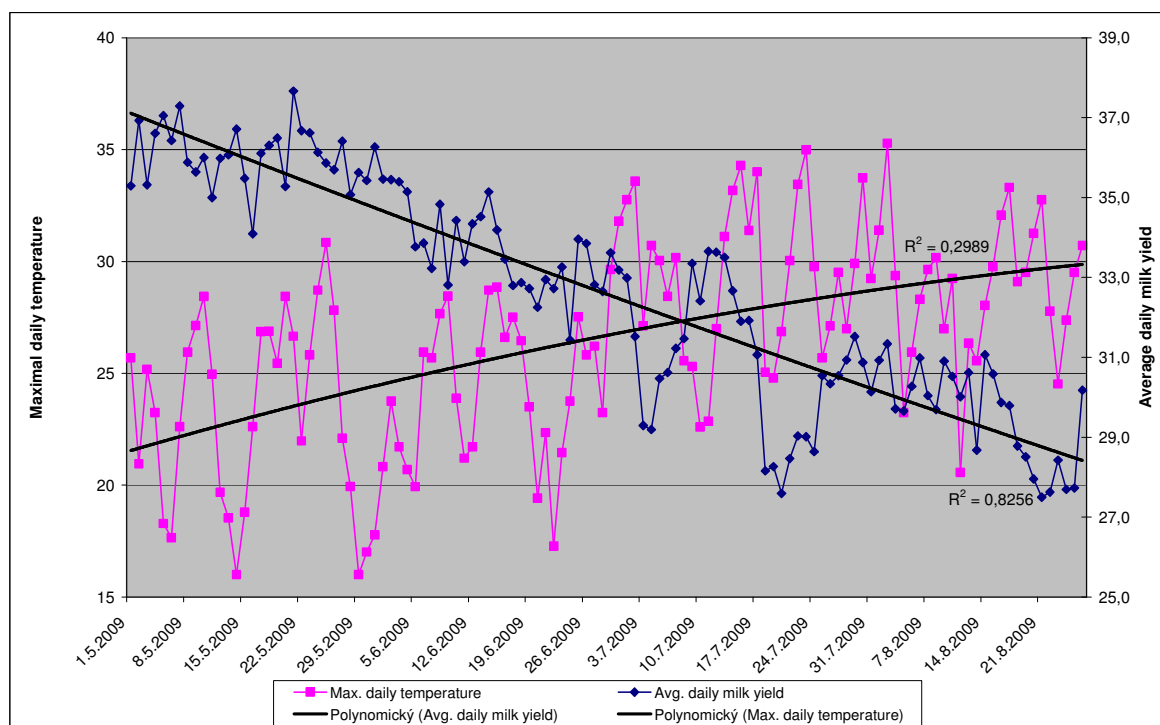


Fig. 1. The relationship between daily milk production and maximal daily temperature



Conclusion

The milk production was mostly influenced by maximal resp. average daily THI ($r = -0.55$ resp. $r = -0.57$). It has found decreasing tendency of milk production when the temperature increase above 22 °C.

Acknowledgment

This study was supported by the Research plan MSMT 2B06108.

References

- Armstrong, D.V. (1994): Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science*, 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. *Journal of Dairy Science*, 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: 111–118.
- Hahn, G.L. (1999): Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Animal Science*, 77: 10-20.
- Šoch, M., Basík, M., Novák, P., Vráblíková, J. (2003): The effect of relative humidity and cooling value on milk production of cows. (in Czech) Bioclimatologic workshop 2003. Račková dolina 2-4. September 2003, ISBN: 80-8069-244-0.
- Tolasz, R. et al.: *Climate Atlas of Czechia*. EHMÚ, Palacký University Olomouc, Praha – Olomouc 2007, ISBN: 978-80-244-1626-7.
- Walterová, L., Šarovská, L., Falta, D., Chládek, G. (2009): Relation between some climate parameters inside and outside the stable in the course of the year. (in Czech) *Acta univ. Agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 57: 125-132.
- West, J.W. (2003): Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 86: 2131–2144.



THE FACTORS AFFECTING THE CARCASS QUALITY OF THE CZECH FLECKVIEH BULLS

Filipčík R., Šubrt J., Hošek M.

Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agriculture, Department of Animal Breeding, Zemedelska 1, Brno, Czech Republic
xfilipci@mendelu.cz

Abstract

The aim of the study was to evaluate the effects of the slaughter age at bulls, the carcass weight and the level of the daily net gain on the carcass classification according to the SEUROP system. The carcass classification for the statistical analysis was carried out according to the following system: the classes of meatiness - S=1, E=2, U=3, R=4, O=5, P=6; the classes of fattiness: 1=1, 2=2, 3=3, 4=4, 5=5). All the studied bulls (n = 521) were slaughtered and evaluated in a slaughterhouse by a classifier. The age at the slaughter and the daily net gain had a highly significant ($P < 0.01$) effect on meatiness. The best meatiness was found at the bulls slaughtered at the age from 701 to 800 days and from 651 to 700 days (2.44 and 2.69). On the other hand the worst meatiness (3.11) was found at the bulls slaughtered at the age from 480 to 550 days. The best meatiness (class E) was found within the bulls with daily net gain from 601 to 650g and from 651 to 700g. On the contrary the worst meatiness was found at the bulls with the top daily net gain 50g. The carcass weight had a highly significant ($P < 0.01$) effect on fattiness. The lowest fattiness (2.05) was found at carcasses with the maximum weight 31kg but on the other hand the highest fattiness (2.48) was found at the carcasses with the weights from 361 to 400kg.

Keywords: SEUROP, bull, carcasses, age, weight, net daily gain

Introduction

The carcasses classification is done by the SEUROP system, a subjective classification of the carcass conformation and the fat content. The classification is done by the trained experts at the end of the slaughtering line.



The SEUROP system looks for beef carcasses with high level of meat and relatively low fat content. Subsequently the price has to correspond to the carcass quality. However the production of quality beef is affected by many factors, mainly by the biological origin. The most important are the selection of a suitable breed, the aptitude, the sex, feeding, the slaughtering weight and age. The influence of these points on the beef quality was also dealt with by *Augustini et al* (1992). *Chambaz et al* (2003), who studied the influence of Angus, Simmental, Charolais and Limousine on beef quality in relation with the fat content changes in the *Musculus longissimus dorsi* and the muscular marbling. Conformation and fat covering were assessed by the Swiss classification, which corresponds to the SEUROP system. The Limousine carcasses were evaluated as the best, placed at “E” class. The sex also influences the weight and the quality of transversely stripped muscles. The thickness of muscle fibres is less significant between the sexes, although females have them generally finer than males. Direct heifer rearing is not too common in the Czech Republic. Animals unsuitable for the further breeding or over plus heifers are designated for meat stock as well as hybrid heifers crossed between the dairy and the beef cattle in case they are not used for the next breeding. Also heifers selected negatively from a beef herd are integrated to rearing, if there is no interest to expand and fewer animals are needed to revive the herd. In the Czech Republic ox rearing probably will not get as popular as overseas, although in the last few years, due to the European trend of agricultural production, is more intensive because of meat abundance in the market and requirement to use extensive grasslands. So there is the possibility of conjoint oxen and heifers pasture rearing. Extensive rearing would take longer and it would lower the risk of over fattening, in certain circumstances it can have a good impact on a company's economy. *Čuboň et al* (2000) researched relations among the sex and the aptitude in the Slovakian Fleckvieh classification. The result was the positive interrelation between the grow intensity of body tissues and the animal age, their grow intensity, the aptitude and breeding conditions at the top level of feeding and breeding management. The age and the weight of slaughtering are important factors influencing the beef quality. It can be established from the work of *Cicala et al* (1998) that the proportion of the connecting tissue in muscle tissue grows proportionally with the age and the weight of bulls, though muscle fibre can occasionally decrease. *Kögel* (1990) learnt positive correlation ($r = + 0,55$) between the slaughtering weight and the quality of carcasses. The relation between the slaughtering weight and their final classification was also found out by *Šubrt et al* (1999).



Materials and methods

The work studied 521 Czech Fleckvieh bulls. The analysed cattle weight data were issued by a technician of SEUROP system for each beef cattle supplier. The lineage was rewritten from the cattle safe conduct. Statistic analysis was done by STATISTICA 8.0, where apart of basic statistic calculation, GLM procedure was used to figure multifactor analysis of variance with fixed effect, to explain the level of characteristics chosen in the final classification of carcasses, conformation and fattiness according to the SEUROP system.

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + W_j + N_k + e_{ijkl}$$

where:

μ = the average value of meatiness and fattiness

A = slaughtering age (1- 480- 550 days, 2- 550 to 650 days, 3- 651 to 700 days, 4- 701 - 800 days)

W = carcass weight (1- 270 - 310 kg, 2 – 311 to 360 kg, 3- 361 to 400 kg, 4- 401 - 440 kg)

N = net daily gain (1 – 470 - 500 g/day, 2 – 501 to 550 g/day, 3- 551 to 600 g/day, 4 – 601 to 650 g/day, 5- 651 - 700 g/day)

e_{ijklmn} = residuum

Results and discussion

Czech Fleckvieh bulls were slaughtered at an average age of 647 days. The carcass weight was 343 ± 44 kg and mean daily net gain of animals during fattening were $536 \text{ g} \cdot \text{day}^{-1}$. Bulls were classified with the SEUROP system as a class “U” (2.87 point) according to conformation and as a class 2 (2.44 point) according to fattiness. Variability within a group of carcasses is on the same level 30.0 respectively 40.0 % (Table 1).

Table 1. Basic carcasses characteristics of Czech Fleckvieh (C) bulls (LS mean $\pm$ SE)

Indicator	Czech Fleckvieh bulls (n= 521)
Slaughter age (days)	647 ± 27
Weight of carcass (kg)	343 ± 44
Daily net gain (g)	536 ± 58
SEUROP conformation (point)*	2.87 ± 0.3
SEUROP fatness (point)**	2.44 ± 0.4

* S = 1; E = 2; U = 3; R = 4; O = 5; P = 6; ** 1 = 1; 2 = 2; 3 = 3; 4 = 4; 5 = 5;



Four age groups were made due to statistic database processing. The youngest bulls did not get 550 days (480 – 550 days) at slaughtering. The second group formed bulls between 551- 650 days. Bulls aged 451 to 700 days belonged to the third group and the last one was for animals older than 701 days (701 – 800 days). As is obvious in the Table 2, the slaughtering age affects the final carcass conformation classification. Bulls ranked to a higher age group go to a higher classification class. Statistically highly evidential difference ($P < 0,01$) were found between the groups 1-3; 1-4 and 2-4, respectively between the age group 480-550 days and the groups 651-700, respective 701-800 days and between the groups 551-650 and 701-800 days. The fattiness classification did not show any significant differences in any age group. Average point's value, or the classification classes given by a classifier, ranges for fattiness from 2.21 to 2.38 points, which means most of the half carcasses were evaluated as a class 2 “weakly fatty”.

Table 2. The influence of the slaughter age on the SEUROP system

SEUROP	Slaughter age (days)	LS mean $\pm$ SE	Significant difference	
			P< 0.05	P<0.01
Conformation	480 - 550	3.110 $\pm$ 0.034	1-3, 1-4, 2-3, 2-4;	1-3, 1-4, 2-4
	551 – 650	3.042 $\pm$ 0.018		
	651 – 700	2.788 $\pm$ 0.020		
	701 - 800	2.435 $\pm$ 0.026		
Fattiness	480 - 550	2.217 $\pm$ 0.096	–	–
	551 – 650	2.302 $\pm$ 0.051		
	651 – 700	2.375 $\pm$ 0.058		
	701 - 800	2.303 $\pm$ 0.072		

The carcasses weight was also divided into four groups for statistical evaluation. The heaviest group covered carcasses above 401kg (401-440kg). Among these weight groups was not proved any statistically important difference. Combine aptitude carcasses were classified as the third conformation class, the class “U” (Table 3).

**Table 3. The effect of the carcass weight on the SEUROP system**

SEUROP	Weight of carcass (kg)	LS mean±SE	Significant difference	
			P< 0.05	P<0.01
Conformation	270 - 310	3.125±0.030	–	–
	311-360	2.985±0.017		
	361-400	3.011±0.020		
	401 – 440	3.005±0.038		
Fattiness	270 - 310	2.054±0.018	1-3	1-3
	311-360	2.211±0.021		
	361-400	2.483±0.014		
	401 – 440	2.154±0.038		

The average points for conformation at individual groups ranged between 2.98 and 3.12 (Table 3).

The fattiness classification identified statistically significant differences ($P < 0.01$) at the carcasses of Czech Fleckvieh between the weight groups 1 (Weight from 270 to 310kg) and the group 3 (Weight from 361 to 400kg). *Chládek and Ingr* (2003) assessed the influence of slaughtering weight on the beef production. The animals slaughtered at a higher weight were better evaluated for conformation together with a higher proportion of the main beef parts.

The *Table 4* shows the relations between the SEUROP system and net daily gain. The first group includes bulls with the lowest net daily gain – 470- 500g.day⁻¹. Bulls of the last group reached over 651g.day⁻¹ (651-700g.day⁻¹). The statistical data processing proved highly important differences of conformation in Czech Fleckvieh carcasses – groups 1-4 and 1-5. Highly important difference ($P<0.01$) was proved among the net daily gain from 470 to 500g.day⁻¹ and 601 – 650g.day⁻¹ respective the absolute daily gain exceeding group 651 to 700g.day⁻¹. The analyses of the net daily gain influence on the fattiness classification did not prove any conclusive difference between the grades of net daily gain at any monitored aptitude. *Bjelka et al* (2002) published that higher net gain of slaughtered animals agrees with higher feeding intensity. As the result is a positive connection between the net gain and the conformation class. This identical tendency is noticeable from the results written in the *table 4*. The fattiness evaluation showed the opposite relation.

**Table 4. The effect of the daily net weight gain on the SEUROP system**

SEUROP	Daily net weight gain (g)	LS mean±SE	Significant difference	
			P< 0.05	P<0.01
Conformation	470 - 500	3.139±0.028	1-3,1-4,1-5	1-4,1-5
	501 – 550	3.045±0.021		
	551 – 600	2.993±0.020		
	601 – 650	2.495±0.029		
	651 - 700	2.485±0.036		
Fattiness	470 - 500	2.206±0.080	—	—
	501 – 550	2.258±0.059		
	551 – 600	2.324±0.057		
	601 – 650	2.367±0.083		
	651 - 700	2.342±0.102		

Conclusion

The aim of the work was to specify the influence rate of the SEUROP system to the appropriate slaughtering age, the carcass weight and the net daily gain. More statistically important differences were found at Czech Fleckvieh bulls between the age groups and the daily net gain groups in relation to the carcass conformation classes. The bulls with the higher daily net gain and bulls slaughtered at the higher age had better classification of conformation. The classes of fattiness are appropriate to the carcass weight.

Acknowledgements

This study was supported by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic (2B06107).

References

- Augustini, C., Brantscheid, W., Schwarze, F.J., Kirchgessner, M. (1992): Wachstumsspezifische Veränderung der Schlachtkörperqualität von Mastrindern der Rasse Deutsches Fleckvieh. *Fleischwirtschaft*, 72: 1584-1589.
- Bjelka, M., Šubrt, J., Polách, P., Krestýnová, M., Uttendorfský, K. (2002): Carcass quality in crossbred bulls in relation to SEUROP system grading. *Czech J. Anim. Sci.*, 47: 11. 467-475.



- Cicala, C., Cirino. G. (1998):* Linkage between inflammation and coagulation: An update on the molecular basis of the crosstalk. *Life sciences*, 62: 20. 1817-1824.
- Čuboň, J., Nosál, V., Mojto, J. (2000):* Classification of carcass structure of bulls and Heifer in EUROP system. *Czech J. Anim. Sci.*, 45: 8. 367-372.
- Chambaz. A., Scheeder, M.R.L., Kreuzer, M., Dufey, P.A. (2003):* Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousine steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Science*, 63: 491-500.
- Kögel, J. (1990):* Das „Idealgewicht“ des Flekviehbullen. *Tierzuchter*, 42: 287-289.
- Polách, P., Šubrt, J., Bjelka, M., Uttendorfský, K., Filipčík, R. (2004):* Carcass value of the progeny of tested beef bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 49: 7. 315-322.
- Šubrt, J., Frelich, J., Polách, P., Voříšková, J. (1999):* Analysis of carcass quality in sons of breeding bulls of meat breeds. *Czech J. Anim. Sci.*, 44: 1. 39-48.



THE EFFECT OF INTENSIVE FEEDING, BREED AND SEX ON GROWTH, MEATINESS AND FATTINESS OF LAMBS

Hosek M., Konecna L. Filipcik R., Kuchtik, J.

Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy, Department of Animal Breeding,
hosek@mendelu.cz

Abstract

The aim of the study was the evaluation of the effects of intensive feeding, breed (Suffolk, Merinoladschaf, Oxford Down and Charollais) and sex on growth, meatiness and fattiness in lambs. The study was carried out on the school farm in Zabcice in 2008. Ultrasound measurements of meatiness and fattiness (depth of *musculus longissimus lumborum et thoracis* (Dm.l.l.t.) and fat thickness (FT)) was carried out between last pectoral and first lumbar vertebrae after tease out of wool, by ultrasound Aloka SSD 500 with 5 MHz linear probe. The breed had not a significant effect on all growth parameters under study. On the other hand the sex had a significant effect on live body weight at 100 days of age and on daily gain in the period from 30 to 70 days of age. The breed had a significant effect on Dm.l.l.t. only at the age of 100 days. The breed and sex had a significant effect on FT at the age of 70 days.

Evaluation was supported by project MSM 2B06 108.

Keywords: growth, meatiness, fattiness, breed, sex, lamb

Introduction

The meat production is main product of Czech sheep industry today, when a lot of breeders is producing heavy lambs. Growth of lambs is affected from many factors, the most important of them is the effect of breed, feeding, health, sex and litter size. The effect of breed and sex on lambs growth evaluated *Fernandez et al* (1997), *Larsgard and Olesen* (1998), *Gutierrez et al* (2005) and *Dobes et al* (2007). The ultrasounds machines are using in meatiness and fattiness evaluation in lambs for many years. Ultrasound measurements of depth of *musculus longissimus lumborum et thoracis* (Dm.l.l.t.) and fat thickness (FT)) was carried out between last pectoral and first lumbar vertebrae.



This results are necessary for sheep breeding, especially in meat breeds. Studies on this theme published in last years *Milerski* (2001), *Puntila et al* (2002), *Cloete et al* (2007) and *Maxa et al* (2007). The aim of the study was the evaluation of the effects of breed, intensive feeding and sex on growth, meatiness and fattiness in lambs.

Material and methods

The study was carried out on the Mendel university Brno - School farm in Zabcice in 2008. There was 30 lambs four different breeds under study, Suffolk (Sf, n = 8), Oxford Down (OD, n = 6), Charollais (CH, n = 6) and Merinolandschaf (ML, n = 10). The sex ratio was equal in each breed. Lambing was from February 20th to March 28th in the stable. Winter ewe feed ratio content lucern hay (*ad libitum*), corn silage (1 kg/ewe/day) and barley groats (0,15 kg/ewe/day). Minerals was free disposal. Lambs except mathers milk consume lucern hay and barley groats too. From April 16th to the end of the study were all animals on clover-grass pasture very good quality.

Lambs weight was evaluated directly after parturition (LW 0) and in two week intervals. After linear interpolation were live weights recount on average age 30 (LW 30), 70 (LW 70) and 100 days (LW 100). From LW were count lambs daily gains (DG) in intervals: from parturition to 30 days (DG 0–30), from 30 to 70 days (DG 30–70), from parturition to 70 days (DG 0–70), from 70 to 100 days (DG 70–100), from 30 to 100 days (DP 30–100) and from parturition to 100 days (DP 0–100). From 70th day of live were lambs ultrasound measured (UM) on meatiness and fattiness. Depth of *musculus longissimus lumborum et thoracis* (Dm.l.l.t.) and fat thickness (FT) was carried out between last pectoral and first lumbar vertebrae after tease out of wool, by ultrasound Aloka SSD 500 with 5 MHz linear probe. Results of UM were recount on age of lambs 70 and 100 days (Dm.l.l.t. 70 and 100, FT 70 and FT 100). Results were statistically analysed by STATISTICA 8.0.

Results and discussion

As follows from the *Table 1 and 2*, in evaluated intervals the breed of lambs has no effect on LW and DG too. The LW 0 was in evaluated breeds from 3,23 kg to 3,93 kg. This weights are simillar with results, which presents in their studies *Dobes et al* (2007), *Larsgard a Olesen* (1998), *Cloete et al* (2007) and *Maxa et al* (2007).



Very high DG were in all breeds in interval DG 0 - 30, the best DG 0 - 30 was in charollais breed (CH 0,429 kg). Very high DG were in all breeds find out in interval DG 30–70 too, in our opinion, this is thanks very good mothers milkiness in both intervals. On the other hand, lowest DG were registered in the interval DG 70–100. Nevertheless, DG in the interval DG 0 – 100 were in all breeds relatively high, this is well visible on relatively high absolute weights in 100 days of live LW 100. byly u všech sledovaných plemen poměrně vysoké, což se projevilo i na poměrně vysokých ŽH 100 (*Table 1 and 2*).

The sex of lambs had significant effect only on LW 100, respectively on DG 30–70, DG 30–100 and DG 0–100. As follows from *Table 1*, LW 0 of ewe lambs was higher about 0,11 kg than in rams. In all follows intervals was LW higher in rams. LW 100 in rams was 36,04 kg, when DG 0 – 100 (*Table 2.*) was in this interval 0,325 kg. DG 0–100 in ewe lambs was 0,286 kg. This slightly lower DG in ewe lambs had impact on significantly lower LW 100 (32,23 kg) in total group of ewe lambs.

How is visible from *Table 3*, breed had significant effect only on Dm.l.l.t. 100 and FT 70. Results of Dm.l.l.t. from our study are comparative with results, which presents *Fernandez et al* (1997) and *Larsgard a Olesen* (1998). The significant effect of sex on Dm.l.l.t was observed in any group of study. However, significant effect was observed on FT 70, which agree with results of *Fernandez et al.* (1997) and *Gutierrez et al* (2005). We must say, that in rams was visible trend for increasing of FT, depending on increasing of LW. In ewe lambs was trend oposite, which result is not comparative with results of other authors.

**Table 1: L.S.M. and S.E.M. of live weight (LW) of lamb**

Parameter		LW 0 (kg)			LW 30 (kg)			LW 70 (kg)			LW 100 (kg)		
	n	L.S.M.	S.E.M.	Sign.	L.S.M.	S.E.M.	Sign.	L.S.M.	S.E.M.	Sign.	L.S.M.	S.E.M.	Sign.
Breed													
Suffolk (A)	8	3,83	0,37		13,95	1,00		26,33	1,57		34,74	2,00	
Merinolandschaf (B)	10	3,93	0,30		14,80	0,56		27,77	1,23		33,23	1,22	
Oxford Down (C)	6	3,63	0,13		13,56	1,56		26,42	0,84		34,05	1,31	
Charollais (D)	6	3,23	0,18		16,11	1,14		26,85	1,53		34,38	1,78	
Sex													*
Rams (A)	15	3,51	0,20		15,54	0,75		28,22	1,04		36,04	1,06	b
Ewe lambs (B)	15	3,62	0,19		14,53	0,92		25,58	1,08		32,23	1,31	a

A, B - ** - $P \leq 0,01$; a, b - * - $P \leq 0,05$ **Table 2: L.S.M. and S.E.M. of daily gains (DG) of lambs**

Parameter		DG 0 – 30 (g)			DG 30 – 70 (g)			DG 0 – 70 (g)			DG 30 – 100 (g)			DG 70 - 100 (g)			DG 0 – 100 (g)		
	n	L.S.M	S.E.M	Sign	L.S.M	S.E.M	Sign	L.S.M	S.E.M	Sign	L.S.M	S.E.M	Sign	L.S.M	S.E.M	Sign	L.S.M	S.E.M	Sign
Breed		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Suffolk (A)	8	0,337	0,02		0,310	0,03		0,321	0,02		0,297	0,03		0,280	0,03		0,309	0,02	
Merinolandschaf (B)	10	0,362	0,01		0,324	0,02		0,341	0,02		0,263	0,02		0,182	0,05		0,293	0,01	
Oxford Down (C)	6	0,331	0,05		0,324	0,03		0,326	0,01		0,263	0,01		0,182	0,03		0,304	0,01	
Charollais (D)	6	0,429	0,03		0,268	0,03		0,337	0,02		0,261	0,02		0,251	0,03		0,311	0,02	
Sex							*						*						*
Rams (A)	15	0,400	0,03		0,317	0,03	b	0,353	0,01		0,293	0,03	b	0,261	0,03		0,325	0,01	b
Ewe lambs (B)	15	0,363	0,02		0,276	0,01	a	0,314	0,01		0,253	0,02	a	0,221	0,01		0,286	0,01	a

A, B - ** - $P \leq 0,01$; a, b - * - $P \leq 0,05$ **Table 3: L.S.M. a S.E.M of depth of muscle (Dm.l.l.t., cm) and fat thickness (FT, cm)**

Parameter		Dm.l.l.t. 70			Dm.l.l.t. 100			FT 70			FT 100		
	n	L.S.M.	S.E.M.	Sign.	L.S.M.	S.E.M.	Sign.	L.S.M.	S.E.M.	Sign.	L.S.M.	S.E.M.	Sign.
Breed							*			*			
Suffolk (A)	8	2,11	0,13		2,00	0,11	c	0,23	0,02		0,25	0,02	
Merinolandschaf (B)	10	2,12	0,13		2,22	0,10		0,25	0,02	d	0,24	0,02	
Oxford Down (C)	6	1,82	0,18		2,45	0,15	a	0,24	0,02		0,25	0,03	
Charollais (D)	6	1,90	0,12		2,22	0,09		0,20	0,01	b	0,22	0,02	
Sex										*			
Rams (A)	15	2,03	0,09		2,18	0,08		0,22	0,01	b	0,25	0,01	
Ewe lambs (B)	15	1,96	0,10		2,27	0,08		0,25	0,01	a	0,23	0,01	

A, B, C - ** - $P \leq 0,01$; a, b, c, d - * - $P \leq 0,05$



Conclusions

From our evaluation follows, that breed of lambs had significant effect on any growth parameter under study. However, the sex of lambs had significant effect on LW 100 and DG 30–70, DG 30–100 and DG 0–100. The ultrasound measurements shown, that breed had significant effect on Dm.l.l.t 100 and FT 70, the factor of sex had effect only on FT 70.

References

- Cloete, J. J. E., Cloete, S. W. P., Olivier, J. J., Hoffman, L. C., 2007: Terminal crossbreeding of Dorper ewes to Ile de France, Merino Landsheep and SA Mutton Merino sires: Ewe production and lamb performance, Small Rumin. Res., 69: 1–3. 28–35.*
- Dobeš, I., Kuchtík, J., Petr, R., Filipčík, R., 2007: Vliv vybraných faktorů na růstovou schopnost jehňat kříženců s využitím plemene Suffolk v otcovské pozici. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., LV: 2. 27–32.*
- Fernandez, C., Gallego, L., Quintanilla, A., 1997: Lamb fat thickness and longissimus muscle area measured by a computerized ultrasonic systém, Small Rumin. Res., 26: 277–282.*
- Gutierrez, J., Rubio, M. S., Mendez, R., D., 2005: Effects of crossbreeding Mexican Pelibuey sheep with Rambouillet and Suffolk on carcass traits. Meat Science, 70: 1–5.*
- Larsgard, A. G., Olesen, I., 1998: Genetic parameters for direct and maternal effects on weights and ultrasonic muscle and fat depth of lambs. Livestock Production Science, 55: 273–278.*
- Maxa, J., Norberg, E., Berg, P., Pedersen, J., 2007: Genetic parameters for growth traits and litter size in Danish Texel, Shropshire, Oxford Down and Suffolk. Small Rumin. Res., 68: 312–317.*
- Milerski, M., 2001: In vivo assessment of meatiness and fattiness of Charollais ram-lambs. Czech J. of Anim. Sci., 46, 6:275–280.*
- Puntila, M. L., Mäki, K., Rintala, O., 2002: Assessment of carcass composition based on ultrasonic measurements and EUROP conformation class of live lambs. J. Anim. Breed. Genet., 119: 367–378.*



CHANGES IN BASIC MILK COMPONENTS, PROPERTIES OF MILK AND RENNET CURDLING DUALITY DURING LACTATION OF EAST FRIESIAN EWES

Kuchtík, J.¹, Šustová, K.², Zapletal, D.³, Urban, T.⁴

¹Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno (MUAF in Brno), Department of Animal Breeding, Zemědělská 1, Brno 613 00, Czech Republic (CR).

²MUAF in Brno, Department of Food Technology, Zemědělská 1, Brno 613 00, CR

³University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Department of Nutrition, Animal Husbandry and Animal Hygiene, Palackého 1-3, 612 42 Brno, CR

⁴MUAF in Brno, Department of Animal Morphology, Physiology and Genetics, Zemědělská 1, Brno 613 00, CR

kuchtik@mendelu.cz

Abstract

The evaluation of the changes in basic milk components, properties of milk and rennet curdling quality during lactation was carried out over the period of three successive years using milk samples obtained from a total of 27 ewes of the East Friesian breed, reared on a small sheep farm in the Wallachian region. The contents of all basic milk components (total solids (TS), fat (F), protein (P) and lactose (L)) were significantly affected by the stage of lactation, whilst the contents of TS, F and P increased gradually with the advancement of lactation. The lactose content in the course of lactation was relatively the most constant of all milk components, confirming its role as an osmotic regulator and a compensator for variations in all other components. On the other hand the daily milk yield gradually decreased depending on the stage of the lactation. The stage of lactation had also a highly significant effect both on all milk properties (pH, titrable acidity (TA) and rennet clotting time (RCT)) under study and on rennet curdling quality (RCQ). The pH of milk gradually decreased between the 33rd and 129th day of lactation. However thereafter the pH rose gradually until the end of lactation. In comparison with pH values, the values of TA had an opposite tendency. The RCT ranged from 78 to 123 s and the longest RCTs were found on the 33rd and 67th day of the lactation. On the other hand the shortest RCTs were found in the middle of lactation.



The RCQ was relatively good and uniform in the course of lactation. However the worst RCQ was found in the first sampling. On the other hand, the best RCQ was found in the middle of lactation. To conclude the above mentioned, it should be added that the change of feeding ration between the first and second sampling did not have a significant effect on the contents of F, L and on DMY. This change also did not have a significant effect either on all milk properties under study or the RCQ.

Keywords: milk composition, milk properties, quality of rennet curdling, ewe, East Friesian

Introduction

The composition of sheep milk and its production during lactation is influenced by a lot of different factors, whilst the most important factors are the breed, nutrition, health state, the environment and the number and stage of lactation. The effect of the stage of lactation on milk composition in different sheep breeds have been observed by Maria and Gabina (1993), Èapistrák et al. (1995), Fuertes et al. (1998) and Antunović et al. (2001).

Unlike cows milk, sheep milk is used, due to its specific composition, almost exclusively for the production of cheese so that its quality is based not only on its nutrient content but also on its renneting ability. The rennet clotting properties (RCP) in sheep milk are important in cheese manufacture and in the sensorial characteristics of the product obtained (Calvo, 2001). The RCPs in sheep milk are influenced by a large number of factors, while the most important factors are the composition of milk, pH, titrable acidity, somatic cell count, quality of rennet and the environment. The evolution of the pH and renneting properties of the milk in Massese ewes during lactation has been observed by Pugliese et al. (2000).

Generally it is possible to state that Czech production of sheep cheese is very low and is ranked among lowest in EU. On the other hand, especially due to the relatively good economics of this production and the growth of consumer demand for sheep cheese, the domestic production of sheep cheese is expected to rise slightly in future. The most important dairy sheep breed in the Czech Republic is the East Friesian breed (EF). Nevertheless, its proportion in the total number of sheep is only ca. 2.6 % (Holá, 2005). A significant part of EF sheep in the Czech Republic is reared as purebred. However, rams of this breed are very often used in improvement crossing with ewes of Improved Wallachian breed.

The objective of this study was to evaluate the changes in basic milk components, properties of milk and rennet curdling quality during lactation of East Friesian ewes. Attention was also paid to assess the effect of the lactation stage on daily milk yield (DMY).



Materials and Methods

The evaluation of the changes in basic milk components, properties of milk and rennet curdling quality in the course of lactation was carried out over the period of three successive years using milk samples obtained from a total of 27 ewes of the EF breed, reared on a small sheep farm in the Wallachian region. The age of ewes varied from 2 to 7 years. In all years under study, lambing occurred indoors during March. After lambing, the ewes with lambs were reared indoors until the end of April. In all years under study, the weaning of lambs was carried out during the last ten days of April. In the period from the lambing until the end of April, the daily feeding ration of ewes consisted of 1 kg fodder beet, 0.5 kg of concentrate mixture (50% barley and 50% wheat), meadow hay (*ad libitum*) and mineral lick (*ad libitum*). From the beginning of May until the end of lactation, the main part of the daily feed ration of ewes was *ad libitum* grazing on the permanent pasture, supplemented with 1kg of meadow hay, mineral lick (*ad libitum*) and 0.25 kg of the aforementioned concentrate mixture. During the whole period under study, all ewes were reared in one group under identical conditions and without any principal differences in nutrition and management. All ewes were in well body condition and clinically healthy (including udders).

Milk records and samplings were carried out six times each year under study whereas the first milk record and sampling was carried out on the average 33rd day of lactation. The following milk records and samplings were carried out on the average 67th, 95th, 129th, 158th and 191st day of lactation. Ewes were milked by hand twice a day and their milking was finished on the average 216th day of lactation. Milk records and sampling were carried out during the morning (7 a.m.) milking. Milk yield was also recorded during the evening (7 p.m.) milking. In the period up to the weaning of lambs, before each milk record and sampling, the lambs were separated from their mothers 12 hours prior to the morning milking. After the evening milk recording, the lambs were allowed to back their mothers.

Milk samples were not conserved, but after milking, all samples were cooled to 5 to 8°C and transported in a thermo-box to a specialised milk laboratory at the Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno. Analyses always started within 4 hours of sampling. As part of the laboratory analysis, the following milk components were determined: total solids (TS), fat (F), protein (P) and lactose (L). The following milk properties were determined: pH, titrable acidity (TA) and rennet clotting time (RCT). The evaluation of the rennet curdling quality (RCQ) and daily milk yield (DMY) in the course of lactation was also an integral part of this study. The laboratory analysis concerning TS, F, P, L, pH and TA were carried out by standard laboratory methods.



The rennet clotting time (RCT) was the time period (in seconds) between the application of 2ml of the rennet solution to 100ml of the milk which was tempered at 35 °C and the aggregation of milk. The rennet solution was obtained by diluting 5ml of Fromase®750 TL (DSM Food Specialties, Netherlands) to 95ml of distilled water. Fromase®750 TL is a liquid microbial coagulant preparation derived from a selected strain of *Rhizomucor miehe*. The renneted milk was placed for 1 hour in a thermostat at 35°C. Next, the curd was tipped out into Petri dish and the RCQ was evaluated by a score description according to the appearance and firmness of the curd and the appearance of the whey (*Table 1*). The DMY was determined by weighing. Weighing were carried out to the nearest 0.1 kg.

Table 1. Evaluation of RCQ

Category	Appearance and firmness of curd and appearance of whey.
1	Curd very good and hard, keeping its shape after its removal from the container. Whey is clear, of yellow-greenish colour.
2	Curd good but a little softer, not keeping its shape quite perfectly. Excretion of whey not perfect. Whey is greenish.
3	Curd not good, soft, partly not keeping its shape. Whey milky white.
4	Curd very bad, not keeping its shape. Whey milky white.
5	Flocculation of casein very weak or not visible.

Data were subjected to a four-way analysis of variance (ANOVA) using the SAS for Windows v. 9.1 (SAS Institute, 2005) statistical package. The mathematical model used was $Y_{ijkl} = \mu + R_i + L_j + S_k + T_l + e_{ijkl}$ where μ was the overall mean, R_i the fixed effect of year of the study ($i = 1, 2$ and 3), L_j the fixed effect of order of lactation ($j = 1 \dots 6$), S_k the fixed effect of litter size ($k = 1$ and 2), T_l the fixed effect of sampling time ($l = 1 \dots 6$) and e_{ijkl} the random residual error. Statistical significant effects were further analyzed and means were compared using Sheffe's multiple range test. The null hypothesis was tested that means for each dependent variable did not differ between the six sampling times.

Results and Discussion

The contents of all basic milk components were significantly affected by the stage of lactation (*Table 2*), whilst the contents of TS, F and P increased gradually with the advancement of lactation.

**Table 2. The changes of basic milk components and daily milk yield during lactation**

Characteristic		Day of lactation						F - test
		33	67	95	129	158	191	
Total solids (%)	Mean	15.59 ^A	16.41 ^B	17.42 ^C	18.10 ^C	19.04 ^D	20.68 ^E	162.13 **
	S.E.	0.22	0.13	0.23	0.12	0.11	0.15	
Fat (%)	Mean	4.96 ^A	5.19 ^A	6.07 ^B	6.71 ^C	6.97 ^C	7.80 ^D	125.30 **
	S.E.	0.14	0.11	0.15	0.08	0.09	0.09	
Protein (%)	Mean	4.69 ^A	5.23 ^{aB}	5.55 ^{bBC}	5.90 ^C	6.28 ^D	6.66 ^E	121.44 **
	S.E.	0.08	0.07	0.09	0.06	0.05	0.10	
Lactose (%)	Mean	4.87 ^{AC}	4.98 ^{AC}	4.79 ^{AC}	4.43 ^{aB}	4.68 ^{bBC}	5.00 ^A	15.80 **
	S.E.	0.06	0.03	0.05	0.05	0.05	0.08	
Daily milk yield (kg)	Mean	1.19 ^A	1.16 ^{aA}	1.01 ^{bA}	0.82 ^{cB}	0.64 ^{dB}	0.42 ^C	91.48 **
	S.E.	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	

The values in the same line marked with different letters (a – d) and (A – E) differ significantly ($P \leq 0.05$) and highly significantly ($P \leq 0.01$), respectively; **= $P < 0.01$

The above-mentioned tendency is in line with the results published by *Casoli et al.* (1989), *Gonzalo et al.* (1994), *Fuertes et al.* (1998) and *Ploumi et al.* (1998). However Hassan (1995) reported that during the first 2–5 weeks of lactation the contents of TS, F and P decreased as a results of the increased DMY in this period. The contents of TS, F and P increased depending on the day of lactation from 15.59% to 20.68%, from 4.96% to 7.80%, and from 4.69% to 6.66% respectively, while data is comparable to that published by *Jandal* (1996) and *Sahan et al.* (2005). On the other hand, *Hassan* (1995) reported markedly higher contents of TS and F at the end of the lactation. DMY gradually decreased depending on the stage of the lactation, which is in line with the results published by *Hassan* (1995) and *Ochoa-Cordero et al.* (2002). The lactose content in the course of lactation was relatively the most constant of all milk components, confirming its role as an osmotic regulator and a compensator for variations in all other components. The highest contents of lactose were found on the 33rd and the 67th day of lactation and at the end of the lactation. On the contrary, its lowest content was found on the 129th day of lactation. This tendency is in line with the results published by *Ochoa-Cordero et al.* (2002). On the other hand, *Paviè et al.* (2002) reported a highest L content at the beginning of lactation and the lowest at the end of lactation.

The lactation stage had a highly significant ($P \leq 0.01$) effect both on all milk properties under study and on RCQ (*Table 3*).



Table 3. The changes of basic milk properties and rennet curdling quality during lactation

Characteristic		Day of lactation						F – test
		33	67	95	129	158	191	
pH	Mean	6.65 ^{AB}	6.61 ^{AB}	6.51 ^B	6.26 ^C	6.62 ^{AB}	6.76 ^A	24.63 **
	S.E.	0.02	0.02	0.02	0.06	0.03	0.04	
Titr. acidity (° SH)	Mean	7.24 ^A	8.33 ^{AD}	9.80 ^B	11.88 ^C	9.44 ^{BD}	8.93 ^{BD}	38.82 **
	S.E.	0.21	0.13	0.25	0.12	0.11	0.15	
Rennet clotting time (s)	Mean	113 ^{AB}	123 ^A	78 ^B	78 ^B	112 ^{AB}	107 ^{AB}	6.12 **
	S.E.	8.55	5.54	6.99	7.31	8.98	9.46	
Rennet curdlig quality	Mean	1.93 ^a	1.70 ^{ab}	1.41 ^{ab}	1.26 ^b	1.82 ^{ab}	1.63 ^{ab}	3.89 **
	S.E.	0.16	0.13	0.11	0.10	0.13	0.12	

The values in the same line marked with different letters (a, b) and (A – D) differ significantly ($P \geq 0.05$) and highly significantly ($P \geq 0.01$), respectively; **= $P < 0.01$

The pH of milk is influenced by hygienic and climatic conditions and for sheeps milk there is typically a slightly higher acidity in comparison with cows milk (Paviè et al., 2002). Martini and Caroli (2003) reported that the pH of milk is significantly influenced by the breed of sheep. In our study, the pH of milk gradually decreased between the 33rd and 129th day of lactation. However thereafter the pH rose gradually until the end of lactation. A similar tendency and values of pH were reported by Pugliese et al. (2000). In comparison with pH values, the values of TA had an opposite tendency. This means that its value gradually increased until the 129th day of lactation and thereafter the TA fell gradually until the end of lactation. On the other hand, Boroš et al. (1985) and Jelínek et al. (1990) reported that TA values of ewes milk gradually increased during lactation, whereas Sahan et al. (2005) reported that the TA of milk in Awassi ewes decreased during lactation, and reached its lowest values in the final week of lactation.

Sheeps milk contains more F, SNF, P, CN, whey proteins and total ash compared to goats and cows milk and these differences make the rennet clotting time (RCT) for sheep milk shorter (Jandal, 1996). Martini and Caroli (2003) reported that the RCT of sheeps milk is affected by the breed of sheep due to the differences in pH values of milk among breeds. The rennet clotting time (RCT) ranged from 78 to 123 s and the longest RCTs were found on the 33rd and 67th day of the lactation. On the other hand the shortest RCTs were found in the middle of lactation. The RCTs were relatively stable at the end of lactation and ranged from 112 to 107 s. A similar tendency was reported by Pugliese et al. (2000). On the other hand, Jelínek et al. (1990) reported that from the 90th day of lactation the RCT of milk in Cigaia ewes gradually decreased till the end of lactation. The rennet curdling quality (RCQ) was relatively good and uniform in the course of lactation. However the worst RCQ was found in the first sampling. On the other hand, the best RCQ was found in the middle of lactation (95th and 129th day).



To conclude the above mentioned, it should be added that the change of feeding ration between the first and second sampling did not have a significant effect on the contents of F, L and on DMY. This change also did not have a significant effect either on all milk properties under study or the RCQ.

Conclusions

The contents of all basic milk components were significantly affected by the lactation stage, whilst the contents of TS, F and P increased gradually with the advancement of lactation. The stage of lactation also had a highly significant effect both on all milk properties under study and on the RCQ. The worst RCQ was found in the first sampling. On the other hand, the best RCQ was found in the middle of lactation.

Acknowledgement

The research was funded by Grant MSMT NPV II 2B08069.

References

- Antunoviè, Z., Steiner, Z, Senèiè, D.,, Mandiè, M, Klapèc, T.*(2001): Changes in ewe milk composition depending on lactation stage and feeding season. *Czech J. Anim. Sci.*, 46: 75–82.
- Boroš, V., Krèál, Z., Števonková, E.*(1985): Changes in the composition of goat's and ewe's milk during lactation. *Živoè. Výr.*, 30: 549-554.
- Calvo, M.M.* (2001): Influence of fat, heat treatments and species on milk rennet clotting properties and glycomacropeptide formation. *Eur. Food Res. Technol.*, 214: 182–185.
- Casoli, C., Duranti, E., Morbidini, L., Panella, F., Vizioli, V.* (1989): Quantitative and compositional variations of Massese sheep by parity and stage of lactation. *Small Rumin. Res.*, 2: 47–62.
- Èapistrák, A., Margetín, M., Kališ, M., Valkovský, P., Foltys, V.* (1995): Milk production and composition in ewes of the Improved Wallachian breed during lactation. *Živ. Výroba*, 40: 187–190.
- Fuertes, J.A., Gonzalo, C., Carriedo, J.A., Primitivo, F.S.* (1998): Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. *J. Dairy. Sci.*, 81: 1300–1307.
- Gonzalo, C., Carriedo, J.A., Baro, J.A., San Primitivo, F.* (1994): Factors influencing variation of test day milk yield, somatic cell count, fat and protein in dairy sheep. *J. Dairy Sci.*, 77: 1537–1542.



- Hassan, H.A. (1995): Effects of crossing and environmental factors on production of milk in Ossimi and Saidi sheep and their crosses with Chios. *Small Rumin. Res.*, 18: 165–172.
- Holá, J. (2005): Ovce a kozy. Výhledová a situační zpráva MZe. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha: 47-48.
- Jandal, J.M. (1996): Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Rumin. Res.*, 22: 177-185.
- Jelínek, P., Gajdůšek, S., Illek, J., Helanová, I., Hlušek, J. (1990): Changes in composition and characteristics of ewe milk during lactation. *Živ. Výroba*, 35: 803–815.
- Maria, G., Gabina, D. (1993): Non-genetic effects on milk production of Latxa ewes. *Small Rumin. Res.* 12: 61–67.
- Martini, M., Caroli, A. (2003): Evaluation of ovine milk clotting aptitude. *Ital. J. Anim. Sci.*, 2: 89–95.
- Ochoa-Cordero, M.A., Torres-Hernández, G., Ochoa-Alfaro, A.E., Vega-Roque, L., Mandeville, P.B. (2002): Milk yield and composition of Rambouillet ewes under intensive management. *Small Rumin. Res.*, 43: 269-274.
- Paviè, V., Antunac, N., Mioè, B., Ivankoviè, A., Havranek, J.I. (2002): Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. *Czech J. Anim. Sci.*, 47: 80-84.
- Ploumi, K., Belibasaki, S., Triantaphyllidis, G. (1998): Some factors affecting daily milk yield and composition in a flock of Chios ewes. *Small Rumin. Res.*, 28: 89-92.
- Pugliese, C., Acciaioli, A., Rapaccini, S., Parisi, G., Franci, O. (2000): Evolution of chemical composition, somatic cell count and renneting properties of the milk of Massese ewes. *Small Rumin. Res.*, 35: 71–80.
- Sahan, N., Say, D., Kacar, A. (2005): Changes in chemical and mineral contents of Awassi ewe's milk during lactation. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 589–593.
- SAS Institute (2005): SAS/STAT. Version 9.1. SAS Inst., Inc., Cary, NC.



THE EFFECT OF CHOSEN MILK TECHNOLOGICAL PROPERTIES ON THE RENNET COAGULATION TIME OF COW MILK

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

Milk coagulation properties are an important aspect in cheese-making production, especially in those countries where dairy industry is based on traditional products and is market-oriented. Milk coagulation properties are influenced by several factors such as age of animals, stage of lactation, composition of ration, season, and breed. The aim of our experiment was evaluated the effect of chosen technological properties (active acidity – pH, titratable acidity – SH, quality of curd – class, milk protein content - %, milk urea content – mg/100 ml) on the rennet coagulation time. The object of experiment were milk from cows of Holstein cattle on the first lactation. The samples of milk were divided according to the rennet coagulation time into two groups: group I (better rennet coagulation time; to 200 s; n = 40) and group II (worse rennet coagulation time; above 200s; n = 40). There were found high significant differences ($P < 0.01$) between group I and II in rennet coagulation time (164 s; 244 s), active acidity (pH 6,68; pH 6,78), titratable acidity (7,12 SH; 6,86 SH), quality of curd (1,80 class; 2,48 class). No significant differences were found between group I (better rennet coagulation time) and group II (worse rennet coagulation time) values of the rest parameters.

Keywords: rennet coagulation time, technological properties,



Introduction

In many milk-producing countries, a large proportion of milk production is destined for cheese production (Joudu et al, 2008). The first step in cheesemaking involves the coagulation of milk; for the majority of cheeses, this is achieved by the addition of a low level of a milk-clotting enzyme (rennet) to the milk (Zobrist et al, 2005).

Rennet coagulation of milk may be divided into primary (enzymic hydrolysis) and secondary (aggregation) stages, although these stages normally overlap to some extent during cheese making (Lucey, 2002). The expulsion of whey from coagulum (syneresis) is caused by the contraction of the curd due to the rearrangement of bonds between protein aggregates. Syneresis is a complex process involved in many of the steps in cheese making (Grundelius et al, 2000).

However, the milk clotting properties are variable, and factors influencing these properties include the concentrations of total CN and calcium, pH, genetic polymorphism of milk proteins, stage of lactation, season, feeding (Wedholm et al, 2006), age of animals, breed (Joudu et al, 2008).

Cheese yield is influenced by coagulation properties of milk, which can vary greatly from cow to cow, with 30 to 40% of this variation explained by genetic differences (De Marchi et al, 2009).

Materials and methods

The object of our experiment was milk from Holstein cows on the first lactation keeping in the school farm in Zábčice. The cows were keeping in the same conditions and feeding with the same rations. The samples of milk were collected by equipment for milk recording. We determined rennet coagulation time (RCT; s), quality of curd (class), active acidity (pH), titratable acidity (SH), milk protein content (%), milk urea content (mg/100 ml). The samples of milk were divided according to the rennet coagulation time (RCT) into: group I (better RCT; to 200 s; n = 40) and group II (worse RCT; above 200 s; n = 40). Titratable acidity were determined by ČSN 570530, part 58, active acidity by pH-meter CyberScan PC 510 (Eutech Instruments), rennet coagulation time by nephelo-turbidimetric sensor for milk coagulation, tenet of this sensor were described in Čejna and Chládek (2005); Přibyla a Čejna (2006) 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); Kuchtik et al (2008), milk urea content by UREAKVANT 2 in the laboratory for milk analysis in Brno-Chrlice, milk protein content in the Research Institute of Cattle Breeding in Rapotín by MilcoScan 133 B.



Results and discussion

The average ($\bar{x}$), their standard deviations (s_x) and their variations (V_x , %) of monitored parameters between group I and group II are presented in *Table 1*.

Table 1. The average ($\bar{x}$), their standard deviations (s_x) and their variations (V_x , %) of monitored parameters between group I and group II

Parameter	group I			group II			SP
	x	s_x	V_x (%)	x	s_x	V_x (%)	
RCT (s)	164	20,51	12,48	244	28,94	11,86	**
Active acidity (pH)	6,68	0,07	1,04	6,78	0,07	1,09	**
Titrateable acidity (SH)	7,12	0,35	4,95	6,86	0,42	6,14	**
Quality of curd (class)	1,80	0,90	50,00	2,48	0,63	25,53	**
Milk protein (%)	3,45	0,52	15,13	3,36	0,41	12,23	NS
Milk urea (mg/100 ml)	42,1	7,21	17,14	44,2	12,42	28,11	NS

** $P < 0.01$; NS – no significant

As we can see in the Table 1 and *Figure 1*, the mean value of rennet coagulation time (RCT) was high significant ($P < 0.01$) better in group I (164 s) than in group II (244 s). There were found high significant ($P < 0.01$) differences in other parameters as active acidity (pH), titrateable acidity (SH) and quality of curd (class).

Rennet coagulation time showed better results with lower pH, when active acidity in group I was pH = 6,68 and pH = 6,78 in group II (*Figure 2*). The difference between these two groups was high significant ($P < 0.01$). Our results are in agreement with many authors as *Najera et al* (2003), *Esteves et al* (2003), *Lucey* (2002), *Okigbo et al* (1985).

The same case is in titrateable acidity, when the high significant ($P < 0.01$) higher value (7.12 SH) was found in group I (*Figure 3*). Higher titrateable acidity is associated with lower (better) rennet coagulation time. Similar results takes *Gajdusek* (2000) in his work.

Quality of curd was better in group I where was determined high significant ($P < 0.01$) lower value (1,80 class) than in group II, where the value was 2,48 class (*Figure 4*). As in the two parameters above, lower (better) quality of curd is associated with lower (better) rennet coagulation time too. These results are in agreement with *Okigbo et al* (1985), *Joudu et al* (2008).



Milk protein content was 3,45 % in group I and 3,36 % in group II. There were no significant differences between group I and group II (*Figure 5*). This is in agreement with *Joudu et al* (2008). *Hanus et al* (2004) found similar conclusion too but they state, that this fact not needn't be rule.

No significant difference was found between group I and group II in milk urea content. Milk urea content was 42,1 mg /100 ml in group I and 44,2 mg/100 ml in group II (*Figure 6*). The fact, when higher milk urea content is associated with worse rennet coagulation time take *Chladek a Cejna* (2005) too.

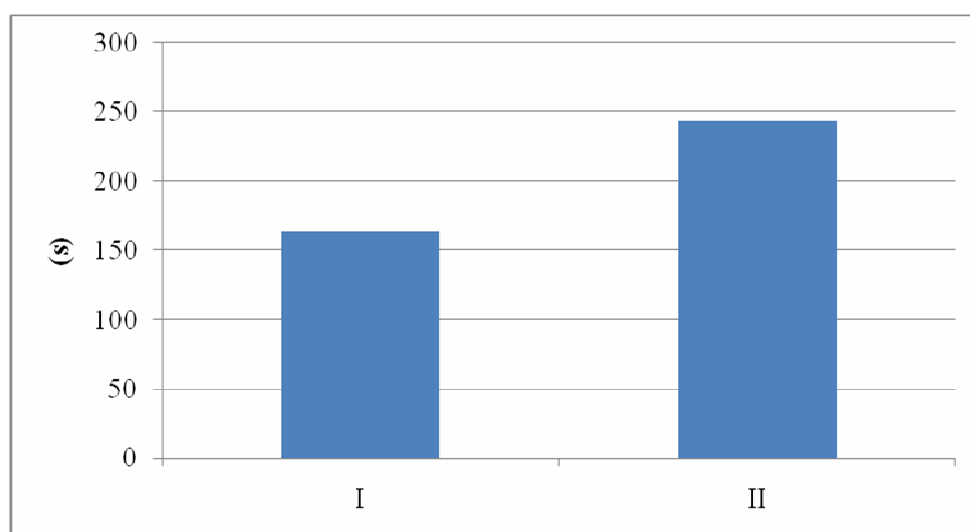


Figure 1. The mean value of rennet coagulation time between group I and group II

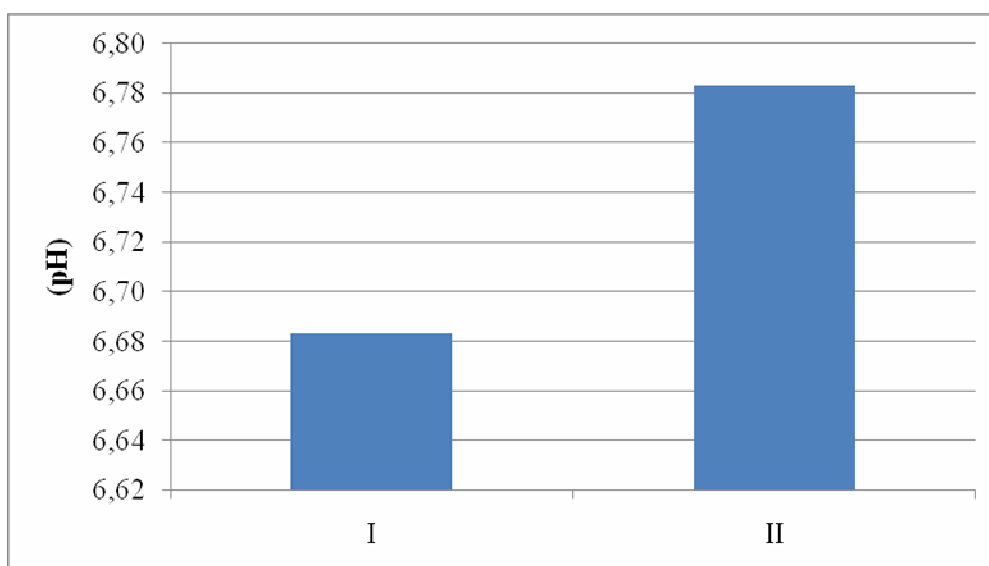


Figure 2. The mean value of active acidity (pH) between group I and group II

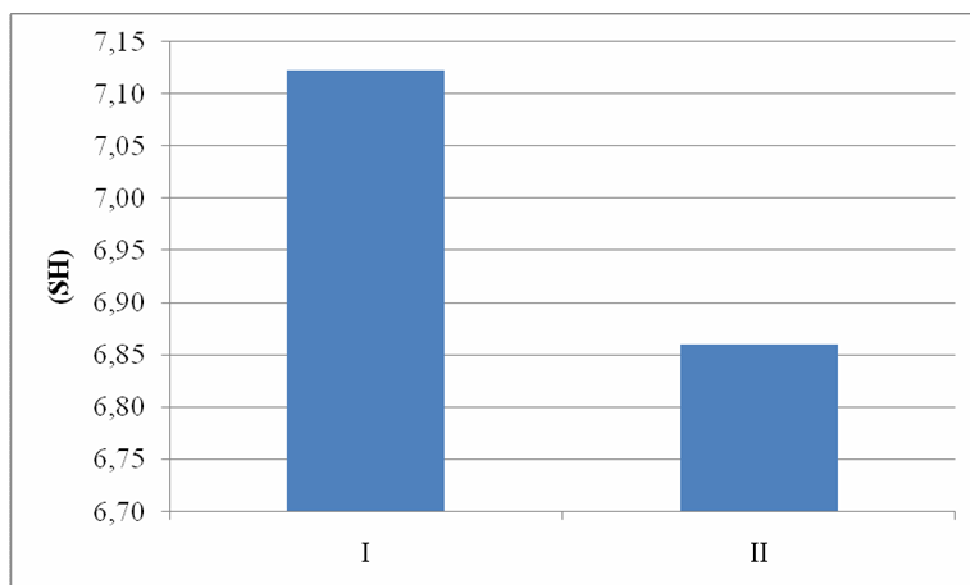


Figure 3. The mean value of titratable acidity (SH) between group I and group II

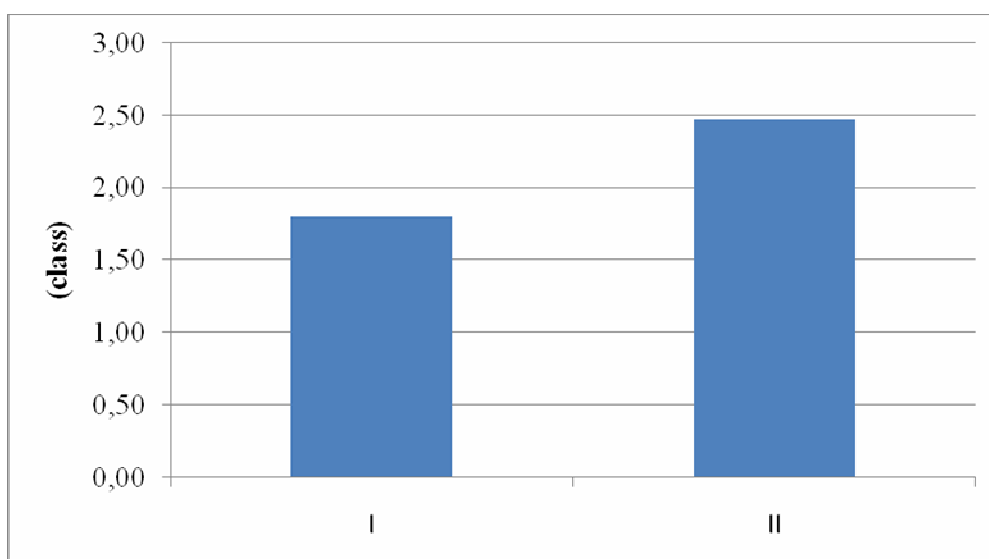


Figure 4. The mean value of quality of curd (class) between group I and group II

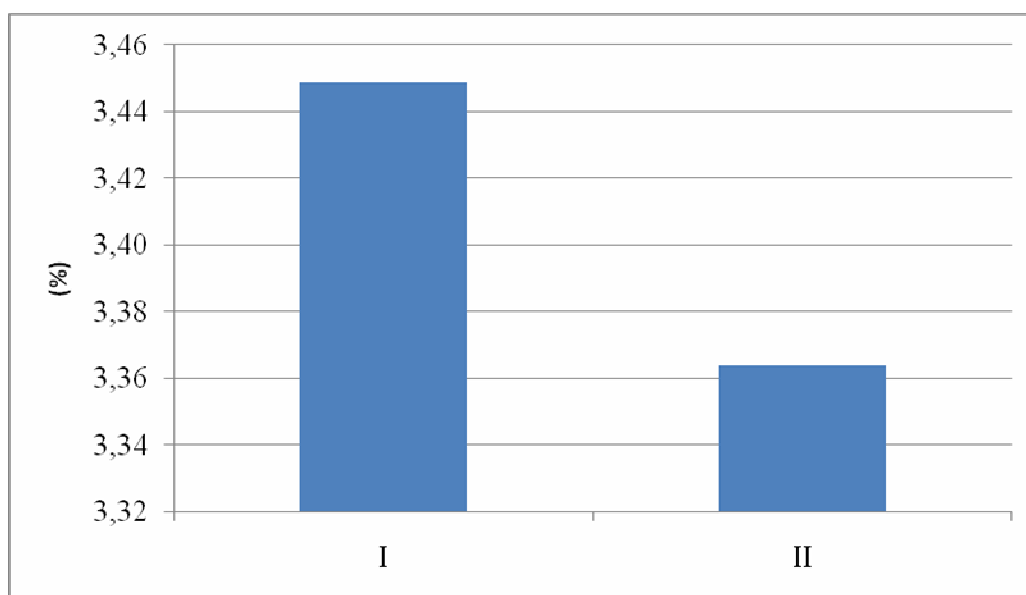


Figure 5. The mean value of milk protein content (%) between group I and group II

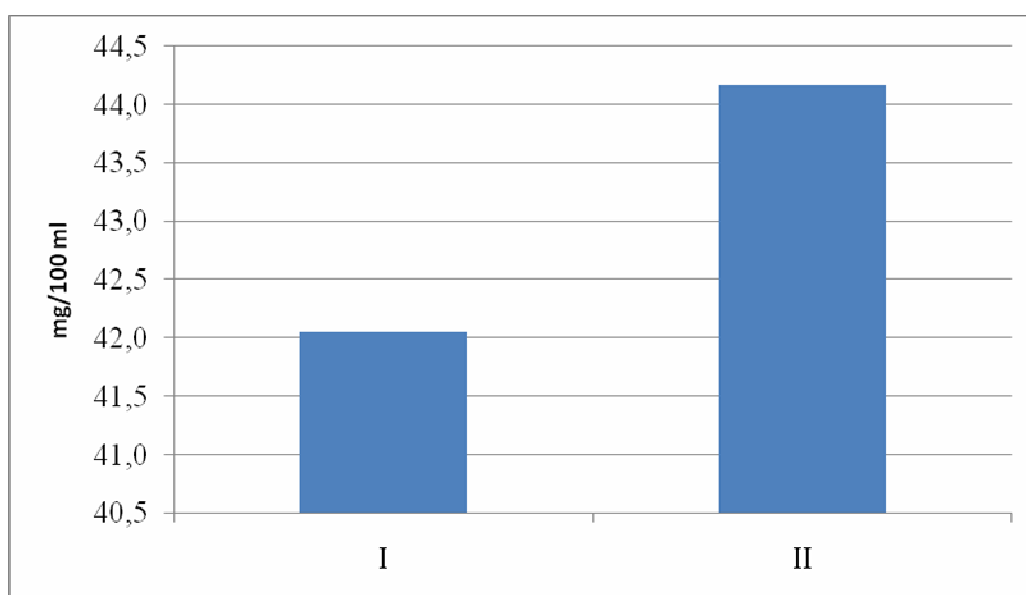


Figure 6. The mean value of milk urea content (mg/100 ml) between group I and group II



Conclusion

We found high significant ($P < 0.01$) differences in active acidity ($\text{pH} = 6,68$; $\text{pH} = 6,78$), titratable acidity (7,12 SH; 6,86 SH) and quality of curd (1,80 class; 2,48 class) between group I (better rennet coagulation time) and group II (worse rennet coagulation time) in our experiment. No significant differences were found in milk protein (3,45 %; 3,36 %) content and milk urea content (42,1 mg/100 ml; 44,2 mg/100 ml).

Acknowledgment

This study was supported by the Research plan MSMT 2B06108.

References

- 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 .
- De Marchi, M., Fagan, C.C., O'Donnell, C.P., Cecchinato, A., Dal Zotto, R., Cassandro, M., Penasa, M., Bittante, G. (2009): Prediction of coagulation properties, titratable acidity, and pH of bovine milk using mid-infrared spectroscopy. J. Dairy Sci., 92: 423-432.
- Esteves, C.L.C., Lucey, J.A., Wang, T., Pires, E.M.V. (2003): Effect of pH on the gelation properties of skim milk gels made from plants coagulants and chymosin. J.dairy Sci., 86: 2558-2567.
- Gajdusek, S. (1999): Mlékařství II (cvičení). Brno: MZLU, 92 s.
- Gajdušek, S. (2000): Faktory ovlivňující výtěžnost sýrů. Syrotech 2000: Syrarstvo v treťom tisícročí. Žilina., s. 57-62.
- Grundelius, A.U., Lodaite, K., Östergen, K., paulsson, M., Dejmek, P.(2000): Syneresis of submerged single curd grains and curd rheology. International Dairy Journal, 10: 489-496.
- Hanus, O., Janu, L., Vyletelova, M., Macek, A.(2004): Vliv faktorů prvovýroby jako genotypu dojnice, krmení a bakteriální a mykotoxinové kontaminace mléka na jeho technologické ukazatele typu obsah volných mastných kyselin, kysací schopnosti a syřitelnosti. Sborník: Aktuální problémy řízení v chovu skotu, Rapotín, s. 32-55.



- Chladek, G., Cejna, V. (2005): Vliv obsahu močoviny na chemicko-technologické ukazatele mléka holštýnských dojnic. *Sborník Den mléka 2005*, ČZU Praha, s. 69-70.
- Joudu, I., Henno, M., Kaart, T., Pússa, T., Kärt O. (2008): The effect of milk protein contents on the rennet coagulation properties of milk from individual dairy cows. *International Dairy Journal*, 18: 964-967.
- Kuchtik, J., Sustova, K., Urban, T., Zapletal, D. (2008): Effect of the stage of lactation on milk composition, its properties and the quality of rennet curdling in East Friesian ewes. *Czech J. Anim. Sci.*, 53: 2. 55-63.
- Lucey, J.A. (2002): Formation and physical properties of milk protein gels. *J. Dairy Sci.* 85:281-294.
- Najera, A.I., de Renobales, M., Barron, L.J.R. (2003): Effects of pH, temperature, CaCl_2 , and enzyme concentrations on the rennet-clotting properties of milk: a multifactorial study. *Food chemistry*, 80: 345-352.
- Okigbo, L.M., Richardson, G.H., Brown, R.J., Ernstrom, C.A. (1985): Variation in coagulation properties of milk from individual cows. *J. Dairy Sci.*, 68: 822-828.
- Pribyla, L., Cejna, V. (2006): Porovnání vizuální a nefelo-turbidimetrické metody pro měření syřitelnosti mléka. In. *Den mléka 2006*, Praha: ČZU, s. 110 – 111.
- Wedholm, A., Larsen, L.B., Lindmark-Månsson, H., Karlsson, A.H., Andrén, A. (2006): Effect of Protein Composition on the cheese-making properties of milk from individual dairy cows. *J.Dairy Sci.*, 89: 3296-3305.
- Zobrist, M.R., Huppertz, T., Uniacke, T., Fox, P.F., Kelly, A.L. (2005): High-pressure-induced changes in the rennet coagulation properties of bovine milk. *International Dairy Journal*, 15:655-662.



THE DETERMINATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF FRESH GOAT'S CHEESES USING OF FT NIR SPECTROSCOPY

Šustová Květoslava, Lužová Táňa

Department of Food Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemědělská 1, 613
00 Brno, Czech Republic
sustova@mendelu.cz

Abstract

In our work we occupied by monitoring basic chemical composition of fresh goat's cheeses over a period of lactation from April to November. The samples were analysed every 14 days. With reference methods were defined indexes: dry matter, fat, pH, NaCl, titrable acidity (SH). The samples were measured at FT NIR spectrometer in reflectance mode with resolution 8 and number of scans 100. Calibration models were made with help partial least squares (PLS) methods. The models were checked with cross-validation. The values of correlation coefficient of calibration were as follows: dry matter 0.810; fat 0.825; pH 0.959; titrable acidity 0.953; NaCl 0.964. The values of correlation coefficient of validation on the integration sphere were as follows: dry matter 0.671; fat 0.669; pH 0.659; titrable acidity 0.901; NaCl 0.867. Results of this study indicate that FT NIR spectroscopy can be used for a rapid analysis of basic chemical composition of fresh goat's cheeses. Values of calibration coefficient of variation (CCV) and prediction coefficient of variation (PCV) in calibration models of analysis of contents of NaCl moderately exceeded boundary values (5,79; 11.15).

Keywords: near-infrared spectroscopy; goat's cheese; chemical composition; dry matter; fat; acidity

Introduction

NIR spectrometry is very often used in pharmacy, petrochemical use and medicine. Over the last years NIR spectrometry extended across to analyse of control quality of agricultural products and food (Centner, 1999).



In comparison with classic spectrometry and chromatography NIR spectrometry is the non-destructive method and has many advantages such as rapidity, measurement through transparent packing (Šíkola, 2002).

In the dairy industry NIR spectrometry used to determination of basic components such as dry matter, protein, fat, and lactose. These applications were study by Jankovská et al, 2003 and Laporte et al, 1999. Papers of analyse of cheese by NIR spectroscopy were published by Skeie et al, 2005, McQueen et al, 1995.

The objective of our work was to study the possible applications of FT NIR spectrometry in the determination basic components of fresh goat's cheese.

Material and methods

Material

For the calibration of the NIR spectrometer, samples of fresh goat's cheeses were used. The cheese samples were produced every two weeks from April to November from milk during lactation. These samples were vacuum-packaged and refrigerated at 4°C until analyses and transported to the Department of Food Technology.

Reference methods

Reference data were obtained as follows: dry matter (DM) was determined gravimetrically, by oven drying at 102 ± 2 °C to constant weight (Czech State Standard No. 57 0107). Content of fat (F) in cheese was analysed method by van Gulik (ISO 1187). Content of sodium chloride (NaCl) was determined by titration with silver nitrate (Czech State Standard No. 57 0107). Titration acid expressed as SH was determined such as depletion of volumetric solution NaOH ($c=0,25$ mol/l) needed do neutralization of 100 g of cheese to phenolphthalein (Czech State Standard No. 57 0107). Acidity pH was determined by WTW 95 pH-meter.

FT NIR analysis

A wavelength scanning instrument FT NIR Antaris (ThermoNicolet, USA) was used with a scanning range from 4 000 to 10 000 cm^{-1} in reflectance mode. The sample was measured in reflectance mode, 100 spectral scans was taken for each sample with resolution 8. Each sample was analysed three times and the average spectrum was used for calibration. The whole spectrum area has been tested.

The calibration model was created by partial least squares (PLS) algorithm. The same samples were employed for full cross validation by software FT NIR Reference Analysis.

The selection of optimum number of PLS terms for the calibration was based on the standard error of prediction (SEP), which should be minimised. The statistical parameters (correlation coefficient – R and SEP) were used to determinate the final calibration equation.

All results were evaluated using the variation statistic analysis (ANOVA). Correlation matrices and regression functions were calculated according to *Snedecor and Cochran* (1967) when using the statistical package Microsoft® Excel 2000 and Unistat 5.1.

Results and discussion

To create calibration models were used PLS algorithm. Calibration models were then verified by cross validation. In Table I and II are the values of correlation coefficients of calibration and validation (R), standard error of calibration and prediction (SEC, SEP), the calibration coefficient of variation (CCV) and prediction coefficient of variation (PCV).

Reliability of the calibration model is determined by several factors. Calibration and validation rates should be as close as possible to one. The linear dependence of the reference results versus results predicted by the PLS algorithm for determination of titrable acidity (SH) and dry matter of fresh goat's cheeses is illustrated in *Figure 1 and 2*. Obviously, there is a good correlation between predicted values and known chemical reference values.

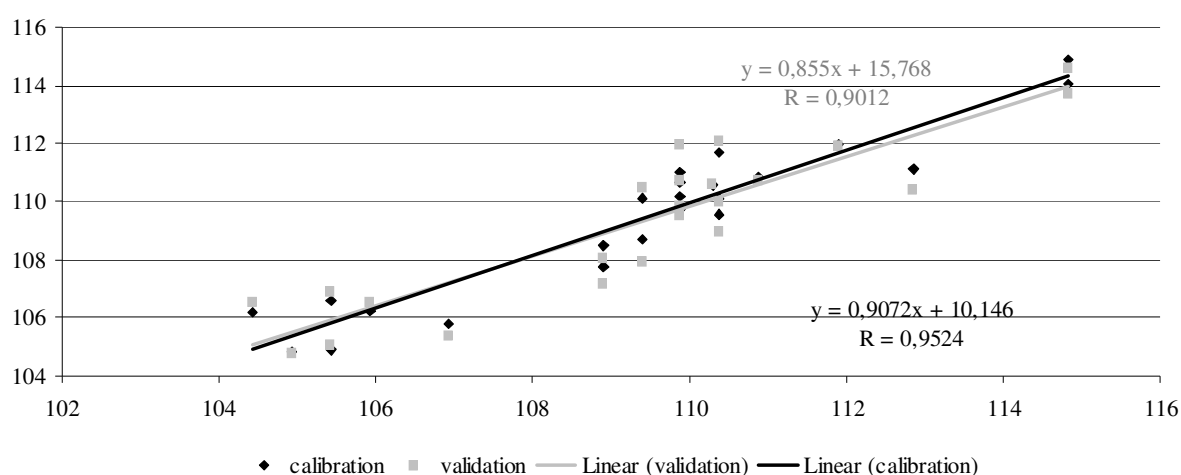


Figure 1. Relationship of calibration and validation results of titrable acidity (SH) of fresh goat's cheeses

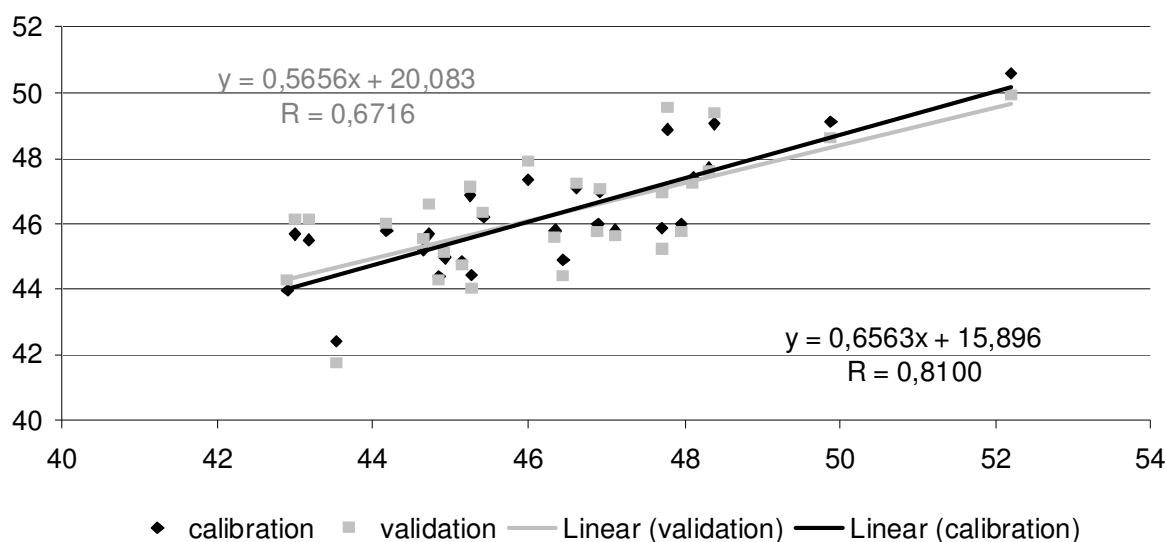


Figure 2. Relationship of calibration and validation results of dry matter of fresh goat's cheeses

In Table 1 and 2, we can note the high rates with relatively low standard deviations.

Table 1. Parameters of the regression function $y'_i = a + bx_i$ for the calibration model

Traits	R	SEC	CCV (%)	PLS faktory	bx + a
dry matter (%)	0.810	1.23	2.66	5	0.6563x+15.896
pH	0.959	0.02	0.48	4	0.9210x+0.3756
SH (0.25 mol/l)	0.953	0.85	0.78	6	0.9072x+10.146
NaCl (%)	0.964	0.07	5.79	10	0.9278x+0.0883
fat (%)	0.825	0.79	3.40	4	0.6800x+7.3997

SH – titrable acidity; R – correlation coefficient; SEC – standard error of calibration; CCV – calibration coefficient of variation

Table 2. Parameters of the regression function $y'_i = a + bx_i$ for the validation model

Traits	R	SEP	CCV (%)	PLS faktory	bx + a
dry matter (%)	0.671	1,60	3.46	5	0.5656x+20.083
pH	0.590	0,06	1.31	4	0.5366x+2.2132
SH (0.25 mol/l)	0.901	1,12	1.02	6	0.8550x+15.768
NaCl (%)	0.867	0,14	11.15	10	0.8531x+0.1830
fat (%)	0.669	1,06	4.59	4	0.5619x+10.080

SH – titrable acidity; R – correlation coefficient; SEP – standard error of prediction; PCV – prediction coefficient of variation



A well-functioning model should not have more than 15 PLS factors for determining the NIR spectrometer, which is less than a fixed component of our. *Table 1* for the determination of salt CCV value slightly exceeds 5%, also for determining the value of PCV NaCl in *Table 2* slightly exceeds the limit value of 10%. This means that the model is not reliable enough. For all other observed properties not exceeding the limit values CCV (5%) and PCV (10%). Models can therefore be considered reliable.

In *Table 3* are recorded the results of the statistical evaluation of the NIR predicted and reference values were tested by paired t-test. There was no statistically proven difference between the reference and predicted values.

Table 3. Parameters of basic components in fresh goat's cheeses as estimated by NIR reference values and their mutual comparison by paired t-test, n = 30

	xREF	xNIR	SD	t-test	t ₁ (krit)	t ₂ (krit)
dry matter (%)	46.25	46.25	0.397	0.003	1.701	2.048
pH	4.77	4.77	0.016	0.000	1.700	2.050
SH (0.25 mol/l)	109.39	109.39	0.595	0.000	1.720	2.070
NaCl	1.21	1.21	0.051	-0.050	1.710	2.060
fat (%)	23.12	23.12	0.273	0.500	1.706	2.056

SH – titrable acidity; xREF – mean of the reference values; xNIR – mean of the NIR values; SD – standard deviation of mean; t-test – values of paired T-test; t₁ (krit) – table's values for $\alpha = 0.05$; t₂ (krit) – table's values for $\alpha = 0.01$

Conclusions

This work has demonstrated the possibility determination of basic components (dry matter, fat, titration acid, pH) of fresh goat's cheese. Values of correlation coefficients of calibration and validation are high by low the calibration coefficient of variation (CCV) and prediction coefficient of variation (PCV). This results shows to functionality of calibration models with possibility of application in practise. Calibration model for examined NaCl was less accurate because CCV a PCV slightly exceeded recommend value.

Acknowledgments

This study was supported by the Research plan the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic 2B08069 National plan of research - NPV II, plan 2B – Healthy and quality of life.



References

- Center, V. (1999): Blízká infračervená spektroskopie (NIR) a její průmyslové aplikace. CHEMagazín, 1: 22-23.
- Czech State Standard (1966) No. 57 0107, Metody zkoušení sýrů, tvarohu, krémů a pomazánek (Methods of determination of cheese, curd cheese and spreads). 32.
- Jankovská, R., Šustová, K. (2003): Analysis of Cow Milk by Near-infrared Spectroscopy. Czech J. Food science, 21: 4. 123-128.
- Laporte, M.F., Paquin, P. (1999) Near-infrared analysis of fat protein and casein in cow's milk. J. of Agricultural and Food Chemistry, 7: 2600-2605.
- McQueen, D.H., Wilson, R., Kinnunen, A., Jensen, E.P. (1995): Comparison of two infrared spectroscopic methods for cheese analysis. Talanta, 42: 2007-2015.
- Skeie, S., Feten, G., Almoy, T., Ostlie, H., Isaksson, T. (2006): The use of near infrared spectroscopy to predict selected free amino acids during cheese ripening, International Dairy J., 16: 236-242.
- Snedecor, G.W., William, G.C. (1967): Statistical methods. Iowa State University Press, 593.
- Šíkola, J. (2002): NIR Spektroskopie – Perspektivní metoda pro kvalitativní a kvantitativní analýzu v potravinách, Kvalita potravin, 4: 18-19.



QUALITY OF SILAGE FROM BROWN MIDRIB SORGHUM x SUDANGRASS FORAGE

Doležal Petr, Skládanka Jiří, Zeman Ladislav, Postulka Roman, Vyskocil Ivo

Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy, Department of Animal Nutrition and Forage Production, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

Abstract

Sorghum x sudangrass hybrid has as feed for cattle a lower nutritive value than maize silage. The BMR hybrid has a higher value and a less indigestible lignin and a higher organic matter digestibility. In trial was hybrid Sorghum x sudangrass harvested in optimal stand height for forage and ensilaged in laboratory silos and on farm. In model trial the silage was made of green matter quality and subsequently of the quality of silages produced from the second cut. In the experiment, the effect of additives supplementation on the fermentation quality of Sorghum x sudangrass silage was examined and compared with the untreated control. In the production of silages from the forage we used chemical ingredient Kemisile 3 L/t (formic acid, propionic acid, ammonium formate) and biological additive Microsil 15 g/t (4 stems of lactic acid bacteria – *Enterococcus faecium* (CCM 6226), *Lactobacillus plantarum* (CCM 3769), *Lactobacillus casei* (CCM 3775), *Pediococcus pentosaceus* (CCM 3770) and *Lactobacillus buchneri* (CCM 1819) in total concentration $1.5 \cdot 10^5 \cdot \text{g}^{-1}$ silage. Silages sampled 60 days after the beginning of conservation were assessed for DM, pH, titrable acidity, contents of organic acids and ethanol. The silage with Kemisile supplementation had the the highest ($P < 0.01$) content of lactic acid, however ($P < 0.05$) pH value and acetic acid content. The lowest average content of ethanol was in untreated control silage. The treatment with chemical conservation had a favourable effect on the titration acidity ($P < 0.05$). Silage inoculated with Microsil had the higher ($P < 0.05$) content of lactic acid than untreated silage, but lower as the silage with Kemisile.

Keywords: Sorghum x sudangrass hybrid, quality of silages, Kemisile, biological additive Microsil



Introduction

Traditional hybrids of sorghum are not widespread due to their lower nutritive value as compared with maize silage. On the other hand, sorghum x sudangrass hybrids (BMR) are for their multi-cut harvest interesting fodder crops for direct feeding to cattle but also for ensilaging (*Kilcer et al*, 2005). These BMR hybrids can be used in cow ration for milk production at a similar level as maize silage. *Miller and Stroup* (2003), but also *Oliver et al* (2004) and other authors state that BMR hybrids are characterized by higher NDF digestibility, higher protein quality and better palatability, too. For an optimum use, biomass for silage must be harvested at a correct growing stage when the concentration of digestible energy and organic matter is optimal (*Dickerson et al*, 1995; *Sonon et al*, 1991 and others). The lignification is low at that time. Main energy nutrients in the feedstuff are soluble sugars, which positively affect sappiness and dry matter intake. Higher concentration of sugars provides for rapid and good fermentation.

Materials and Methods

The work objective was to study silage additives on fermentation process quality in silage made of the multi-cut hybrid of sorghum.

In model trial, we used green matter of multi-cut sorghum hybrid harvested at the stage of ear formation. Mown sorghum biomass with the original dry matter content of 195.06 g.kg^{-1} was for a short time (1 day) wilted in the laboratory of the Department of Animal nutrition and forage production, Mendel University of Agriculture and Forestry Brno to $\text{DM} = 229.61 \text{ g.kg}^{-1}$, treated with additives and ensilaged in experimental vessels. The model trial included three variants: A (untreated variant as negative control), B (variant treated with the addition of biological inoculant at a dose of 15 g.t^{-1}), and C (variant treated with a mixture of organic acids at a dose 3 L.t^{-1}). The treatment of sorghum green matter prior to silaging was in all experimental variants homogeneous. The biomass was subsequently ensilaged into experimental vessels at an amount of 7 kg in three replications. Each experimental vessel contained the identical amount of biomass pressed down to converted average weight of 600 kg.m^{-3} . The experimental vessels for anaerobic fermentation were enclosed with a lid and stored at room temperature of 20-25 °C. After six months, the vessels were opened and representative samples (6) were taken from each variant for the analysis of the fermentation process. At the same time, a sensoric assessment was made of the model silages.



Analytical methods used

Dry matter content was established by desiccation at 103 ± 2 °C to constant weight. Analytical procedures including aqueous extract preparation were described in one of our earlier works (Doležal, 2002). The samples were analyzed for the content of volatile fatty acids, lactic acid, ammonia, pH value and titration acidity. Alcohol content was ascertained by using the method described by Hartman (1974). Results were statistically processed by using one-factor analysis of variance.

Results and discussion

Due to the low dry matter content of ensiled matter, silage fluids flowed off during the storage. The amount of silage fluids from control silages converted to 1 ton of ensiled matter was 35.4 L while the highest amount was detected to flow out from silages treated with the chemical preparation (52.9 L/t). Silages inoculated with the biological additive (B) exhibited the lowest reduction of silage matter due to the flowing out silage fluids (31.1 L/t). The findings are in a good agreement with data published by other authors. Average fermentation characteristics of the fermentation process in model sorghum silages are presented in Table 1.

Table 1: The fermentation characteristics of sorghum silages

Variant	DM	pH	AWE	LA	AA	PA	Sume acids in DM	Ethanol	NH ₃
	g.kg ⁻¹		mg KOH	%				%	%
A	190.4	4.482	1255.0	0.455	1.798	0.062	12.159	0.365	0.045
B	199.6	4.482	1277.8	0.675	1.898	0.115	13.465	0.490	0.055
C	214.1	3.932	1480.7	1.922	0.902	0.20	13.287	0.675	0.045

DM – dry matter; AWE – acidity water extract; La – lactic acid; AA – acetic acid; PA – propionic acid

The results indicate that due to the different release of fluids, changes occurred also in the dry matter content of delivered silages. Average dry matter content of untreated control silage was 190.40 g.kg⁻¹ and did not significantly differ from the dry matter content of inoculated silage (199.63 g.kg⁻¹). On the other hand, the highest loss in the form of silage fluids in the chemically treated sorghum silage resulted in a significant ($P \leq 0.05$) increase of dry matter content (214.05 g.kg⁻¹) as compared with both groups of silages. Total loss of dry matter (DM) in silages due to fermentation process was the highest in the untreated silage (303.48 g) while the lowest loss was found in the chemically treated silage (14.24 g).



DM loss in the inoculated silage was 252.99 g. These findings correspond with tendencies detected in other silages. Significant differences were found in pH value, too. The lowest pH value ($P \leq 0.05$) was detected in the chemically treated silage (3.93) while no significant differences were found between the remaining variants. Differences that were more significant were found in the AWE characteristic whose value relates to the total content of acids, resp. lactic acid (LA). A mutual comparison of the contents of fermentation acids revealed differences in the laboratory sorghum silages not only in the contents of lactic acid and acetic acid but also in the sum of fermentation acids in the dry matter content of the silages. As compared with both the inoculated and control silages, the addition of the mixture of organic acids had a positive influence ($P \leq 0.05$) not only on the increased level of lactic acid but also on the reduction of acetic acid content (0.902% vs. 1.798 resp. 1.893% in silage DM). The total content of acids as well as the total content of lactic acid corresponded with the behaviour of titration acidity in silages (AWE). The highest titration acidity was found in the silage with the addition of chemical agent (1480.7 mg KOH) while the control silage showed free titration at a level of 1225.0 mg KOH/100 g). With respect to the low DM content, the addition of microbial inoculant increased the level of free titration only insignificantly (1277.8 mg KOH/100 g silage). The tendency of these silages to produce ethanol is different from earlier published results. Contrary to expectations, the ethanol content in the control silage made of the tested hybrid was the lowest (0.365%) as compared with that in the inoculated silage (0.490% in DM) as well as in the chemically conserved sorghum silage (0.675% in DM) in spite of worse fermentation values.

The regression relation between the content of lactic acid and ethanol content was not corroborated because we did not succeed to demonstrate unambiguously that ethanol content is decreasing with the increasing lactic acid content as it was formerly demonstrated in other silages. *Driehuis et al* (1999) can see prevention against alcohol fermentation in the restriction of the activity of enterobacteria and particularly in the stimulation of the fermentation process. On the other hand, *Seija et al* (1999), *Chri et al* (1999) and other authors detected reduced alcohol production but also reduced production of fermentation acids including lactic acid upon the application of active chemical preservatives based on organic acids, which we failed to corroborate in our trial. No significant differences were found between the respective model silages in the content of ammonia.



Conclusion

The season of harvesting is important for the production of high-quality forage with maximum levels of nutrients. Harvesting in the later vegetation phase with a lower content of DM has a negative influence on the level of fermentation process. The addition of chemical preservative increased the amount and the discharge of silage fluids from the ensiled sorghum biomass, significantly reduced the production of acetate, boosted the production of lactic acid, increased the value of free titration in silage but did not prevent the reduced production of alcohol in the silages.

References

Cited sources are available at the authors.

Acknowledgment

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



DEVELOPMENT OF A SENSOR-BASED MONITORING SYSTEM FOR THE ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FEEDING BEHAVIOUR AND SUB CLINICAL METABOLIC DISORDERS IN DAIRY COWS

Kindler, Annabell; Dollinger, Julia; Arnold, Stephanie; Azizi, Osman; Kaufmann, Otto

Humboldt-Universität zu Berlin, Faculty of Agriculture and Horticulture , Department of Plant and Animal Sciences, Division of Animal Husbandry, Philippstrasse 13, 10115 Berlin

Abstract

The use of sensor-based systems in animal husbandry is an objective way of better controlling and evaluating animal behaviour and reactions and their alteration in time under the prevailing husbandry system. Animal reactions are possible indicators for animal health or can be used as decision guidance in production processes. Animal monitoring systems provide information about animal health contributes to economy and animal welfare. Recent animal husbandry systems demand intensive physiological performance, leading to an enormous sensibility of the organism. Milk secretion in the dairy cow has a high metabolic priority and is clearly maintained at the cost of other reproductive and metabolic processes. Most common diseases are reproductive disorders, mastitis, metabolic disorders (such as ketosis) and lameness. Health problems in dairy cows are important for farmers because they result in losses of milk yield, lead to treatment costs and detrimental to animal welfare. These problems are often results of insufficient energy intake. Numerous studies have shown a strong correlation between dry matter intake (DMI) post partum and incidences of clinical disorders. Regarding these correlations, the project “feedwatch” analyses the feeding behaviour of dairy cows (duration of feed intake, frequency of feed intake) during the transition period and early lactation. Based on previous studies a new monitoring system will be established, focussing on feeding behaviour and its alteration in time by individual identification. The aim of the study is to build new models in order to get an early-alert-system to maintain animal health and animal well-being.

Keywords: Dairy cows, feeding behaviour, sensor-based monitoring system, sub clinical metabolic disorders, animal welfare



Introduction

Sensor-based systems in animal husbandry can be used to control and evaluate animal behaviour and reactions and their alteration in time under the prevailing husbandry system. Animal reactions are possible indicators for animal health. They also can be used as decision guidance in production processes. Animal monitoring systems provide information about animal health in order to increase the economic benefit and animal welfare.

Recent animal husbandry systems demand intensive physiological strains, which lead to an enormous sensibility of the organism. Milk secretion in dairy cows has a high metabolic priority and is clearly maintained at the cost of other reproductive and metabolic processes. Most common diseases are reproductive disorders, mastitis, metabolic disorders (such as ketosis) and lameness. While clinical disorders cause obvious anatomic and/or physiologic changes, sub clinical disorders cannot be detected without laboratory methods. Therefore, the detection of sub clinical diseases is expensive and often requires invasive methods. Consequences of sub clinical disorders occur in decreasing milk yield, increasing treatment costs and restricted animal welfare.

These problems are often results of an insufficient energy intake. Numerous studies have shown a strong correlation between dry matter intake (DMI) post partum and incidences of clinical disorders. For example, incidence of ketosis, metritis, retained placenta and dislocatio abomasum are associated with a reduction of DMI (Azizi, 2008). Engelhard (2005) analyzed the development of milk production and feed intake from 1996 to 2003 by using individual automatic feeder. He reported that the milk yield during the first month of lactation increased from 37.4 kg/d in 1996 to 42.2 kg/d in 2003. This 13% increase in milk yield stood in contrast to a mere 6% increase in feed intake (19.4 kg DM/d in 1996 to 20.5 kg DM/d in 2003). This lag between energy output from milk yield and energy input from feed intake leads to a negative energy balance.

The transition period extends from the last 3 weeks of gestation through the first 3 weeks of lactation (Grummer, 1995; Drackley, 1999) and is critically important to health, production, and profitability of dairy cows (Drackley, 1999). Nutrition and management programs during this period directly affect the incidence of postpartum disorders, milk production and reproduction in the subsequent lactation. More than 80% of all health disorders occur during this time. One of the major challenges faced by the cow at this time is obtaining sufficient energy to support the onset of lactation, especially while feed intake tends to be suppressed around the time of calving (Drackley, 1999, cited by Azizi, 2008). Fleischer et al. (2001) studied the incidence rate of postpartum disorders in high-producing dairy cows.

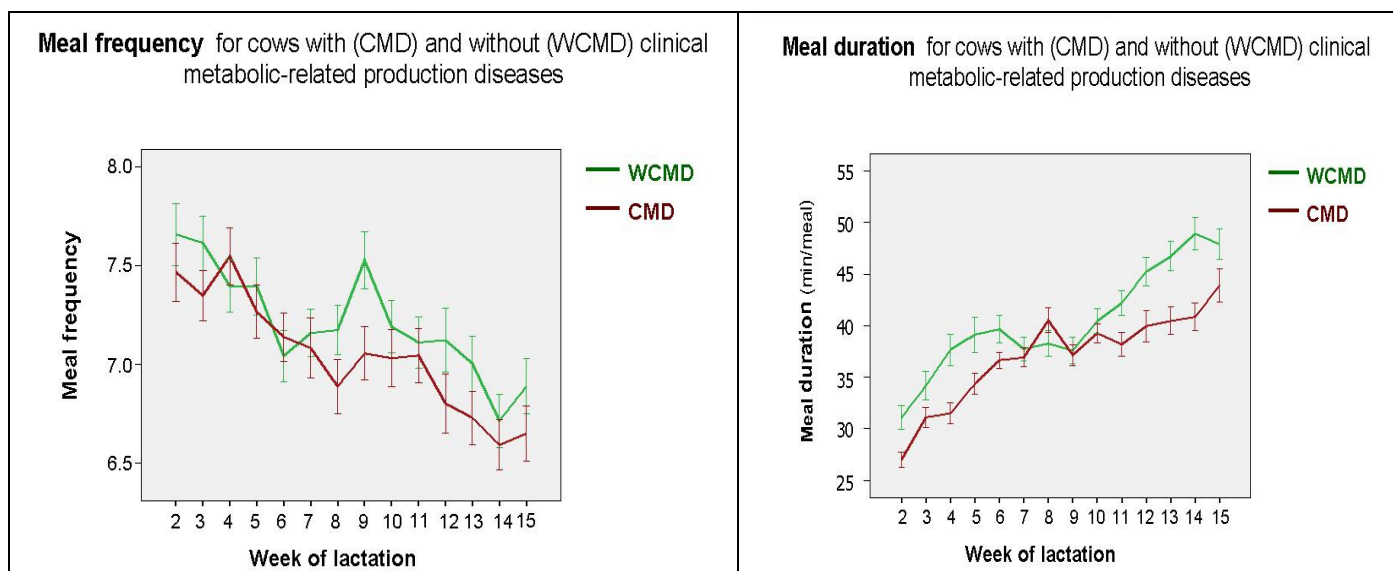


They found that post partum transit period is associated with an increased risk for many diseases and disorders. Therefore, monitoring of animal behaviour during these periods might be very useful to detect cows at risk for health disorders. Information about changes in feeding behaviour and reduction of DMI can also be helpful to avoid invasive methods and to detect sub clinical disorders at a very early stage.

Background

Factors affecting and regulating the feed intake of lactating dairy cows are numerous and complex. Therefore, the determination of factors affecting DMI and quantification of their effects are important for developing new feeding strategies during the transition period (Hayirli et al., 2002). The analysis of feeding behaviour may help to explain the physiological mechanisms of feed intake regulation. This is also important for the optimization of feed intake in cattle, especially during periods in which feed intake becomes a major limiting factor for production (e.g., in early lactation) (Senn et al., 1995).

Previous studies showed a correlation between characteristics of short-time feeding behaviour and clinical metabolic-related production diseases (Azizi 2008). Figure 1 shows meal frequency, meal duration, daily mealtime and daily dry matter intake for cows with and without clinical metabolic-related production diseases.



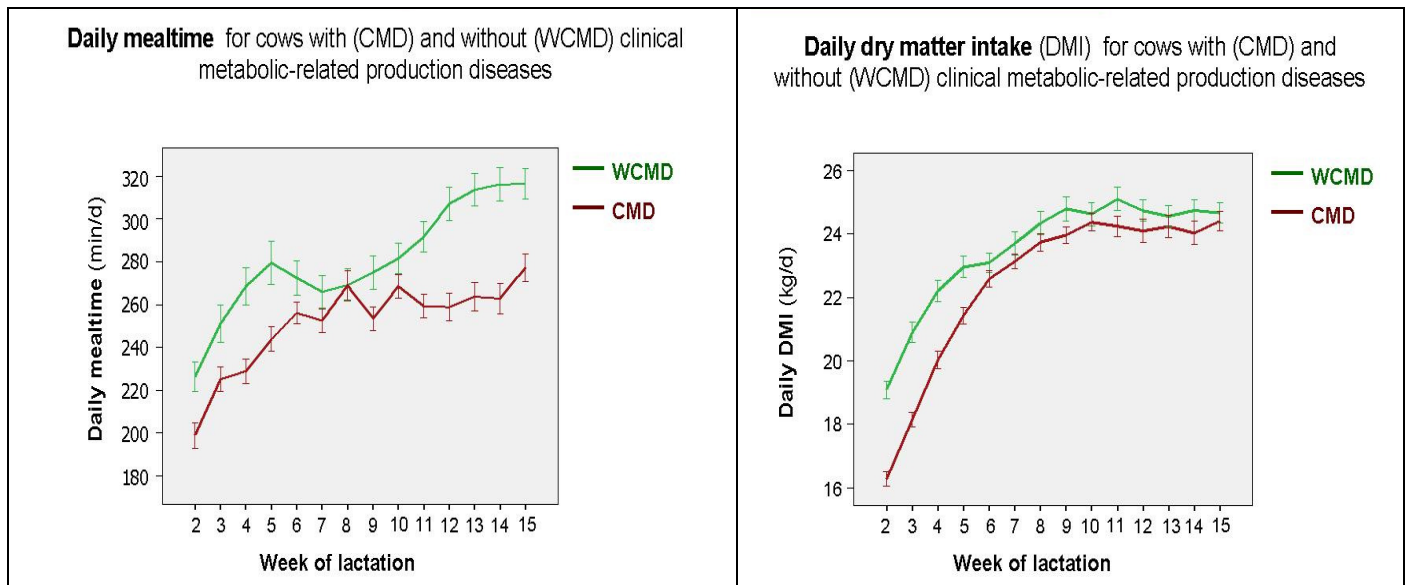


Figure 1. Meal frequency, meal duration, daily mealtime and daily dry matter intake for cows with / without clinical metabolic-related production diseases in dependency of lactation week

The time spent eating, and the pattern of meals, can obviously have important effects on the total daily intake of dairy cattle (Grant and Albright, 2000). For that reason, many studies in dairy nutrition and management have focussed not only on changes in intake, but also on changes in feeding behaviour. Azizi (2008) showed a high correlation between meal duration (min/meal) and meal size (kg/meal) (Figure 2). Average daily intake is the result of the number of feeding bouts per day and the size of those bouts. Cows typically divide their feeding time into a series of meals separated by non-feeding intervals. Tolkamp et al. (2000) have suggested that the meal, rather than an individual feeding event, is a more biologically relevant unit to describe animal feeding behaviour. The meal criterion has been defined as the longest non-feeding interval being still considered as an interval within a meal. The measurements typically used include meal size, frequency, and duration. The meal criterion is the log interval at which two curves intersect (frequency distribution of the log-transformed intervals fitted with a mixture of two normal distributions).

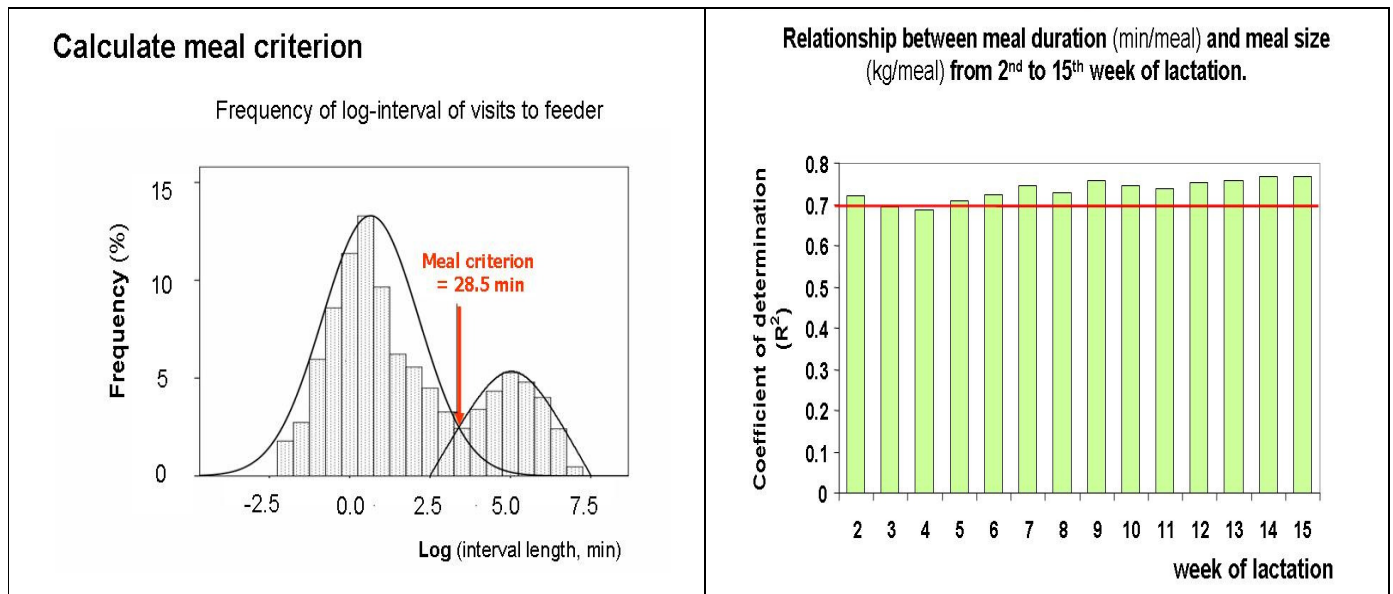


Figure 2. Definition of meal criterion and relationship between meal duration and meal size

Regarding to these results, the following questions occur:

1. Which feeding behaviour characteristics are relevant to estimate feed intake?
2. Can feeding behaviour characteristics be used to predict the total feed intake?
3. Do metabolic-related production diseases (*particularly subclinical*) affect feeding behaviour characteristics?

Realisation: Project “feedwatch”

The project “feedwatch” analyzes the feeding behaviour of dairy cows (duration of feed intake, frequency of feed intake) during the transition period and early lactation under on-farm conditions. Based on studies mentioned above, a technical and applicable monitoring system will be established, focussing on feeding behaviour and its alteration in time by individual identification. The aim of the study is to build new models for an early-alert-system to maintain animal health and animal well-being.

The project is divided into the test phase, including validation, and the main phase. The test phase implies the installation of six identification systems in a separated area of the stable with heifers (max. 6 cows), observed via video control. After the evaluation of the ID-System, the main phase will take place by the installation of a total of 42 ID-Systems. The whole measuring period starts at week 8 ante partum and finishes at week 6 post partum.

For this reason, four groups will be established:

- Fresh cows (cows from d 1 p.p. till d 10 p.p.)
- Early lactation cows (cows from d 11 p.p. till d 180 p.p.)
- Lactating cows (cows from d 181 p.p. till d 307 p.p.)
- Transition period cows (cows from d 55 a.p. till partus)

Based on the results of the main phase, the system will be upgraded and advanced. In the following the ID-System and the video control system as well as first results of the test phase are described.

Monitoring system

Feeding behaviour of lactating dairy cows fed ad libitum can be measured in different ways. The system best suitable for our objective is a number of automatic feeders with an identification system which can handle and record data from a large number of cows in a free-stall housing situation for long periods (*Figure 3*). Using the current RFID-technology, our system consists of a transmitter-receiver-set at each feeding alley (Duräumat). Those sets match the individual cow-ID-system. The required data of feeding visits and the time spent at the feeding alley for each cow can be recorded by a well-established software program (dairy plan 5.0). After proceeding the data are transferred into a data base (MS Access) to analyze the behaviour patterns using statistical methods.

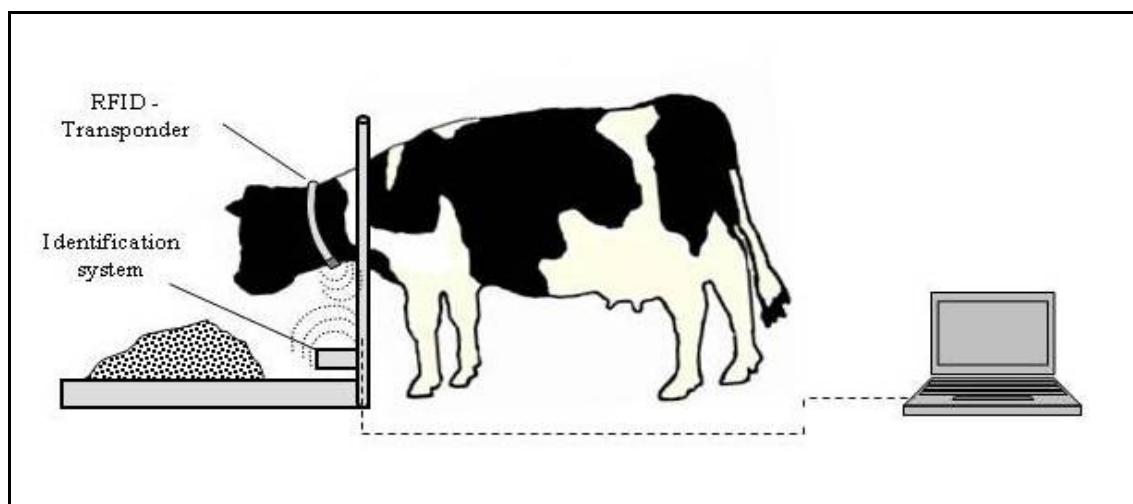


Figure 3. Draft of the measurement setup in the test area

Video control

In order to validate the identification system, a separated area (calving cows with ID and additionally marked with colour) with six systems are observed via video control (two cameras placed in two directions focussing the feeding alley from both sides) at different times during feeding. Before starting recording, time levelling has to be simultaneous to the measuring protocol of the ID-system. The following figure (*Figure 4*) shows the position of both cameras placed approx. 3 meters above ground.

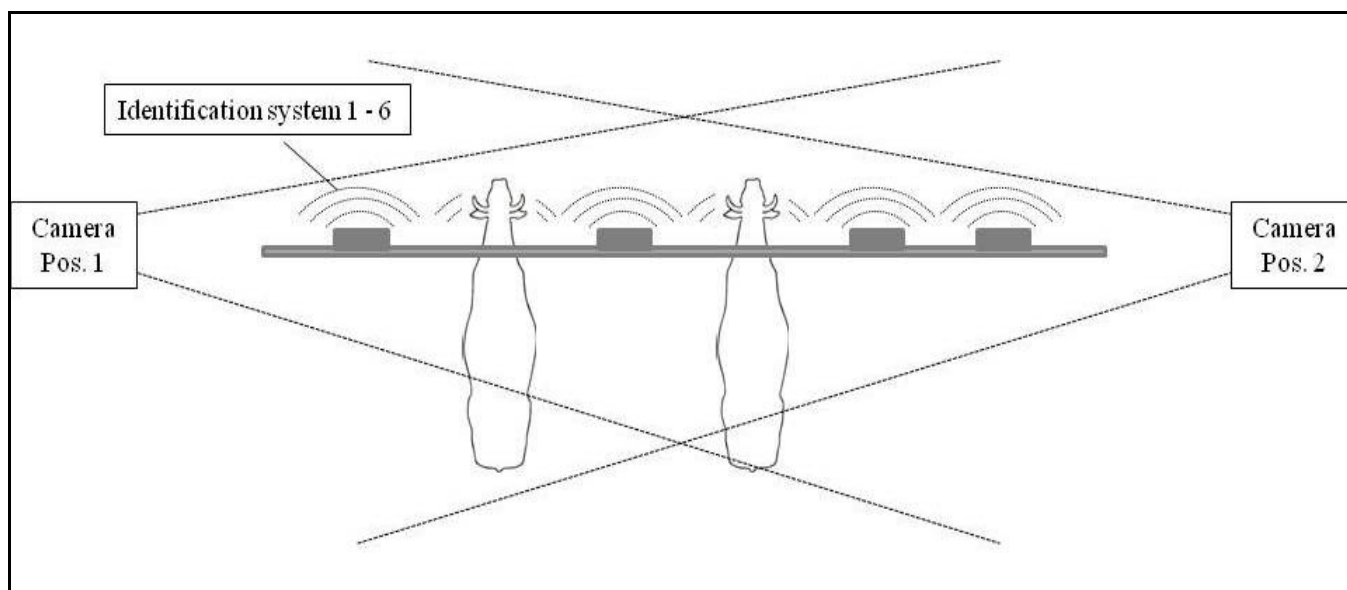


Figure 4. Position of the two cameras

Data Analysis

The software program Dairy plan 5.0 (dp5) provides a measuring protocol with the following data: Date, Animal ID, Feeder number, Final time of contact, Number of visits, Duration of visits.

Table 1. Abstract of the measuring protocol (dp5)

Date	End time	Feeder No.	Animal ID	Visit No.	Duration
13.05.2009	14:21.30	4	195	1	0:22
13.05.2009	14:22.21	4	195	1	0:17
13.05.2009	15:48.00	1	195	2	0:31
13.05.2009	15:49.54	1	195	2	0:30
...	...	...	...	...	...
13.05.2009	17:00.13	4	195	3	0:25
...	...	...	...	...	...



The software program dp5 records the contact of the animal (with RFID transponder) with identification system. If the interval between two contacts is less than 2 minutes, it will be defined as one visit (*Table 1.*, Visit No.). Using this approach it is possible to include the cow's individual behaviour e. g. shaking the head or removing the head from the headlock to scrap its back. If the interval between the single contacts is about xxx seconds or the cow changes from one to another feeder, a new visit is recorded (*Table 1*). To validate the system, this protocol has to be adjusted to the video recordings.

Results

First results of the measurements (validation of the system during the test run and the accuracy of the identification system) can be described as follows:

Validation of the identification system

The comparison of the identification system's measuring protocol with the video recordings showed satisfactory results. Visits of the cows were registered simultaneously by the identification system and the video control. No interferences between the different adjoining identification systems or the different RFID transponders were recognized. The criteria for system evaluation are:

$$\text{Sensitivity} = \frac{\text{number of true positives}}{\text{number of true positives} + \text{number of false negatives}}$$

$$\text{Specificity} = \frac{\text{number of true negatives}}{\text{number of true negatives} + \text{number of false positives}}$$

$$\text{Error rate} = \frac{\text{number of errors}}{\text{number of examples}}$$

Video control

The video control system represents a useful ad-on to the simulcast-observation and a good possibility to validate the animal monitoring system. But it is not the most favourable option for a permanent online-observation. The quality of camera recordings is not sufficient in order to detect the animals by their individual transponder number. Therefore, additional colour marks were added for an absolutely certain identification. Thus the camera observation is not suitable for a large animal group.



Data analysis

The first step of the analysis is to bring the data into an analyzable format. Therefore, all contacts of each cow have to be classified to the discrete visits. This is done by the measuring software dp5. The next step is to add the duration of the single contacts within a visit, which has to be done manually (i.e. MS Excel).

Discussion

The aim of the project “feedwatch” is to establish a technical and applicable monitoring system focussing on the feeding behaviour of dairy cows (duration of feed intake, frequency of feed intake) during the transition period and early lactation. Based on previous studies the importance of an early-alert system in order to maintain animal health and well-being is clear. The technical implementation of an identification system in a housing system without rebuilding the existing infrastructure is the challenge of this project. There are many possibilities to measure feeding behaviour of farm animals, such as electronic feeders (with a scale), but all of them are linked with replacements in the existing housing system and high investments. Measuring the feeding behaviour only by means of individual identification at the feeder could be a better economic answer to this problem.

Our first measurements showed good results with regard to the accuracy of the identification system as represented via the combination of the video control and the monitoring system. Further measurement has to be done to strengthen these results and to enhance the system. At this moment new identification systems are embedded (all up 42 systems) with the aim to record up to 100 animals from week 8 ante partum to week 6 post partum. Acting on the assumption from these data, new models and analyzing methods will be developed in order to detect changes in feeding behaviour of each individual.

References

- Azizi, O., Kaufmann, O., Hasselmann, L. (2008): Relationship between feeding behaviour and feed intake of dairy cows. *Livest. Sci.*, 10: 1016.
- Azizi, O. (2008): Relationships between feeding behaviour and feed intake: Humboldt-Universität zu Berlin, Dissertation.
- Drackley (1999): Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? *J. Dairy Sci.*, 82: 2259-2273.



- Engelhardt, Th.* (2005): Wege zur Senkung der Reproduktionsrate – Praktische Erfahrungen des Herdenmanagements und Versuchsergebnisse aus der Milchviehherde in Iden. Vortrag, 6. Jahrestagung der Wissenschaftlichen Gesellschaft der Milcherzeugerberater, Berlin, 13. – 15.09.2005
- Fleischer, P. M. Metzner, M. Beyerbach, M. Hoedemaker, and W. Klee* (2001): The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *J.Dairy Sci.*, 84: 2025-2035.
- Grant, R. J., and J. L. Albright* (2000): Feeding behaviour. Pages 365-382 in farm animal metabolism and nutrition. J: P. F. DMello, ed. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK.
- Grummer, R. R.* (1995): Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J. Anim. Sci.*, 73: 2820-2833.
- Hayirli, A., R. R. Grummer, E. V. Nordhein, and P. M. Crump* (2002): Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J. Dairy sci.*, 85: 3430-3443.
- Senn, M., B. Dürst, A. Kaufmann, and W. Langhans* (1995): Feeding patterns of lactating cows of three different breeds fed hay, corn silage, and grass silage. *Physiol. Behav.*, 58: 229-236.
- Tolkamp, B. J., D. P. N. Schweitzer und I. Kyriazakis* (2000): The biologically relevant unit for the analysis of short-term feeding behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 83: 2057-2068.



THE INFLUENCE OF PRESERVE BY THE PREPARATE AGAINST EUROPEAN CORN-BORER (*OSTRINIA NUBILALIS*) ON THE CONTENT OF THE MOULD AND YEASTS IN THE MAIZE SILAGE

Poštulka Roman, Doležal Petr, Ivo Vyskočil

Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy, Department of Animal Nutrition and Forage Production, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

xpostulk@node.mendelu.cz

Abstract

The maize silages form the main part of the feedstuffs. In the feed mixtures has the maize silage a yearly using. Its quality is given without a chemical composition and the characteristics of the fermentation process through a hygienic quality too. The main indicator is the content of mouldy and of yeasts. In this time is presented European Corn-borer as the biggest pest. It participates on the transfer of mycotoxins in the plants and on the destruction of the plants. There are a few possibilities to fight with this pest. As the most effective alternative is given up the genetic modified hybrid MON 810 and the using of a chemical protection. Yeasts ferment the residual sugars on ethanol. However they can degrade the made lactic acid too and decrease the total acidity of silage. The activity of yeast is linked to the warming of silages. Moulds present very undesirable microorganism in the silages. The silages with the concentration of mould higher than 10^6 are useless for the feeding to the young and pregnant animals. Also the mould can metabolise all available nutrients. The danger of mould rests in their mycotoxins production. The mycotoxins have much negatively effects of organism. They can negatively affect the fermentation in rumen. The aim of this work was the evaluation of influence of the preserving against the corn-borer on the content of mouldy to state. In the experiment was used 3 hybrids of maize with the number FAO 270, 230, 260. It was produced 18 variants of maize silage (each hybrid was or was not treated with against corn-borer, and each variant had three alternatives – control, by a microbial preparation, by a chemical preparation). It was monitored the content of mouldy (CFU in 1g) and the content of yeasts in the day of the opening.

Key words: silage, hybrid, mould, yeast



Material and methods

The experiment was run in country Záblatí (above sea level - 524 m.). In the experiment were used 3 hybrids of corn with the number FAO 230, 260, 270. Like the protection against the European corn borer was used a chemical preparation. After the harvest was treated the matter by a chemical preparation (organic acid blend) in the amount 2l/t and by a microbial inoculant (15g/t).. As the control variant was the silage without the treatment. The size of the chopped forage was 1-2cm. The matter was compressed and conserved to the plastic tubs. After the opening (60 – 80 days) were taken the samples of silages and were measured the contents of moulds, yeasts and total amount of microorganism.

Subsequently followed the serial dilution by a factor of 10. 1 ml of respective dilutions was transferred on a Petri dish and overflowed with culture medium. The counts of yeasts and moulds were estimated on Chloramphenicol Glucose Agar (Biokar Diagnostics, France) after 120 hours at 25 °C.

Results and discussion

The treated and untreated variants of corn silage showed some difference in the content of moulds and yeasts. The content of moulds and yeasts are presented in the graphs down (*Fig. 1, 2 and 3*).

All three controls hybrids treated against the European corn borer had a lower content of yeasts compared to the untreated silages. However, the lower content of yeasts and especially of moulds had the inoculated silages they did not treat against the corn borer. The content of the silages treated by a chemical preparation had the different content of moulds and yeasts no matter how was the matter treated. The content of yeasts was lower only in treated variant of the hybrid II. The content of moulds was lower in the treated variants of hybrids I and II.

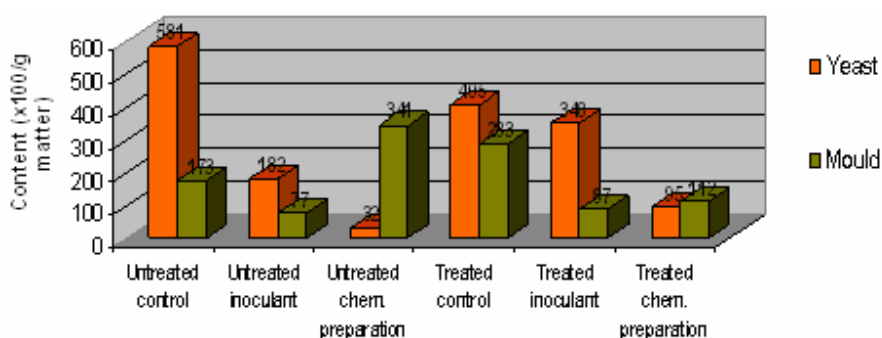


Figure 1. The content of moulds and yeast in the silage – hybrid I

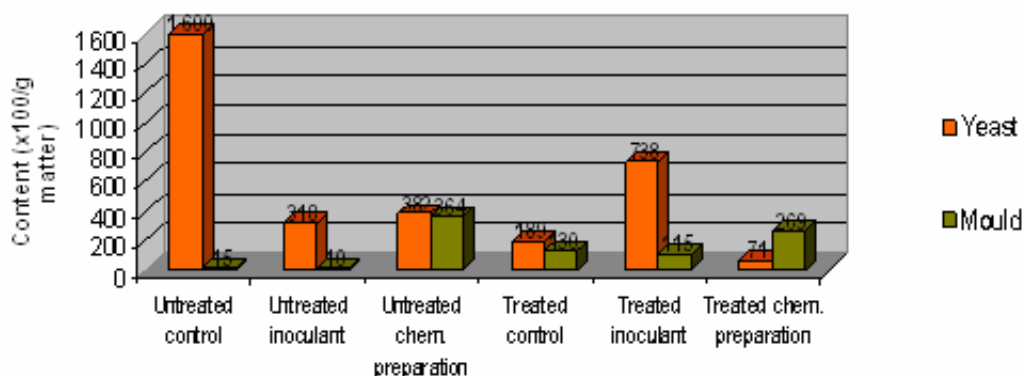


Figure 2. The content of moulds and yeast in the silage – hybrid II

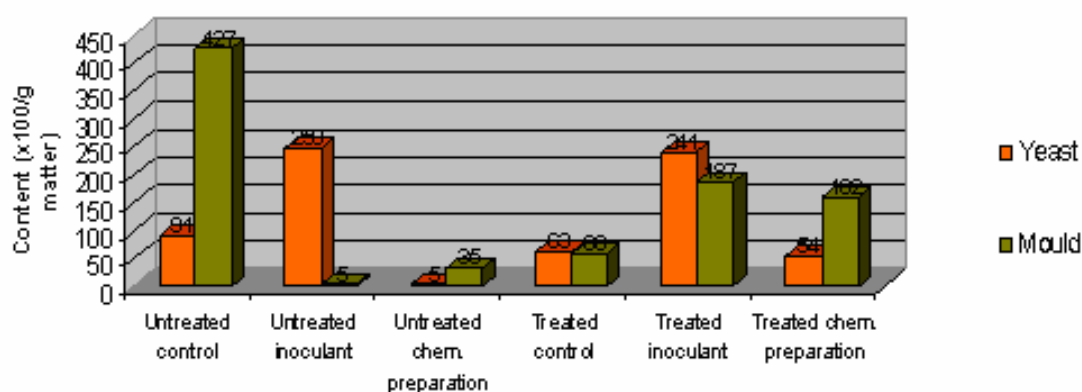


Figure 3: The content of moulds and yeast in the silage – hybrid III

Conclusion

In the results is evident that the treatment against the European corn borer did not directly affect the content of moulds and yeasts in the corn silage. However, the effect of treatment against corn borer on the content of microorganism will manifest when will used a silage additive.

Acknowledgements

The work was written within the framework of Grant IG290081 “The influence of hybrid, silage prepare and locality on the rumen degradability of starch of maize silage”, funded by the Internal grant Agency MZLU in Brno (IGA).



SENSOR BASED MONITORING OF PREFERENCE OF FATTENING PIGS: SLATTED FLOOR VERSUS SOLID FLOOR

Mihaiela Alexandrina Rus^{*}, Otto Kaufmann, Manfred Krockner

Humboldt-Universität zu Berlin, Faculty of Agriculture and Horticulture

Department of Animal Science

Philippstr. 13, D - 10115 Berlin

mihaiela.alexandrina.rus@agrar.hu-berlin.de

Abstract

In the research and in the practice sensor-based systems are increasingly used to assess the responds of animals. Sensor based identification were used to monitor the behaviour of 21 pigs by several offerings in the keeping environment during the whole fattening period. The aim of this project was to analyse and evaluate the preference of fattening pigs concerning differently floors in the resting area. The basic approach assumes that the preference can be calculated as a function of time via the frequency of visits and duration of stay in accessible areas. In this experiment a slatted floor was compared with a solid floor. The pigs preferred the solid floor over the whole fattening period. It appeared, an increasing pollution of the solid floor as well as the use of a nuzzle mate in the area with slatted floor didn't led to a shift of preference of the pigs.

Keywords: pigs, preference behaviour, sensor based monitoring, flooring systems

Introduction

Within the limitations of the research project, the experiment was aimed at contributing to a more objective evaluation of husbandry systems in pig production. Preference should be identified by letting the animals to choose between two housing systems with different flooring.

“Asking” the animals themselves is the best way to get more information about the environmental requirements of the pigs and their preferences. The animals show their preference for different environmental qualities very well if they can choose.

^{*} Financially supported by Hans Wilhelm Schaumann Stiftung



Material and method

The investigations were carried out in a plant, that consists of two climate controlled resting areas (A and B) and a feeding area C (open space) (*Figure 1*). A and B are resting areas. These can be designed as huts equipped with different floors. Each resting area contains an open space beside the lying area. It was located between passage gates and lying area. The feeding area C, was located in a open space outside the resting area and therefore had outdoor climatic conditions. The feeding area was provided with two automatic feeders (F1 and F2) and two drinkers (W5 and W6) which were equipped with animal identification facilities. The automatic feeders measured feeding time, feed intake and its duration of each animal. At the drinkers, the duration of stay of pigs were also recorded. Each identifications of pigs by entering or leaving the resting areas or by using the feeders and drinkers was transmitted by the data line to a PC and was stored. The individual electronic identification of the pigs was provided by ear tag responder. Moreover this electronic identification at passage gates was enables to record the visit duration in the resting area.

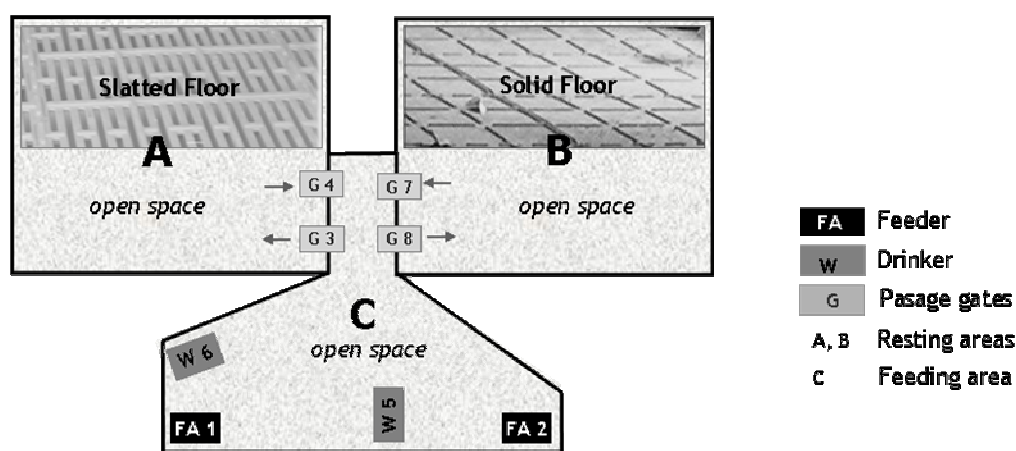


Figure 1. Experimental Design

The animals are given alternatives between different housing areas with different floors. In this experiment a slatted floor (area A) was compared with a solid floor (area B). The whole fattening period was divided in eight periods of different length from one to four weeks. During these periods animals had to choose between two housing systems. Periods I, III and VII were characterised by having access to only one of two lying area. In these periods only the entrance to the lying area was closed. The open space was continually open for the animals.



Table 1. provides informations about chronology within the Experiment and the different characteristics of the offered areas.

Table 1. Chronology within the Experiment

Period	Fattening week	Offering
I	1 st to 2 nd	only A
II	3 rd to 4 th	A + B₁
III	5 th to 6 th	only A₁
IV	7 th	A₁ + B₁
V	8 th	A₁ + B₂
VI	9 th to 10 th	A₁ + B₃
VII	11 th	only A₁
VIII	12 th to 15 th	A₁ + B₃
A = Slatted floor; A ₁ = Slatted floor with a nuzzle mat B ₁ = Solid floor with straw litter; B ₂ = Solid floor without straw litter ; B ₃ = Solid floor without straw litter; not cleaned		

At the beginning the solid floor area was littered. From the 5th fattening week on the area with the slatted floor was supplemented with a nuzzle mat. The nuzzle mat offers the possibility to empathies the behaviour pattern of natural rooting combined with their needs for changeable, biting and chewing materials at the same time. From the 8th fattening week no straw litter was used in the solid floor area and one week later (10th week) the area with solid floor was not cleaned anymore.

For a precise preparation and evaluation of stored data, raw data must be edited and formatted in several steps. Finally, the data were imported into a data bank in which, by linking with other criteria (e.g. living weight measured weekly) are generated standardised complex evaluation structures. The statistical data-analysis was calculated by using SPSS 15.0 for Windows.

The following results rely to the average observation of the whole group (average values of the whole group). The following results about preferences of pigs referred to periods II, IV – VI when both lying areas were open.

Results

On February 13th 2006, 20 animals with an average live weight of 27 ($\pm$ 2 S.D.) kg were stalled. After a fattening period of 15 weeks the average live weight was 100 ($\pm$ 11 S.D.) kg. The average daily gain was 731 $\pm$ 92 g. The feed conversion over the whole duration of the experiment was 2.95 $\pm$ 0.50 kg per kg gain.



Over the whole fattening period the following situation can be stated: with the progressing of the fattening period the animals showed a clear preference for area B (non-slatted floor), whereas the time they spent in area A declined. The differences are significant. Moreover was evident that with increasing age pigs stayed longer in feeding area C ($p < 0.05$). The following table (Table 2) provides informations about the average of the duration of stay per area and period. In all investigated periods the animal spent 77 – 83 % of daily time in the resting area and 21 – 29 % in the feeding area.

Table 2. Average duration of stay (h:mm) per animal and day in the area A – C in the analysed periods

Period (Offering)		Resting Area A (slatted floor)	Resting Area B (solid floor)	Feeding Area C (open space)
II	(A + B ₁)	5:12 ± 6:35 ^{(a) A}	13:41 ± 7:59 ^{(a) B}	3:58 ± 3:42 ^{(a) A}
IV	(A ₁ + B ₁)	1:49 ± 2:41 ^{(b) A}	14:49 ± 6:29 ^{(a) B}	4:45 ± 3:28 ^{(b) C}
V	(A ₁ + B ₂)	0:31 ± 0:45 ^{(c) A}	16:35 ± 4:58 ^{(b) B}	3:56 ± 2:26 ^{(ab) C}
VI	(A ₁ + B ₃)	0:48 ± 0:55 ^{(d) A}	16:31 ± 5:15 ^{(bc) B}	5:03 ± 3:32 ^{(c) C}
^(a-d) Means within a column with different subscript letters are different ($p < 0.05$)				
^{A-C} Means within a row with different subscript letters are different ($p < 0.01$)				

In the period II, with a duration of stay of 13:41 ± 7:59 h /animal /day, the pigs showed a clear preference for the area with solid floor and straw litter. Duration of stay in slatted floor area was 5:12 ± 6:35 h /animal /day. This result was used to arrange the following experimental design.

In period IV, the area with the slatted floor was supplemented with a nuzzle mat. In spite of this, the animals preferred again the solid floor with straw litter (14:49 ± 6:29 h in area with solid floor and in slatted floor area 1:49 ± 2:41 h duration of stay /animal /day).

In the period V no straw litter was used in the solid floor area. Nevertheless, duration of stay in this area increased to 16:35 h ± 4:58 /animal /day. Additionally one week later (period VI) the solid floor area was not cleaned anymore. This led to a fast and strong dirtying of the lying-surface. The animals showed again a clear preference for the dirty, solid floor (16:31 ± 5:15 h /animal /day) in comparison to slatted floor with additional offer (only 0:48 h ± 0:55/animal /day).

The duration of stay in the area C (Figure 2) contained as well time for feeding and drinking, as remaining time. The average feeding and drinking time was between 0:52 ± 0:17 and 0:47 ± 0:17 h /animal /day, whereupon the shortest feeding time is attributed to the older animals. A significant difference ($p < 0.01$) could only be observed between the period II and VI. In the course of fattening period it gets evident that the animals stay significant longer in the feeding area (time without feeding and drinking: 3:06 ± 3:40 h in period II and 4:15 ± 3:28 h per animal and day).

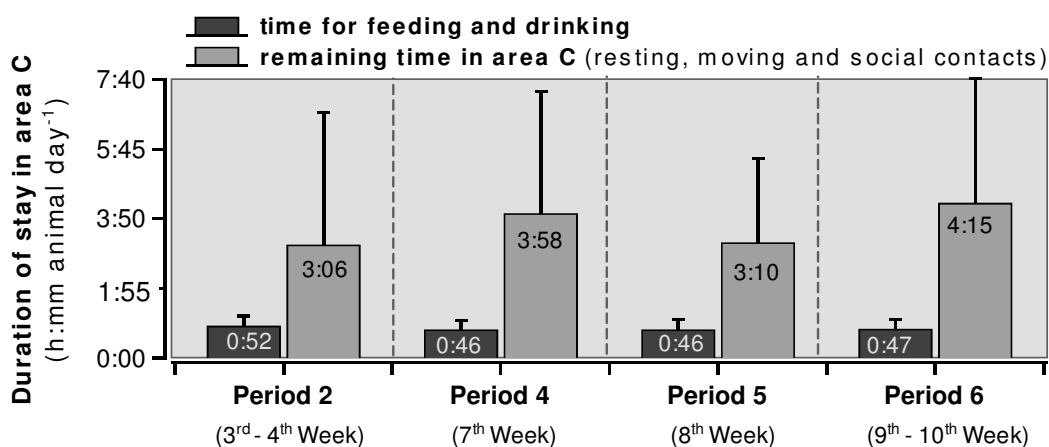


Figure 2. Segmentation of the duration of stay (h:mm) in the feeding area C (average per animal and day)

The following *Figure 3* provides information about the dynamic of the frequency of the visits per area and period. The frequency of visit of the resting areas, in all periods showed again a clear preference for the area B (solid floor).

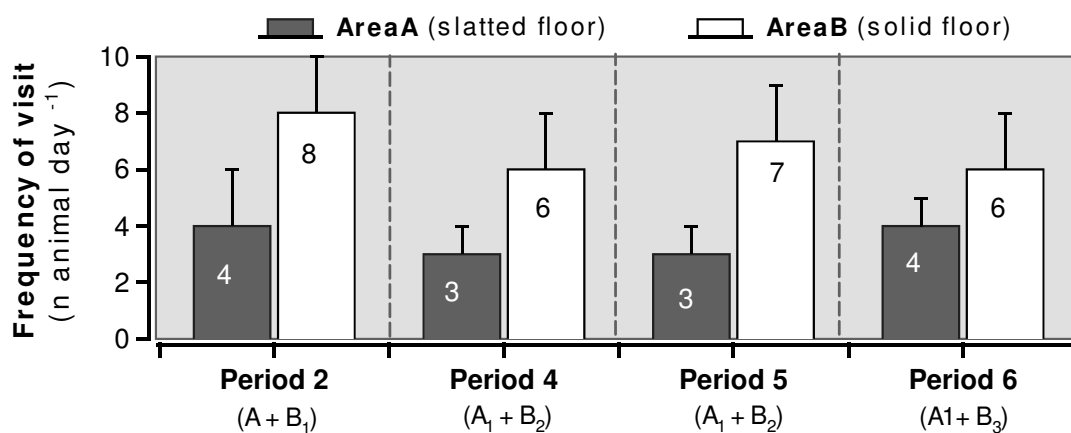


Figure 3. Average frequency of visit per animal and day for the alternatives resting area (A and B) in the analysed periods



Regarding the number of animals which visited the offered resting areas (A and B), the animals showed again a clear preference for the area B (solid floor). All pigs visited minimum once a day the feeding area C. The solid floor area (area B) was visited by the whole group, as well. For the area A (slatted floor) it can be stated, that 10-25% of the animals have never entered this area.

Discussion

Due to *Sambraus* (1991) a closed floor was preferred to a slatted one; litter seems to be more appropriate than an uncovered floor. This experiment showed a higher preference for the solid floor than for the slatted floor. At the beginning of the experiment this area was littered. To identify the affinity of the pigs for this specific lying area (solid floor) a set of measures has been carried out: lying area A was supplemented with a nuzzle mat; the straw litter on the lying area B was renounced and one week later this lying area was not cleaned any more. Despite all the measures the animals showed a clear preference for the solid floor in comparison to totally slatted floor with additional environmental enrichment.

The use of a nuzzle mat in the area with slatted floor did not lead to a clear revaluation of this area. The attractivity of the slatted floor could not be increased within this experiment. It was interesting that even a bad quality of the solid floor has a higher attractivity than the slatted floor.

The results showed that a single day is divided into relatively small and definite time-units of feeding, activity and resting. The animals spent on average 77 - 83 % of the day in both resting areas and confirm the results described in literature. Due to *Marx* (1991), *Sambraus* (1991), pigs spent 70 - 80 % of the time lying. According to housing system, this value can vary. Therefore this was the most common behaviour which was attributed to the poor animations in today's stalls and the resulting boredom (*Braun*, 1997).

85 % of 8-11 h lasting activity-time per day wild boar spent with foraging and feeding (*Briedermann*, 1990). There was a close connection between feeding and locomotion/ exploration. In opposite, animals grown in an intensive husbandry showed shorter feeding phases. *Zaludik* (2002) had observed duration of feeding between 4-8.9 % of daily time. According to feeding system, feeding time varied. In this experiment pigs spent approximately 3 % of the daily time with feeding and drinking. The feeding and drinking time lies between 52 and 47 minutes per day, whereupon the shortest feeding time was attributed to the older animals. Obviously the animals spent only little time with feeding and drinking. Moreover the time spent on ingestion was not influenced by increasing quantities of food and water needed by older animals.



References

- Braun, S.* (1997): Untersuchungen eines Schweinehaltungsverfahrens mit Ruheboxen unter ethologischen und gesundheitlichen Gesichtspunkten. Diss. Hohenheim.
- Briedermann, L.* (1990): Schwarzwild. Dt. Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Börgermann, B., M. Rus und O. Kaufmann* (2007): Modellierung des Präferenzverhaltens von Mastschweinen gegenüber unterschiedlichen Fußböden, 8. Internationale Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Bonn, S. 246-251.
- Marx, D.* (1991): Beurteilungskriterien für artgerechte Tierhaltung am Beispiel der Schweinezucht. Bauen f. d. Landwirtschaft, 3(28), S. 6-10.
- Samraus, H.H.* (1991a): Nutztierkunde, Ulmer, Stuttgart.
- Zaludik, K.* (2002): Bewertung praxisüblicher Mastschweinehaltungen in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der Tiergerechtigkeit, Diss. Hohenheim.



QUALITY OF GREEN MATTER AND SILAGES FROM PERENNIAL GRASSES DURING THE GROWING SEASON

Skládanka Jiří¹, Doležal Petr¹, Nedělník Jan², Moravcová Hana², Zeman Ladislav¹

¹Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy, Department of Animal Nutrition and Forage Production, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

²Research Institute for Fodder Crops, Ltd. Troubsko, Zahradní 1, 664 41 Troubsko, Czech Republic
jiri.skladanka@mendelu.cz

Abstract

The goal of the work was to assess the fodder quality of selected grasses during the growing season. The assessment was made of green matter quality and subsequently of the quality of silages produced from the first cut (early June) and of green matter quality in the second and third cuts (end July, early October). Species included in the assessment were *Festulolium pabulare*, *Festulolium braunii*, *Lolium perenne* and a mixture of these species with *Festuca rubra*, resp. *Poa pratensis*. In the production of silages from the first cut, we used chemical ingredient (formic acid, propionic acid, ammonium formate) and biological additive (4 bacterium and 4 enzymes). Assessed parameters were DOM, crude fibre content, NDF, ADF and crude proteins. Safety was evaluated from the contents of mycotoxins Fumonisin, Aflatoxin and Zearalenone. Silages sampled 60 days after the beginning of conservation were assessed for pH, acidity of water extract, contents of organic acids and ethanol. *Lolium perenne* had the highest ($P<0.05$) content of N-substances. The content of zearalenone was the lowest ($P<0.05$) in the *Festulolium pabulare*, in which the measured values were below the detection limits. Other species exceeded the limit of 100 ppb. The zearalenone content was increasing during the growing season ($P<0.05$). Although the *Festulolium pabulare* and *Lolium perenne* showed the high contents ($P<0.05$) of N-substances in the ensilaged material, *Lolium perenne* exhibited also the low contents of crude fibre, NDF and ADF as compared with the *Festulolium pabulare*. The treatment with conservation additives had a beneficial influence ($P<0.05$) on the suppression of zearalenone content and on the increase of lactic acid content.

Keywords: *Festulolium*, *Lolium perenne*, nutritive value, fermentation process, mycotoxins



Introduction

Grasslands can be used by applying the method of rotation. Crop from the first cut is harvested for conservation and the sward can be subsequently used until the end of the growing season for grazing. Winter feed ration is based on the conserved fodder from the first cut and serves also as additional feed in the autumn. The requirement of conserved feeds in extending the grazing season is difficult to estimate because it depends on the general character of weather (Achilles et al. 2002). The above mentioned method of grassland use is particularly suitable for *Festulolium* (Opitz von Boberfeld and Banzhaf, 2006).

Suitable for conservation is the first cut of permanent grasslands (Opitz von Boberfeld, 1994). As compared with haymaking, ensiling represents a much lower weather risk, which reflects favourably in working costs and low conservation losses (Achilles et al. 2002). Prerequisite for high-quality silage are not only bacteria of lactic fermentation but also a clean and healthy phytomass. Individual graminaceous species show great differences in their ensiling capacity (Holúbek et al. 2007).

The goal of the paper is assess quality and safety of selected grasses (*Lolium perenne*, *Festulolium pabulare*, *Festulolium braunii*) and their mixtures with *Festuca rubra* respectively *Poa pratensis* during the growing season. Quality and safety of silages produced from the above-mentioned species using chemical and/or biological additives were evaluated.

Material and methods

Experimental locality

The small-plot experiment was conducted in the Research Station of Fodder Crops in Votín, Czech Republic (49°31'N, 15°58'E) and established in 2007 at the altitude of 560 m a.s.l. In 1970-2000, mean annual precipitation was 617 mm and mean annual temperature was 6.9 °C. In year of observation (2008), annual precipitation was 705 mm and mean annual temperature was 7.9 °C. Soil type used in our experiments was Cambisol as a sandy-loam on the diluvium of biotic orthogneiss. Soil nutrient content was in year of observation 89.1 mg kg⁻¹ P, 231.6 mg kg⁻¹ K, 855 mg kg⁻¹ Ca and pH was 4.76.

Experimental design

A split plot design was used with plots of 1.5 × 10 m. The main plots were species and the subplots were harvest dates. The experiment was carried out in triplicates.



The first evaluated factor was species with levels *Lolium perenne* (cv. Kenatur), *Festulium pabulare* (cv. Felina), *Festulolium braunii* (cv. Perseus), mixtures of these species with *Festuca rubra* (cv. Gondolin) and/or *Poa pratensis* (cv. Slezanka). The share of *Festuca rubra* and/or *Poa pratensis* in the mixture was 15 %. The second evaluated factor was harvest date with levels in June, July and October. Evaluated factors in the production of silages from the first cut were species (see above) and preservative with levels without preservative, chemical ingredient (formic acid, propionic acid, ammonium formate) and biological additive (*Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus salivarius*, cellulase, hemicellulase, and amylase). The amount of chemical ingredient was 4 l t⁻¹ and the amount of biological additive was 10 g t⁻¹.

Pure stands of each species were sown with 30 kg ha⁻¹ seeds and each mixture was sown at 37.5 kg ha⁻¹. The experimental plots were fertilized with 50 kg ha⁻¹ N. Dates of cuts were 9 June, 29 July and 8 October. The plots were harvested by self-propelled mowing machine with an engagement of 1.25 m. Harvested area was 12.5 m². Biomass from the first cut (June) was after wilting (48 hrs) ensilaged in containers whose diameter and height were 0.15 m and 0.64 m, respectively. Dry matter content of ensilaged biomass was 42.3 % in *Lolium perenne*, 55.2 % in *Festulolium pabulare*, 44.5 % in *Festulolium braunii*, 48.6 % in the mixture with *Festuca rubra* and 48.9 % in the mixture with *Poa pratensis*.

Detected parameters

The green forage samples and silages dried at 60 °C and homogenized to a particle size of < 1 mm were analyzed for digestibility of organic matter (DOM), crude protein content (CP), crude fibre content (CF), neutral detergent fibre (NDF) and acid detergent fibre (ADF). Silages sampled 60 days after the beginning of conservation were assessed for pH, acidity of water extract (AWE), contents of lactic acid (LA), acetic acid (AA) and ethanol. The content of nutrients was established according to the norm of the Czech Standard Institute (Anonymous, 1997). ELISA method was applied for estimated of content of mycotoxins fumonisin (FUM), aflatoxin (AFL) and zearalenone (ZEA) in green matter and silages.

Statistical analyses

Data were processed using the STATISTICA.CZ Version 8.0 (Czech Republic). Results are expressed as means. The obtained results were further analyzed using the multi-factor analysis of variance with a subsequent verification based on the Tukey Test.



Results and discussion

The studied species differed in their contents of crude proteins (CP) (Table 1).

Table 1. Influence of species and harvest date on the digestibility of organic matter (DOM), content of crude fibre (CF), neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF), crude protein (CP) and zearalenone (ZEA)

Factor	DOM %	CF %	NDF %	ADF %	CP %	ZEA ppb
Species						
<i>Lolium perenne</i>	78.59	26.35	51.83	31.75	9.68 ^a	103.57 ^{ab}
<i>Festulolium pabulare</i>	77.13	29.08	57.46	33.33	8.06 ^b	0.00 ^a
<i>Festulolium braunii</i>	78.66	28.46	55.06	33.67	7.99 ^b	242.67 ^{ab}
Mixture with <i>Festuca rubra</i>	79.01	28.73	55.49	32.93	8.06 ^b	305.87 ^b
Mixture with <i>Poa pratensis</i>	78.36	28.75	55.01	33.38	7.71 ^b	300.30 ^b
s.e.d.	2.885	1.149	1.524	1.412	0.443	77.15
Cut						
June	76.71	33.05 ^a	61.54 ^a	38.40 ^a	6.62 ^a	0.00 ^a
July	79.48	27.31 ^b	53.25 ^b	31.98 ^b	8.39 ^b	244.42 ^b
October	78.87	24.46 ^b	50.12 ^b	28.65 ^b	9.89 ^c	327.02 ^b
s.e.d.	2.235	0.890	1.181	1.094	0.343	59.76

Mean values in the same column with different superscripts (^{a, b, c}) are significant at a level of $P < 0.05$.

The highest CP content was observed in *Lolium perenne* ($P < 0.05$). The species differed also in respect of hygienic character as expressed by the content of mycotoxins. Of screened mycotoxins, zearalenone was detected, its lowest amount being found in *Festulolium pabulare* ($P < 0.05$). Based on the content of zearalenone, the hybrid of *Festuca arundinacea* appears as the most resistant to fungal diseases. The fact was corroborated by Skládanka et al. (2009) or Opitz von Boberfeld and Banzhaf (2006). In the first cut harvested at a stage of ear-formation until the beginning of flowering, we observed a low CP content ($P < 0.05$) on the one hand, and high contents of CF, NDF and ADF ($P < 0.05$) on the other hand. Herbage from the first cut was not contaminated by mycotoxins ($P < 0.05$). In the second and third cuts, the CP content was higher and the CF, NDF and ADF contents were lower ($P < 0.05$). However, the stand exhibited a higher contamination by mycotoxins ($P < 0.05$). The higher contents of organic nutrients in the second and third cuts were affected by the phenological stage of harvest. Winter species were harvested at a stage of leafy shoots.

Silage made from the biomass of *Festulolium pabulare* had a higher LA content and higher AWE ($P < 0.05$) notwithstanding the fact that the species was ensilaged at 55 % DM (Table 2).

Table 2. Influence of species and preservative on the pH, acidity of water extract (AWE), lactic acid (LA), acetic acid (AA) and ethanol

Factor	pH	AWE mg 100g ⁻¹	LA %	AA %	Ethanol %
Species					
<i>Lolium perenne</i>	4.35	1148 ^a	2.76 ^a	0.579 ^a	1.21 ^{ab}
<i>Festulolium pabulare</i>	4.26	2061 ^b	3.77 ^b	0.632 ^{ab}	1.29 ^{ab}
<i>Festulolium braunii</i>	4.24	1273 ^a	2.48 ^a	0.573 ^a	0.82 ^a
Mixture with <i>Festuca rubra</i>	4.25	2203 ^b	3.91 ^b	0.656 ^{ab}	1.74 ^b
Mixture with <i>Poa pratensis</i>	4.30	2299 ^b	3.85 ^b	0.806 ^b	1.43 ^{ab}
s.e.d.	0.037	100.36	0.165	0.048	0.155
Preservative					
Control	4.35 ^a	1673 ^a	2.91 ^a	0.469 ^a	1.27
Kemisile	4.14 ^b	1995 ^b	3.51 ^b	0.812 ^b	1.37
Sil-all	4.34 ^a	1722 ^a	3.65 ^b	0.667 ^c	1.25
s.e.d.	0.029	77.74	0.127	0.037	0.120

Mean values in the same column with different superscripts (^{a, b, c}) are significant at a level of $P < 0.05$.

Silages from the mixtures of evaluated species gave similar results. The addition of preservatives affected the increase of LA and AA contents ($P < 0.05$). Skládanka and Doležal (2008), too, observed an increased LA content with using the same chemical preservative in lupine silages at a dose of 3 l t⁻¹. The dose of 4 l t⁻¹ used in our experiment appears satisfactory for success of the conservation process and for preservation of the fermentation activity of grass silages. In contrast to this, Britt et al. (1975) or Henderson (1991) recorded a decreased activity of the bacteria of lactic fermentation when using organic acids. Skládanka and Doležal (2008) found a lower LA content in the lupine silage only at a dose of 6 l t⁻¹. The addition of chemical preservative showed a greater effect on the decrease of pH of the produced silage ($P < 0.05$). The ethanol content was affected by the ensilaged species. The silage of *Festulolium braunii* showed a low ethanol content ($P < 0.05$). The ensilaged biomass of *Festulolium braunii* had a lower content of dry matter as compared with *Festulolium pabulare* or with the mixtures of evaluated species. Apparent may be connection between the low dry matter content of the conserved biomass and the lower ethanol content. Nevertheless, the results indicate that alcohol fermentation occurred in all silages. Driehuis and van Wikselaar (1996) concluded that alcohol fermentation occurs in silages with the lower DM content as well as in silages with the high DM content. The achieved results do not suggest any limitation of alcohol fermentation due to the used preservatives although Juráček (2002) reports that a decrease in the amount of alcohol in silages occurs if microbial or chemical ensiling additives are used.



The species affected the quality of the produced silages. Silages made of *Lolium perenne* and *Festulolium pabulare* had a higher CP content ($P<0.05$) (Table 3).

Table 3. Influence of species and preservative on the digestibility of organic matter (DOM), content of crude fibre (CF), neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF), crude protein (CP) and zearalenone (ZEA)

Factor	DOM %	CF %	NDF %	ADF %	CP %	ZEA ppb
Species						
<i>Lolium perenne</i>	80.63 ^a	32.62 ^a	58.71 ^a	36.60 ^a	7.52 ^{ab}	55.67
<i>Festulolium pabulare</i>	73.93 ^b	35.98 ^b	64.59 ^b	41.49 ^b	7.79 ^b	48.03
<i>Festulolium braunii</i>	79.06 ^a	35.51 ^b	61.80 ^c	39.05 ^c	6.66 ^a	49.50
Mixture with <i>Festuca rubra</i>	81.41 ^a	34.75 ^{bc}	60.85 ^{ac}	38.36 ^c	7.00 ^{ab}	67.93
Mixture with <i>Poa pratensis</i>	78.72 ^{ab}	33.95 ^{ac}	60.89 ^{ac}	38.76 ^c	7.12 ^{ab}	48.60
s.e.d.	0.992	0.431	0.515	0.305	0.181	10.73
Preservative						
Control	78.30	34.79	61.50	38.94	7.10	66.86 ^a
Kemisile	78.81	34.60	61.22	38.82	7.29	34.38 ^b
Sil-all	79.14	33.78	61.38	38.80	7.27	60.60 ^{ab}
s.e.d.	0.769	0.334	0.399	0.236	0.140	8.31

Mean values in the same column with different superscripts (^{a, b, c}) are significant at a level of $P<0.05$.

Festulolium pabulare had high contents of CF, NDF and ADF ($P<0.05$). In contrast, the quality of silages made of *Lolium perenne* was accentuated by the low contents of fibre, NDF and ADF, and a higher DOM content ($P<0.05$). The quality of *Lolium perenne* silages was comparable with the quality of silages made from the mixtures of the evaluated grass species. Ensiling additives had no influence on the content of organic nutrients. Although the silages treated with preservatives showed a higher CP content, the difference was not significant. According to Skládanka and Doležal (2008), however, chemical conservation decreases the level of rumen degradability of proteins. Preservatives affected the incidence of mycotoxins ($P<0.05$). While no mycotoxins were found in the fresh fodder in June, silages made of the same biomass exhibited the occurrence of zearalenone. The additives, chemical preservatives in particular, reflected in a lower zearalenone content ($P<0.05$). Other evaluated mycotoxins were not detected in the samples.



Conclusion

The quality of *Lolium perenne*, *Festulolium pabulare*, *Festulolium braunii* herbages and their mixtures with *Festuca rubra*, resp. *Poa pratensis* was comparable. A difference was found namely in the higher CP content of *Lolium perenne*. *Festulolium pabulare* appeared to be more resistant to fungal diseases. The content of mycotoxin zearalenone during the growing season was below the detection limit. Herbage of other species was contaminated with zearalenone especially in the second (July) and third cut (October). The quality of the conservation process as expressed by the LA content was higher in *Festulolium pabulare* in spite of the fact that its DM content was higher at ensilaging. Negative was the entailed higher intensity of alcohol fermentation. Silages made of *Festulolium pabulare* had a higher content of CP. On the other hand, silages made of *Lolium perenne* had a higher DOM and lower CF, NDF and ADF contents. Preservatives had no influence on the content of organic nutrients in silages. Although the green fodder was not contaminated by mycotoxins in the first cut, zearalenone was detected in the silages. Ensilaging additives contributed to reduce its content.

Acknowledgement

The work was written within the framework of Grant QH71041 “The influence of pathogenic microorganisms and secondary metabolites on the quality and hygienic character of fodders”, funded by the National Agency for Agricultural Research (NAZV).

References

- Anonymous (1997): ČSN 467092, Testing method for feeding stuffs. UZPI Praha, Praha.
- Achilles, W., Golze, M., Herrmann, H.J., Opitz von Boberfeld, W., Wassmuth, R., Zeeb, K. (2002): Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. KTBL, Darmstadt. 103.
- Britt, D.G., Huber, J.T., Rogers, A.L. (1975): Fungal growth and Acid Production during Fermentation and Re-fermentation of Organic Acid treated Corn Silages. Journal of Dairy Science, 58: 532–539.
- Driehuis, F., van Wikselaar, P.G. (1999): The prevention of alcoholic fermentation in high dry matter grass silage. The XIIth International Silage Conference. Uppsala. 133-134.
- Henderson, A.R. (1991): Biochemistry in Forage conservation. Forage conservation Towards 2000. Völkenrode, 37–47.



- Holúbek, R., Jančovič, J., Gregorová, H., Novák, J., Ďurková, E., Vozár, L. (2007): Krmovinárstvo-manažment pestovania a využívania krmovín. SPU Nitra, Nitra. 419.*
- Juráček, M. (2002): Kvalita biologicky ošetrovaných kombinovaných kukurično-čirokových siláží. Dni výživy zvierat. Nitra. 126-129.*
- Opitz von Boberfeld, W. (1994): Grünlandlehre. Verl. Eugen Ulmer, Stuttgart. 336.*
- Opitz von Boberfeld, W., Banzhaf, K. (2006): Yield and forage quality of different xFestulolium cultivars in winter. J. Agronomy and Crop Science, 192: 239-247.*
- Skládanka, J., Doležal, P. (2008): Vliv přídatku chemického konzervačního přípravku na kvalitu siláží lupiny. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 56: 139-146.*
- Skládanka, J., Dohnal, V., Doležal, P., Ježková, A., Zeman, L. (2009): Factors Affecting the Content of Ergosterol and Zearalenone in Selected Grass Species at the End of the Growing Season. Acta veterinaria Brno, 78: 353-360.*



EFFECT OF CONSERVATION ADDITIVE ON FERMENTATION PROCESS QUALITY OF BREWER GRAINS' SILAGE WITH ADDITION OF MALT SPROUTS AS HUMIDITY ABSORBENT

Vyskočil Ivo, Doležal Petr, Pyrochta Václav, Doležal Jan, Kalhotka Libor, Dvořáčková Jitka

Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy

Department of Animal Nutrition and Forage Production

Zemedelska 1, Brno, Czech Republic

ivo.vyskocil@mendelu.cz

Abstract

The aim of the work was to evaluate the effect of chemical conservation additive on fermentation process quality of brewer grains' silage with addition of humidity absorbent (malt sprouts). In a model experiment the fresh brewer grains were used. A dry matter (DM) content of brewer grains was 221.9 g/kg. The brewer grains' were supplied by malt sprouts to reach DM content of conserved matter on level 320 – 350 g/kg. Three Variants with three repetitions were prepared. The Variant A was a control Variant were supplied by humidity absorbent, but without any additive. The Variant B was supplied by chemical additive with its dose 3.5 l per tone. Chemical conservation additive was based on formic acid, propionic acid, benzoic acid and formamide content. The Variant C was supplied by microbiology additive with its dose 2 g per tone. Microbiology additive contains *Lactobacillus paracasei* (DSM 16245), *Lactobacillus lactis* (NCIMB 30160) and *Pediococcus acidilactici* (DSM 16243). Model silages were evaluated after 56 days of conservation at average laboratory temperature 26–28 °C, from each Variant were the final laboratory samples taken and analyzed. In the experiment were monitored following parameters: Dry matter, pH, acid water extract quality, lactic acid content, propionic acids content, acetic acid content, butyric acid content and ammonia and alcohol content. During conservation of Variants A, B and C were no drain recognized. The malts sprouts addition eliminates waste fluid drain. The butyric acid was not detected and propionic acid was detected only Variant C.

Keywords: fermentation quality, brewers' grains, silage



Introduction

Brewer's grains as a remainder after leaching of crushed malt in beer brewing represent an important protein feed the annual production of which amounts to about 380 thousand tons in the Czech Republic. Dried brewer's grains are valuable raw material in the production of fodder mixtures and fresh grains with DM content of 200-220 g/kg are used either for the direct feeding of cattle and pigs, or for ensiling (*Lohnert et al.* 1996; *Nishino et al.* 2003; *Doležal et al.* 2005 and others). Chemical composition and digestibility of brewer's grains were studied by many authors (*Amari and Purnomoadi*, 1996; *Lohnert et al.* 1996; *Daccord et al.* 1997 and others). Brewer's grains feature high nutritive value and different ruminal degradability of proteins (*Costa et al.* 1995; *Costa et al.* 1994). Biological value of proteins depends on the content of aminoacids in malting barley and is further enriched by the activity of yeasts.

Prevailing carbohydrates are maltose, mellitriose (*Nishino et al.* 2003) and glucose, too. Net energy content ranges from 6.1 – 6.7 MJ NEL/kg DM (*Lohnert et al.* 1996; *Spann*, 1993). *Costa et al.* (1994) claim that 1 kg of brewer's grains DM contains 161.9 g/kg fibre, 386.3 g/kg BNLV, 486.0 g/kg NDF and 188.3 g/kg ADF. Brewer's grains have excellent dietary characteristics relating namely to the higher content of group B vitamins (*Spann*, 1993).

A specific property of high-quality brewer's grains is their beneficial influence on the rumen environment in dairy cows, namely on microbial activity in the rumen and on the production of microbial protein. *Daccord et al.* (1997) state that average ruminal degradation of proteins from the grains is 65%.

Brewer's grains are fodder that readily deteriorates, especially in summer months. *Gruber et al.* (1997) and *Doležal et al.* (2006) report that fresh, non-conserved grains keep in feedable condition as a rule 48 hours at the longest. During storage, serious sensory, nutritional and particularly microbial changes occur in the grains. The low content of dry matter in the fresh grains causes extensive release and discharge of effluents. *Wyss* (1997) claims that in the first week after ensilaging, an amount of up to 160 litres is released from each ton of conserved grains. Similar results are reported by *Vyskočil et al.* (2006). In order to prevent the discharge of silage effluents, *Buchgraber and Resch* (1997) recommend that fresh brewer's grains be pressed to a higher DM content of 350-400 g/kg or ensilaged in combination with the addition of various absorbents (*Pereira et al.* 1998; *Tanaka et al.* 2001).

The objective of this model experiment was to establish the effect of the supplementation of various silage additives onto the quality of the fermentation process in brewer's grains with the addition of moisture sorbent.



Material and methods

Material used in the model experiment was fresh brewer's grains at a DM content of 221.9 g/kg. Malt sprouts were used as moisture sorbent. The brewer grains' were supplied by malt sprouts to reach DM content of conserved matter on level 320 – 350 g/kg. Three Variants with three repetitions were prepared. The Variant A was a control Variant were supplied by humidity absorbent, but without any additive. The Variant B was supplied by chemical additive with its dose 3.5 l per tone. Chemical conservation additive was based on formic acid, propionic acid, benzoic acid and formamide content. The Variant C was supplied by microbiology additive with its dose 2 g per tone. Microbiology additive contains *Lactobacillus paracasei* (DSM 16245), *Lactobacillus lactis* (NCIMB 30160) and *Pediococcus acidilactici* (DSM 16243).

Model silages were stored in the laboratory at average laboratory temperature of 26-28 °C for 56 days. Parameters assessed to establish the quality of the fermentation process after the 56 days were as follows: DM content of silage, pH, water extract acidity (KVV), amounts of lactic acid, acetic acid, propionic acid, butyric acid, contents of alcohol and ammonia. The content of dry matter was established by desiccation at a temperature of 103 ± 2 °C to constant weight. Analytical procedures were described in our earlier work (Doležal, 2002). Results were statistically processed by using the analysis of variance and differences between individual groups were analyzed by Scheffe-test in software STATISTICA 8. Data in the text are presented as average $\pm$ standard deviation.

Results and discussion

Dry matter of silages made of brewer's grains sampled after 56 days of storage ranged from 306.5 ± 0.54 g/kg in Variant C to 326.85 ± 4.04 g/kg in Variant B. Thanks to the use of moisture sorbent – malt sprouts, none of the model silages showed discharge of effluents (Table 1).

The assessment of fermentation process quality corroborated the efficacy of silage additive on the pH value of silages. The lowest pH value (3.91 ± 0.07 pH) was found in the control silage and the highest pH value (4.23 ± 0.03 pH) was detected in Variant C. Measured pH value in Variant C was significant higher ($P < 0.01$) comparing with Variant A and Variant B. The KVV value in variants treated with the silage additive correlated with the pH value. Variant C exhibited the highest KVV (1866.33 ± 22.33 mg KOH/100 g). A statistically significant difference ($P < 0.05$) was found between Variant B with the lowest KVV (1574.67 ± 30.31 mg KOH/100 g) and control Variant A (Table 1).



A statistically highly significant difference ($P < 0.01$) was found between Variant B and all the other variants also in the amount of lactic acid, which was established in Variant B at merely 54.03 ± 2.46 g/kg of dry matter, and in the total amount of fermentation acids, which amounted to 69.48 ± 2.78 g/kg of dry matter. Total amounts of fermentation acids in Variant A were 99.56 ± 7.41 g/kg DM and Variant C 106.20 ± 3.13 g/kg DM (Table 1).

The amount of acetic acid was lowest in Variant B, too (15.45 ± 0.42 g/kg DM) and highest in Variant C (28.55 ± 1.26 g/kg DM). Statistically highly significant differences ($P < 0.01$) were found between all studied variants (Table 1).

Table 1. Quality of the fermentation process in brewer's grains silages (g/kg DM)

Variant	Variant A		Variant B		Variant C	
Parameter	Av. $\pm$ stand.dev.	Note	Av. $\pm$ stand.dev.	Note	Av. $\pm$ stand.dev.	Note
Dry matter [g/kg]	321.69 ± 3.88	A,a	326.85 ± 4.04	A,b	306.5 ± 0.54	B,c
pH	3.91 ± 0.07	A	3.99 ± 0.05	A	4.23 ± 0.03	B
KVV [mg KOH/100g]	1847.33 ± 175.75	b	1574.67 ± 30.31	a	1866.33 ± 22.33	a,b
Lactic acid	78.69 ± 6.37	A	54.03 ± 2.46	B	75.86 ± 2.1	A
Acetic acid	20.87 ± 1.2	A	15.45 ± 0.42	B	28.55 ± 1.26	C
Propionic acid	0 ± 0	A	0 ± 0	A	1.79 ± 0.18	B
Sum of acids	99.56 ± 7.41	A	69.48 ± 2.78	B	106.2 ± 3.13	A
KM:KTM	3.77 ± 0.16	A,a	3.5 ± 0.11	A,b	2.5 ± 0.08	B,c
Ethanol	10.82 ± 0.5	A	15.75 ± 0.84	B	7.45 ± 0.24	C
Ammonia	2.64 ± 0.3	a,b	2.5 ± 0.25	a	3.1 ± 0.18	b

KVV: water extract acidity, KM: lactic acid, TKM: volatile fatty acids

The differences are statistically significant when labeled by different letters. Capitals are connected with higher significance ($P < 0.01$), and normal letters with lower significance ($P < 0.05$)

In Variant C, the propionic acid was detected at an amount of 1.79 ± 0.18 g/kg DM. Nishino et al. (2003) observed that metabolization of lactic acid into acetic acid and propionic acid occurs with the storage time. In the assessment of the fermentation process quality with respect to the ratio of the amount of lactic acid to volatile fatty acids, statistically highly significant differences ($P < 0.01$) were found between all studied variants. The lowest and the highest ratio was found in Variant C (2.50 ± 0.08) and in Variant A (3.77 ± 0.16), resp (Table 1).

Highly significant differences ($P < 0.01$) between all studied variants were found also in the amount of ethanol, which ranged from 7.45 ± 0.24 g/kg of dry matter in Variant C to 15.75 ± 0.84 g/kg of dry matter in Variant B.



Although the amount of ammonia in the respective silages was relatively equable (*Table 1*), the amount established in Variant C was significantly ($P<0.05$) higher than in Variant B.

Conclusion

The objective of the model experiment was to establish the effect of the supplementation of various silage additives onto fermentation process quality in brewer's grains with the addition of malt sprouts as moisture sorbent. The results indicate that the dose of silage additive in Variant B was high because the fermentation process was suppressed, which is further corresponded to – in spite of low pH – by a demonstrably ($P<0.01$) low content of fermentation acids. Variant C showed a demonstrably higher ($P<0.01$) pH value at which higher amounts of acetic acid, propionic acid and ammonia were generated.

Acknowledgements

The work was funded from Project NAZV no. 4027 "Utilizing wastes from malting and brewing industries as a source of proteins for animal nutrition with respect to environment" and Project VZ MSM 6215648905.

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.
- 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., Carvalho, D.D., De-Carvalho, D.D. (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., Carvalho, D.D., De-Carvalho, D.D. (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.
- Doležal, P. (2002): Vliv přídatku *Lactobacillus plantarum* DSM 12771 na kvalitu siláží silně zaváděly vojtěšky a trávy (Effect of supplements of *Lactobacillus plantarum* DSM 12771 on the quality of



ensiled alfalfa and grass with a high content of dry matter). *Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis* Brno, 5. 37-44.

Doležal, P., Zeman, L., Pyrochta, V., Doležal, J. (2005): Nutriční a technologické problémy spojené s konzervací pivovarského mláta. (Nutritional and technological problems related to the conservation of brewer's grains.) In: Dni výživy zvířat (Days of animal nutrition), Proceedings from international scientific conference. 1st edition Nitra: Slovak University of Agriculture Nitra, 31-35.

Doležal, P., Vyskočil, I., Zeman, L., Kalhotka, L., Doležal, J., Pyrochta, V. (2006): Kvalitativní změny čerstvého a silážovaného mláta. (Qualitative changes in fresh and ensiled brewer's grains.) *Náš chov*, 1. 32-34.

Gruber, L., Stogerer, R., Steinwider, A., Lettner, F. (1997): Konservierung von Presstrebern sowie deren Einsatz in der Rinderfütterung. 2. Mitteilung: Einsatz von gepressten silierten oder getrockneten Biertebern in der Milchviehfütterung. *Bodenkultur*, 48: 3. 173-188.

Lohnert, H.J., Richter, G.H., Ochrimenko, W.I., Flachowski, G., Kamphues, J. (1996): Investigations on the storage and feeding value of fresh and preserved brewers' grains. Braunschweig-Volkenrode (FAL), 10-11th April, Landbauforschung-Volkenrode, Sonderheft, 169: 275-279.

Nishino, N., Harada, H., Sakaguchi, E. (2003): Evaluation of fermentation and aerobic stability of wet brewers' grains ensiled alone or in combination with various feeds as a total mixed ration. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83: 557-563.

Pereira, J.C., Carro, M.D., Gonzales, J., Alvir, M.R., Rodriguez, C.A. (1998): Rumen degradability and intestinal digestibility of brewers' grains as affected by origin and heat treatment and of barley rootlets. *Animal Feed Science and Technology*, 74: 2. 107-121.

Snedecor, G.W., Cochran, W.G. (1967): *Statistical Methods*. 6th ed., Iowa. Iowa State University Press, 579.

Spann, B. (1993): *Fütterungsberater Rind*. Verlagsunion Agrar, BLV Verlagsgesellschaft München GmbH, 183.

Tanaka, O., Akiyama, F., Yamada, A. et al. (2001): Effect of gamma irradiation on microflora and fermentation quality of silages containing tofu cake or brewer's grain. *Grassland Science*, 47: 3. 274-282.

Vyskočil, I., Doležal, P., Zeman, L., Pyrochta, V., Doležal, J., Kalhotka, L. et al. (2006): Characteristics of ensiled brewers' grains and the dynamics of effluent release. In 12th International Symposium Forage Conservation. VFU Brno, 245-247.

Wyss, U. (1997): Ensiling of brewers' grains: high effluent production and good fermentation quality. *Agrarforschung*, 4: 3. 105-108.

TEHENÉSZETI, VISSZAFORGATOTT-VIZES ÖBLÍTÉSŰ TRÁGYAELTÁVOLÍTÁS MŰSZAKI PARAMÉTEREI

Bak János, Pazsiczki Imre, Mészáros György

FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet (MGI), Tartástechnológiai Osztály

2100 Gödöllő, Tessedik S. u. 4.

bakfmmi@fvmmi.hu

Összefoglalás

A tehenészet öblítési rendszerében 3.160 m^2 az összes öblítéssel tisztított felület (1. táblázat), az öblítő fejek száma 49 db, az egy öblítőfejre eső átlagos öblítési felület 65 m^2 .

1. táblázat: Öblítéssel tisztított felületek, 570 fejt tehénnél

Sor-szám	Öblítési hely	Öblítéssel tisztított felület		Öblítőfejek	
		(m^2)	(%)	száma (db)	(m^2/db)
1	Tehénistálló (szennyvizes öblítés)	1.830	58	4	460
2	Felhajtóút (szennyvizes öblítés)	260	8	2	130
3	Elő- és utóvárakozó terek (szennyvizes öblítés)	810	26	3	270
4	Fejőterem (használt vizes öblítés)	260	8	40	7
5	Σ	3.160	100	49	65

Kulcsszavak: tejelő tehenészet, vizes öblítés, trágyaeltávolítás

Technical parameters of a complete flush system in a Hungarian dairy farm

Abstract

In the flushing system of the dairy farm there is 3.160 m^2 surface cleaned with flushing (Table 1), 49 pieces flush heads, 65 m^2 average surface/flush head.

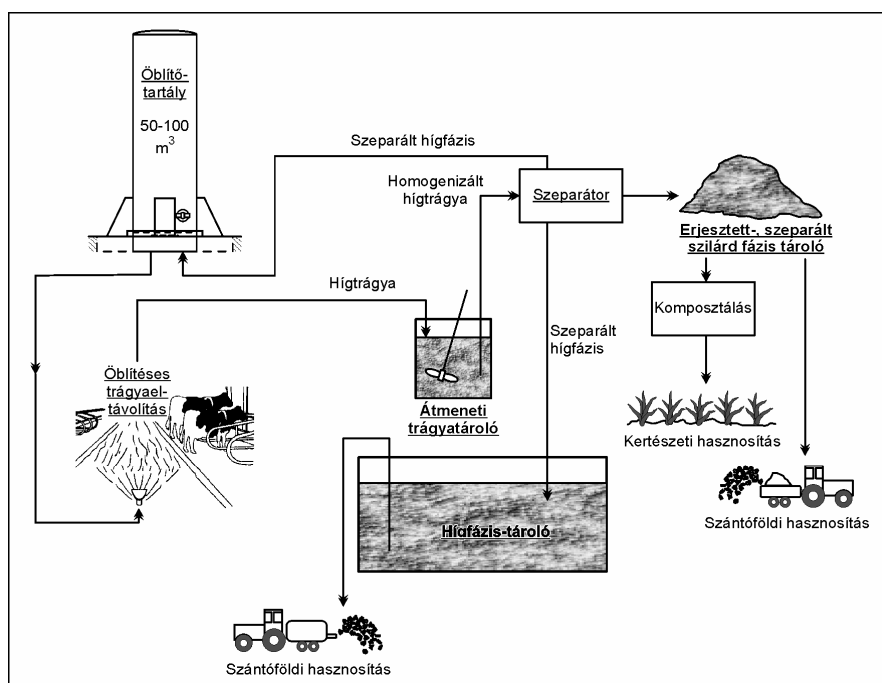
Table 1. Surfaces cleaned with flushing at 570 milked cows

Serial number	Flushing spot	Surface cleaned with flushing		Flush heads	
		(m ²)	(%)	number (pieces)	(m ² /piece)
1	Dairy barn (flushing with dirty water)	1.830	58	4	460
2	Alley (flushing with dirty water)	260	8	2	130
3	Holding pens (flushing with dirty water)	810	26	3	270
4	Milking parlor (flushing with water used for milk precooling)	260	8	40	7
5	Σ	3.160	100	49	65

Keywords: dairy farm, flush system, manure disposal

Működési elv

Az 1. ábrán, elvi vázletszerűen látható a szennyvizes öblítési rendszer, amelyhez hozzá tartozik a hígtrágya-fázisbontás valamilyen formája, a szilárd-fázis tárolás, a hígfázis tárolás, a hígfázis visszaforgatás. A többszöri visszaforgatás után a hígfázis felhasználható öntözésre, vagy növénytaplálásra, a szilárd-fázis komposztáláshoz, vagy almozáshoz.



1. ábra: A szennyvizes /visszaforgatott-vizes/ öblítési rendszer elvi vázlata, a trágyamozgató-, a trágyahasznosítási lehetőségek feltüntetésével

A tehenészeti visszaforgatott-vizes öblítési rendszerben számos folyadéktároló (2. ábra) van, melyek a következők: - 2 db földmedence (2.1. és 2.2. ábrarész), - 3 db földbe süllyesztett acéltartály, 1 db betonakna (2.3. és 2.4. ábrarész), 3 db hőszigetelt álló acéltartály (2.5. ábrarész).

Az esővíztároló (2.1. ábrarész), a hígfázis tároló (2.2. ábrarész), az szivárgásmentes, szivárgásjelzővel ellátott, műanyag fóliával bélelt, bekerített földmedence. A hígtrágya gyűjtőtároló (2.3. ábrarész), a hígfázis gyűjtőtároló (2.4. ábrarész) az főként földbe süllyesztett acéltartályokból áll. Az öblítőfolyadék tárolók (2.5. ábrarész), azok beton alapra szerelt, hőszigetelő köpennyel ellátott, álló acéltartályok.

Öblítőtartályokból (3. ábra) 3 db található, a tehenészeti öblítési rendszerben. Az 1-es számú fejőtermi öblítőtartály, a tej előhűtésekor képződő, előmelegített csapvizet (használt vizet) tárol, az 5 db fejőtermi öblítési csatorna tisztításához. A 2-es számú, felhajtó- és várakozótéri öblítőtartály, szeparált ülepedett hígfázist tárol 4 db öblítési csatorna tisztításához. A 3-es számú tehénistállói öblítőtartály, szeparált ülepedett hígfázist tárol 4 db tehénistállói öblítési csatorna tisztításához.

	1. Földmedencés esővíztároló - <u>kapacitás</u> 2.600 m³ (200 m³ tűzivíz-tároló), - <u>esővízgyűjtő felület</u> 6.630 m² (saját felület + fejháztető + istállótető), - <u>párologtató felület</u> 400 m² (230 – 630 m²).
	2. Földmedencés hígfázis-tároló - <u>kapacitás</u> 20.000 m³, - <u>esővízgyűjtő felület</u> 8.200 m² (saját felület), - <u>párologtató felület</u> 4.500 m² (3.300 – 5.700 m²).
	3. Hígtrágya gyűjtőtároló (földbe süllyesztett beton akna + acél tartályok) - <u>bemenet</u>: hígtrágya, gravitációs gyűjtőcsatornákon keresztül, - <u>kimenet</u>: homogenizált aprított hígtrágya, szivattyúkon, nyomócsővezetéken át.
	4. Hígfázis gyűjtőtároló (földbe süllyesztett acél tartály) - <u>bemenet</u>: szeparált hígfázis, gravitációs csővezetéken keresztül, - <u>kimenet</u>: ülepedett hígfázis, szivattyúkon, nyomócsővezetéken át.

	5. Öblítőfolyadék tárolók (hőszigetelt álló acéltartályok, 3 db) - <u>bemenet</u>: ülepedett hígfázis (2 tárolónál), csapvíz (1 tárolónál), nyomóvezetéken át, - <u>kimenet</u>: öblítő csatornába, gravitációsan, csővezetéken-, tolózárakon-, öblítőfejen át.

2. ábra: Folyadéktárolók (két db földmedence, három db földbe süllyesztett acéltartály, egy db betonakna, három db hőszigetelt álló acéltartály), az 570 fejt tehenes tehenészet, visszaforgatott-vizes öblítési rendszerében

 1-es számú, fejőtermi öblítőtartály	* <u>tárolt folyadék</u>: a tej előhűtésekor képződő meleg „használt víz” (előmelegített csapvíz), * <u>kimeneti csatlakozás</u>: - 5 db fejőtermi öblítési csatorna, - öblítési felület ~ 260 m², - kapcsolódó öblítőfejek száma: 43 db.
 2-es számú, felhajtó- és várakozótéri öbl.tartály	* <u>tárolt folyadék</u>: szeparált ülepedett hígfázis (hígtrágyából kiválasztott szennyvíz), * <u>kimeneti csatlakozás</u>: - 4 db, felhajtótéri-, valamint várakozótéri öblítési csatorna, - öblítési felület ~ 1.070 m², - kapcsolódó öblítőfejek száma: 5 db.
 3-as sz. tehenistállói öblítőtartály	* <u>tárolt folyadék</u>: szeparált hígfázis (hígtrágyából kiválasztott szennyvíz), * <u>kimeneti csatlakozás</u>: - 4 db tehenistállói öblítési csatorna, - öblítési felület ~ 1.830 m², - kapcsolódó öblítőfejek száma: 4 db.

3. ábra: Öblítőtartályok, tárolt folyadék, kimeneti csatlakozás, az 570 fejt tehenes tehenészet, visszaforgatott-vizes öblítési rendszerében

Mért jellemzők

A fejőtermi öblítési csatornák főbb jellemzőit a 2. táblázatba, az istállóí öblítési csatornák főbb jellemzőit a 3. táblázatba foglaltuk össze. A fejőteremben (2. táblázat) 5 öblítési csatorna van melyek összes felülete mintegy 260 m², az öblítő fejek száma 43 db. A tehenistállóban (3. táblázat) 4 öblítési csatorna van melyek összes felülete 1.830 m², az öblítő fejek száma 4 db.

A tehenészet öblítési rendszerében 3.160 m² az összes öblítéssel tisztított felület (4. táblázat), az öblítő fejek száma 49 db, az egy öblítőfejre eső átlagos öblítési felület 65 m².

2. táblázat: Fejőtermi öblítési csatornák jellemzői

Öblítési csatorna jellemzői	Mértékegység	Fejőtermi öblítési csatorna száma					
		1	2	3	4	5	Σ
Csatorna szélessége	m	2,5	1,9	49	2,5	12,5	-
hossza	m	25	23	23	25	3,5	-
Öblítési felület	m ²	62,5	44	44	62,5	44	~260
Öblítési térfog. max.	m ³	6	-	-	6	-	-
Öblítési felület							
- lejtési szakaszok	db	1	1	1	1	4	8
- lejtési irány	-	h	h + k	h + k	h	2h + 2 k	h; h+ k
- lejtési arány	%	3	3h + 3k	3h + 3 k	3	3	3
Öblítő fejek száma	db	1	17	17	1	7	43
Öblítő folyadék	-	A tej előhűtésekor melegített, tárolt „szennyvíz.”					

Megjegyzés: h = hosszirányú lejtés, k = keresztirányú lejtés.

3. táblázat: Az öblítési csatornák jellemzői, az 570 fh-es tehénistállóban

Öblítési csatorna jellemzői	Mértékegység	Öblítési csatorna száma			
		1-es	2-es	3-as	4-es
A csatorna hossza	m	125,5	125,5	125,5	125,5
A csatorna szélessége	m	3,3	4,0	4,0	3,3
A csatorna fenék felülete	m ²	414	502	502	414
Csatorna oldalfal magasságok	m	0,2; 0,2	0,2; 0,4	0,4; 0,2	0,2; 0,2
Áramlási keresztmetszet					
5 cm folyadékmagasság	m ²	0,165	0,2	0,2	0,165
10 cm folyadékmagasság	m ²	0,33	0,4	0,4	0,33
15 cm folyadékmagasság	m ²	0,495	0,6	0,6	0,495
A padozat fejtése	%	3	3	3	3
Lejtési magasság a csatorna teljes hosszán	m	3,7	3,7	3,7	3,7
Az öblítő folyadék súrlódási felülete					
5 cm folyadékmagasságnál	m ²	426	514	514	426
10 cm folyadékmagasságnál	m ²	439	527	527	439
15 cm folyadékmagasságnál	m ²	451	539	539	459
A csatornát kitöltő folyadék mennyisége					
5 cm folyadékmagasságnál	m ³	20,7	25,1	25,1	20,7
10 cm folyadékmagasságnál	m ³	41,4	50,2	50,2	41,4
15 cm folyadékmagasságnál	m ³	62,1	75,3	75,3	62,1

4. táblázat: Öblítéssel tisztított felületek, 570 fejt tehénél

Sor-szám	Öblítési hely	Öblítéssel tisztított felület		Öblítőfejek	
		(m ²)	(%)	száma (db)	(m ² /db)
1	Tehénistálló (szennyvizes öblítés)	1.830	58	4	460
2	Felhajtóút (szennyvizes öblítés)	260	8	2	130
3	Elő- és utóvárakozó terek (szennyvizes öblítés)	810	26	3	270
4	Fejőterem (használt vizes öblítés)	260	8	40	7
5	Σ	3.160	100	49	65

	1. Istálló keresztirányú gyűjtőcsatorna (talajba süllyesztett, részben nyitott) - <u>bemenet</u>: 4 öblítési csatornából (ürülék, hígfézis, aprított szalma), - <u>kimenet</u>: föld alatti gyűjtővezetékbe (hígtrágya, 2 – 6 % szárazanyag-tartalommal).
	2. Felszíni, nyitott, beton gyűjtőcsatorna - <u>bemenet</u>: várakozótéri 2 öblítési csatornából (ürülék, hígfézis, csapadék), - <u>kimenet</u>: föld alatti gyűjtővezetékbe (hígtrágya, változó szárazanyag-tartalommal).
	3. Ráccsal fedett, beton gyűjtőcsatorna - <u>bemenet</u>: felhajtótéri 2 öblítési csatornából (ürülék, hígfézis, csapadék), - <u>kimenet</u>: föld alatti gyűjtővezetékbe (hígtrágya, változó szárazanyag-tartalommal).
	4. Fedett, fejőtermi, gyűjtőcsatorna - <u>bemenet</u>: 5 öblítési csatornából, lefolyókból (ürülék, csapvíz, vegyszer, mosószer), - <u>kimenet</u>: föld alatti gyűjtővezetékbe (hígtrágya, néhány % szárazanyag-tartalommal).

4. ábra: Különböző kialakítású-, gravitációs gyűjtőcsatornák, az 570 fejt tehenes tehenészet, visszaforgatott-vizes öblítési rendszerében

A hígtrágya gyűjtésére, különböző kialakítású, gravitációs beton gyűjtőcsatornák vannak kiépítve (4. ábra). Az istálló keresztirányú gyűjtőcsatorna (1), talajba süllyesztett, részben nyitott betoncsatorna. A várakozótéri öblítési csatornákhöz csatlakozik, a felszíni, nyitott, beton gyűjtőcsatorna (2). A felhajtótéri öblítési csatornákhöz kapcsolódik, a ráccsal fedett, beton gyűjtőcsatorna (3), a fejőtermi öblítési csatornák pedig a fedett, fejőtermi, beton gyűjtőcsatornához lejtnek (4).

TEJHASZNOSÍTÁSÚ FAJTÁK TESTMÉRETEINEK ÉS TEJTERMELÉSÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Béri Béla, Szendrei Zoltán

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

beri@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A különböző tejhasznosítású fajták magyarországi termelésének összehasonlítása korábban nem történt meg. Ennek részben az az oka, hogy egy üzemben legfeljebb két fajta összehasonlítására volt lehetőség, valamint az, hogy az ismert fajták többsége Magyarországon még nem termelt. 2008-ban a Debreceni Egyetem egy konzorcium tagjaként pályázatot nyert el, mely pályázat keretében lehetőséget kaptunk, hogy adott üzemi körülmények között, azonos tartási- és takarmányozási feltételek mellett fajta-összehasonlító vizsgálatot végezzünk. Elemzéseink során meghatároztunk hat tejhasznosítású fajta (holstein-fríz, jersey, ayrshire, brown swiss, svéd vörös, norvég vörös) fontosabb termelési paramétereit. A testsúly és a testméretek összehasonlítása igazolta a szakirodalom alapján várható eredményeket. A holstein-fríz és brown swiss súlyában és testméreteiben közel azonos volt és felülmúlta a többi fajtát. Az északi fajták (ayrshire, norvég vörös, svéd vörös) a méret- és termelési paraméterekben nagy hasonlóságot mutattak. Bár a termelt tej mennyiségében a holstein-fríz fölénye vitathatatlan, a kiváló tej beltartalom miatt a 100 kg élősúlyra jutó hasznosanyag-termelésben a jersey megelőzte mind az öt fajtát. A magyarországi üzemi körülmények között végzett fajta-összehasonlító vizsgálatok későbbi eredményei tájékoztathatják a hazai szakembereket arról, hogy viszonyaink között mi várható el ezektől a fajtáktól.

Kulcsszavak: tejtermelés, testméretek, testsúly, tejhasznosítású fajták, összehasonlító vizsgálat

Comparative analysis of milk and body traits of different dairy cattle breeds

Abstract

Many dairy breeds were not compared in Hungary production wise. One of the reasons is that usually only two breeds could be compared on one farm, the other reason is that most of the breeds have not existed in Hungary. In 2008 the University of Debrecen won a grant with a consortium and has the opportunity to compare breeds kept under the same circumstances. We have analyzed the main milk production parameters of six dairy breeds (Holstein-friesian, Ayrshire, Brown Swiss, Swedish Red and Norwegian Red). Results of the comparison of body weights and body measurements are in accordance with findings in the literature. Holsteins and Brown Swisses are similar regarding height, body length and weight and exceed the other breeds. The Nordic breeds (Ayrshire, Norwegian Red and Swedish Red) are similar both in size and production. Although superiority of Holstein in milk production is unquestionable, due to excellent content of their milk, Jerseys excel all the five breeds in milk solid production per 100 kg body weight. Breed comparisons run domestic will inform Hungarian farmers what can be expected from these breeds.

Keywords: milk production, body traits, body weight, dairy cattle breeds, comparative study

Irodalmi áttekintés

A világ tejhasznosítású szarvasmarha-tenyésztésében az elmúlt néhány évtizedben a fajta- és tenyésztéspolitikát a nagy mennyiségű híg tej termelésére történő szelekció jellemezte. Ez a szelekció azt eredményezte, hogy a világban szinte mindenütt az ilyen jellegű elvárásoknak leginkább megfelelő fajta, a holstein-fríz került előtérbe, míg az egyéb tejhasznosítású fajták háttérbe szorultak. Az Egyesült Államokban az intenzív szelekció együtt járt a rokonsági fok, illetve a beltenyésztés nem kívánt mértékű emelkedésével (Hansen, 2000.). A beltenyésztettség 1970 és 1990 között évente 0,08-0,12 %-kal nőtt, és a növekedés 1990-től felgyorsult (Miglior és mtsai, 1995.). A rövidtávú tenyésztői gondolkodás a magas bevétel elérése érdekében oda vezetett, hogy rendkívüli mértékben romlottak a szaporodásbiológiai és egyéb egészségi mutatók (Van Raden, 2003.) Az egyoldalú szelekciónak Weigel és Barlass (2003) véleménye szerint is súlyos következményei vannak. Romlik a vemhesülési százalék, a született borjak vitalitása csökken, a magas tejtermelés miatt anyagcsere-forgalmi zavarok lépnek fel.

A probléma megoldásának egyik lehetséges módja a holstein-fríz fajtán belüli szelekció, vagy a viszonylag hamarabb eredményt adó keresztezés (Nizamani és Berger, 1996).

Amerikában sok tenyésztet vizsgálata során kimutatták, hogy keresztezésekkel jövedelmezőbbben lehet termelni, mint a fajtatiszta holstein-frízzel (McAllister és mtsai 1994, Lesmeister és mtsai 2000). A keresztezett egyedek nem feltétlenül múlják felül a legjobb fajtatiszta egyedeket, azonban gazdasági értékük, amely befolyásolja a nettó árbevételt, felülmúlhatja a fajtatisztákét (McAllister, 2002). A keresztezés hatására fellépő heterózis mértéke különböző szerzők esetén eltérő, azt azonban megállapíthatjuk, hogy a tejtermelésben 5-8 %-os heterózisra számíthatunk a fitness tulajdonságokban pedig ennek mértéke megközelítheti a 10 %-ot (Van Raden-Sanders, 2003, Ahlborn-Breier és Hohenboken, 1991).

Weigel és Barlass (2003) a keresztezés kedvező hatására hívták fel a figyelmet, jersey - brown swiss apaállatokat kereszteztek holstein-fríz tehenekkel és megállapították, hogy keresztezés hatására növekedett az F1-es tehenek fertilitása, hasznos élettartama, egészségi állapota és a jövedelemtermelő-képesség is kedvezően alakult. Bognár (2005) szerint fontos, hogy a kiválasztott fajták esetében megfelelően széles genetikai bázis álljon rendelkezésre. Azon fajták köre, amelyek fennmaradása hosszú távon előre jelezhető, három fajtára szűkíthető, a holstein-frízre, a jersey-re és a brown swiss-re. Shanks (2002) arra hívja fel a figyelmet, hogy eredményes keresztezési programot, csak kiemelkedő fajtatiszta tenyésztés mellett lehet folytatni és csak olyan fajták lehetnek alkalmasak keresztezési programba bevonásra, amelynek jelentős állományai vannak és nagy genetikai variancia jellemzi őket.

Míg a világ húshasznosítású szarvasmarha-tenyésztésében országonként számtalan fajtát használnak, addig tejhasznosításban eleve kevés a tenyésztett fajtáknak a száma. A már említett holstein-fríz mellett a jersey, a guernsey, az ayrshire, a brown swiss, valamint néhány északi fajta jöhet szóba választékként. Az említett fajták mind testméretükben, mind tejtermelő-képességükben nagymértékben különböznek és felhasználásuk lehetőségét is ezek a paraméterek határozzák meg.

Magyarországon az elmúlt évtizedekben a világon tapasztalható tendenciának megfelelően a holstein-fríz fajta vált egyeduralkodóvá. Egyéb fajták felhasználására csak nagyon kis mértékben került sor. Szerepet kapott hazánkban a jersey fajta, amely az '50-es évektől különböző keresztezési konstrukciókban kapott helyet (Horn és mtsai, 1982). Nem tekinthető jelentősnek az ayrshire magyarországi jelenléte, de fajta-összehasonlító vizsgálatokat ezzel az állománnyal is végeztek. A brown swiss felhasználására napjainkban kerülhet sor, a kezdeti eredmények biztatóak (Béri és mtsai, 2007).

Egy fajta, vagy egy keresztezés megítélése akkor lehet egzakt, ha azonos körülmények között vizsgált állományokról több generáción keresztül állnak rendelkezésre pontos adatok.

Külföldi kísérletek esetében nem mindig áll rendelkezésünkre megfelelő adat, legtöbbször két fajta eredményét hasonlítják össze és nem áll rendelkezésünkre több kiértékelt generáció. Ezért lehet fontos az a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal által támogatott kutatás, melynek keretében hazai körülmények között több tejhasznosítású fajtát van lehetőségünk összehasonlítani.

Anyag és módszer

A méréseket 2008 novembere és 2009 februárja között először ellett teheneken végeztük. A kísérletben hat tejhasznú fajta egyedei vettek részt. A vizsgált hat fajtából ötöt (ayrshire, brown swiss, jersey, norvég- és svéd vörös) ehhez a kísérlethez importáltak vemhes üszöként. A hazai állományt reprezentáló, kontrollként szolgáló holstein-fríz üszők a kísérletnek helyet adó Körös-Maros Biofarm Kft. saját tenyésztésű és nevelésű egyedei voltak.

A teheneket fajtánként elkülönítve, de azonos körülmények között tartották. Az állatokat az üzemben alkalmazott teljes takarmánykeverékkel ad libitum etették. A teheneket fejőházban, naponta kétszer fejték. A 305 napos laktáció adatai (tej kg, zsír 5, fehérje %) az ÁT Kft. hivatalos befejeéseiből származnak. A súlyadatokat úgy kaptuk, hogy a laktáció során mért összes súly adatot átlagoltuk. A tehenek testméret adatait ellés után 3 hónappal vettük fel.

A testméreteket a *Horn és Baintner* (1971) valamint a *Horn és mtsai* (1971) által leírt módon állatmérő bottal, ívkörzővel illetve centiméter-szalaggal állapítottuk meg. A kísérlet során az állatokról 17 méretet vettünk fel, melyek közül jelen cikkünkben az állatmérő bottal felvett farmagasságot, marmagasságot és törzshosszúságot, valamint a centiméter szalaggal mért övméretet elemezzük.

Az adatok elemzéshez egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk, majd a fajták közötti különbségek megállapításához az LSD-tesztet végeztük el. A számítások az SPSS program 15-ös változatával történtek.

Eredmények és értékelés

A hat fajta különböző időpontokban felvett súly- és méretadatait az *1. táblázat* tartalmazza.

1. táblázat: Tejhasznosítású fajták súlya és egyes testméretei

Fajta (1)	Súly (2)		Marmagasság (3)		Farmagasság (4)		Törzshossz (5)		Övméretek (6)	
	kg	Szórás (6)	cm	Szórás (6)	cm	Szórás (6)	cm	Szórás (6)	cm	Szórás (6)
Ayrshire	469a	47,75	130,1a	3,68	135,8a	3,64	154,4a	5,74	186,7a	7,35
Brown swiss	535e	60,53	139,7b	3,41	144,2b	2,87	156,6a	10,24	195,5b	6,47
Holstein-fríz	503d	60,23	142,0b	5,26	147,5b	4,46	156,7a	6,49	197,1b	7,22
Jersey	353c	35,74	121,3c	2,37	123,6c	2,57	144,0b	6,93	167,8c	8,60
Norvég vörös	481b	63,78	123,9c	18,14	129,9a	18,20	141,7b	25,85	178,2a	31,88
Svéd vörös	465a	42,90	133,1a	2,90	138,2a	3,11	154,0a	9,17	188,5a	7,88

Azonos soron belül az eltérő betűk (a, b) szignifikáns differenciát jelölnek $p < 0,05$ szinten.

Table 1. Body weight and certain measurements of dairy breeds

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p < 0.05$ level.

Breed (1), weight (2), height at withers (3), hip height withers (4), body length (5), standard deviation (6)

Az első laktációs tehének súlyadatai megfeleltek a szakirodalomban közölt eredményeknek. Kivételt képezett talán a brown swiss tehének holstein-fríz egyedeket meghaladó testtömege. A jersey fajta közel 200 kg-mal kisebb súlya szintén megfelelt az elvárásoknak. A hosszúsági és magassági méretekből a brown swiss és holstein-fríz közel azonos eredményt produkált és közös eredetüket igazolandó, az északi fajták testmérete is megegyezett. A szórásanalízis alapján megállapítható, hogy legkiegyenlítettebb a jersey tehéncsoport. A többi fajta is viszonylag homogénnek tekinthető, kivéve a svéd vörös fajtát, amelynél a paraméterek szórása esetenként az átlag többszöröse.

Az import tehének többsége lezárta első laktációját, így 305 napos termelésüket kiértékelhettük. A 2. táblázat a fajták által termelt tej mennyiségét és beltartalmát ismerteti.

A termelt tej mennyiségében kiemelkedett a holstein-fríz fajta, amely több, mint 1.000 kg-mal meghaladta a fajták átlagát. Amint az várható volt leginkább a brown swiss tudta eredményét megközelíteni, bár lemaradása jelentősnek tekinthető. Számottevő különbség mutatkozott a jersey és a holstein-fríz fajták tejének beltartalmában. Megjegyezzük, hogy az 5 % alatti zsír a jersey esetében elmaradt várakozásunktól. Az északi fajták tejtermelése és a termelt tej beltartalma közel azonosnak tekinthető.

2. táblázat: A 305 napos laktáció eredményei

Fajta(1)	Tej (2)		Zsír (3)		Zsír (3)		Fehérje (4)		Fehérje (4)	
	kg	Szórás (5)	%	Szórás (5)	kg	Szórás (5)	%	Szórás (5)	kg	Szórás (5)
Ayrshire	6.421a	1.170	3,76a	0,41	241a	36,60	3,49a	0,19	224a	33,78
Brown swiss	6.513a	926	3,79a	0,33	247a	36,13	3,50a	0,23	228a	27,62
Holstein-fríz	7.487b	928	3,44b	0,26	257b	28,57	3,40b	0,17	254b	22,90
Jersey	4.768c	644	4,75c	0,40	226c	34,05	3,97c	0,15	189c	22,99
Norvég vörös	6.045a	880	3,77a	0,34	228c	28,39	3,58a	0,19	216a	27,50
Svéd vörös	6.224a	617	4,04d	0,32	251a	26,04	3,67a	0,14	228a	21,60

Azonos soron belül az eltérő betűk (a, b) szignifikáns differenciát jelölnek $p < 0,05$ szinten.

Table 2. Results of 305 days of the lactation

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p < 0.05$ level.

Breed (1), milk (2), fat (3), protein (4), standard deviation (5)

Az abszolút termelési mutatók bemutatásán túl számításokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy ha az egyedek élősúlyát is figyelembe vesszük, hogyan alakul néhány relatív paraméter. Véleményünk szerint a gazdaságos termelés megítéléséhez ezek a paraméterek is hozzájárulhatnak. A relatív termelési paramétereket a 3. táblázatban közöljük.

3. táblázat: Relatív termelési paraméterek

Fajta (1)	Tehenek súlya (kg) (2)	Zsír kg + fehérje kg (3)	100 kg élősúlyra jutó tejtermelés (kg) (4)	100 kg élősúlyra jutó zsír + fehérje termelés (kg) (5)
Ayrshire	469	465	1.369	99
Brown swiss	535	475	1.217	89
Holstein-fríz	503	511	1.488	101
Jersey	356	415	1.393	116
Norvég vörös	465	444	1.300	95
Svéd vörös	466	479	1.335	102

Table 3. Relative production parameters

Breed (1), cow weight (2), total solids (fat+protein) (3), milk production adjusted to 100 kg of body weight (4), milk solid production adjusted to 100 kg of body weight (5)

A kiemelkedő tejmenyiségének köszönhetően a hasznosanyag-termelésben (zsír+fehérje) a holstein-fríz vezető szerepe megkérdőjelezhetetlen és a viszonylag jobb beltartalom ellenére a jersey fajta e paraméterben az utolsó. A jersey fajták között elfoglalt helyét alapvetően megváltoztatja, ha a tehenek testsúlyát is figyelembe vesszük.

Bár a 100 kg-ra testsúlyra jutó tejmenyiségben még a holstein-fríz megelőzi, de ha a hasznosanyag termelést vesszük figyelembe, akkor már a jersey fajta az első. A kisebb testsúlyhoz tartozó kevesebb

takarmányozási költség - melynek elemzése későbbi kutatási feladat – indokolhatja a fajta szerepének átértékelését.

Következtetések és javaslatok

Hat tejhasznosítású fajta súly-, méret- és termelési adatainak elemzéséből megállapítható, hogy a mutatók eltérései lehetőséget biztosítanak a tenyésztőknek, hogy az elvárásainak leginkább megfelelő fajtát válasszák. Súlyban és testméretben kiemelkedik a holstein-fríz és a brown swiss fajta, míg a három északi fajta (ayrshire, norvég vörös, svéd vörös) közepes testméretű és egymáshoz nagymértékben hasonló. A jersey fajta közel 200 kg-mal kisebb testsúlya a gazdaságosabb termelés garanciája lehet. A laktációs tejtermelés és a tej beltartalma tekintetében igazolódtak a szakirodalomban leírtak, mely szerint a holstein-fríz fajta a termelt tej mennyiségében kiemelkedő, ugyanakkor a zsír és fehérje százaléka elmarad a többi fajtaétól. A 100 kg élősúlyra jutó tejtermelésben a jersey megközelítette a holstein-frízt és ha a hasznosanyag-termelést vetítettük a testsúlyra, a jersey fajta vezető helyével igazolta, hogy a gazdaságos tejtermelésben szerepe megkérdőjelezhetetlen. A kutatási program keretében a fajták összehasonlítása folytatódik és a három éves kísérlet eredményeként várhatóan tájékoztathatjuk a hazai szakembereket arról, hogy e fajtáktól magyarországi körülmények között mi várható.

Irodalomjegyzék

- Ahlborn-Breier, G., Hohenboken, W. D. (1991): Additive and nonadditive genetic effects on milk production in dairy cattle: evidence for major individual heterosis. *Journal of Dairy Science*, 74: 2. 592-602.
- Béri B., Harangi S., Szendrei Z. (2007): A színes fajták szerepe a hazai tejhasznosításban. Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása a tejágazatban. Szaktanácsadási füzetek 12. DE ATC, Debrecen, 93-102.
- Bognár L. (2005): Tejhasznú fajták keresztezése. *Holstein Magazin*, 13: 1. 57-58.
- Hansen, L. B. (2000): Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. *Journal of Dairy Science*, 83: 5. 1145-1150.
- Horn A. és Baintner K. (1971): Állattenyésztési enciklopédia I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 48-49.
- Horn A.; Schandl J. és Baintner K. (1971): Állattenyésztési enciklopédia II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 26-27.
- Horn A., Keserű J., Szentmihályi S. (1982): Állattenyésztésünk fejlesztésének lehetőségei. Mg. Kiadó, Budapest.



- Lesmeister, K. E., Kellogg, D. W., Brown, A. H., Johnson, Z. B., Lane, A. G.* (2000): Effect of crossbreeding and season of calving on production of milk fat and protein of primiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83: 1-52.
- 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. *Journal of Dairy Science*, 77: 2400-2414.
- McAllister, A. J.* (2002): Is crossbreeding the answer to questions of dairy breed utilisation? *Journal of Dairy Science*, 85: 9. 2352-2357.
- Miglior, F., Burnside, E. B., Kennedy, B. W.* (1995): Production traits of Holstein Cattle estimation of nonadditive genetic variance components and inbreeding depression. *Journal of Dairy Science*, 78: 319-326.
- Nizamani, A. H., Berger P. J.* (1996): Estimates of Genetic Trend for Yield Traits of the Registered Jersey Population. *Journal of Dairy Science*, 79: 484-494.
- Shanks, R. D.* (2003): Crossbreeding Dairy Cattle. Illini Dairy Net. Online.
- Van Raden, P. M., Sanders, A. H.* (2003): Economic merit of crossbred and pure breed US dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 86: 3. 1036-1044.
- Weigel, K. A., Barlass, K. A.* (2003): Results of a producer survey regarding cross breeding on US dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 86: 12. 4148-4154.

A HASZNOS ÉLETTARTAM NÖVELÉSÉNEK GENETIKAI LEHETŐSÉGEI TEJELŐ SZARVASMARHA ÁLLOMÁNYOKBAN

¹Berta Attila, ²Czeglédi Levente, ²Radácsi Andrea, ²Béri Béla

¹Csongrád Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Földművelésügyi Igazgatóság,
6720 Szeged, Deák Ferenc utca 17.

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

berta71@freestart.hu

Összefoglalás

A hosszú hasznos élettartamra sokáig csak a küllem alapján próbáltak következtetni a kutatók és a tenyésztők. A különböző technológiák és a molekuláris genetikai kutatások fejlődésével ma már számos olyan új eljárás áll rendelkezésünkre, amelyekkel már borjúkorban előre jelezhető egy állat későbbi teljesítménye. Az utóbbi néhány évben több tanulmány számolt be arról, hogy bizonyos genotípusú egyedek hosszabb hasznos élettartammal jellemezhetők, mint más genotípusú társaik. Mivel a selejtezés fő okai nagyrészt a termelési szint csökkenése, illetve szaporodásbiológiai problémák, mint például az újrafogamzás elmaradása, a kutatók olyan géneket vizsgáltak és vizsgálnak, melyek ezekre a tulajdonságokra hatással lehetnek.

A szerzők a hosszú hasznos élettartamot várhatóan befolyásoló gének (proteáz inhibitor: PI, calpastatin: CAST) polimorfizmusait vizsgálták két holstein-fríz tehéncsoportban. Az egyik (1.) tehéncsoportba első laktációs, selejtezésre ítélt egyedek (39), a másik (2.) csoportba legalább 5 lezárt laktációval rendelkező, hosszú hasznos élettartamú állatok (33) kerültek. Az egyedek az ország különböző tejelő szarvasmarha telepeiről kerültek kiválasztásra. A vizsgálathoz PCR-RFLP-módszert alkalmaztak. A csoportok közötti különbségek megállapításához a χ^2 -próbát használták. Összefoglalásként elmondható, hogy sem a PI, sem a CAST gén polimorfizmusait vizsgálva nem találtak statisztikailag igazolható különbséget az 1. laktációban selejtezésre ítélt és a hosszú hasznos élettartammal rendelkező egyedek között. Eredményeiket befolyásolhatta az alacsonyabb elemszám, ezért a vizsgálatok megismétlését javasolják nagyobb állományokban

Kulcsszavak: hasznos élettartam, gén polimorfizmusok, proteáz inhibitor, calpastatin, holstein-fríz

Genetic possibilities of the increase of productive life in milking bovine substances

Abstract

Researchers and breeders tried to deduce the long productive life based on the type only for a long time. Several new procedures like that stand for our provision already today with the development of the different technologies and the molecular genetics researches, with which the later performance of an animal which can be prediction in a calf age already. In the last few years more studies reported that animals with a certain genotype are qualifiable with a longer productive life than their companions with an other genotype.

Since the decrease of the production level, multiplying concerned are the capital reasons of the sorting out, the researchers examined genes that may have an effect on these characteristics. The authors examined the polymorphisms of the genes influencing the long productive life expectedly in two dairy cattle groups. Cattles sentenced culling after the first lactation got into the first group. (39 dairy cattles), Into the second group at least five accomplished lactation cattles (33) they were found. The animals they got from the country's different milking bovine settlements onto a selection. To the examination PCR-RFLP method was applied. To the statement of the differences between the groups the χ^2 test was applied. As a summary can be related, how examining the polymorphisms of gene PI, and CAST they did not find differences which can be justified statistically between dairy cattles sentenced to sorting out after the 1st lactation and others who have long productive life. The lower number of elements may have influenced their results, repeating the examinations is suggested in bigger substances because of this.

Keywords: longevity, gene polimorfisms, proteate inhibitory, calpastatin, Holstein Friesian

Bevezetés

A hosszú hasznos élettartamra sokáig csak a küllem alapján tudtak következtetni a kutatók és a tenyésztők. A különböző technológiák és a molekuláris genetikai kutatások fejlődésével napjainkban már számos olyan új eljárás áll rendelkezésünkre, melyekkel akár borjúkorban előre jelezhető egy állat későbbi teljesítménye. Az utóbbi néhány évben több tanulmány számolt be arról, hogy bizonyos genotípusú egyedek hosszabb hasznos élettartammal jellemezhetők, mint más genotípusú társaik.

Mivel a selejtevések fő okai nagyrészt a termelési szint csökkenése, illetve szaporodásbiológiai problémák, mint például az újrafogamzás elmaradása, a kutatók olyan géneket vizsgáltak és vizsgálnak, melyek ezekre a tulajdonságokra hatással lehetnek.

Irodalmi áttekintés

Khatib és mtsai (2007) az *UTMP* (*uterine milk protein*) gén expresszióját különböző szövetekben vizsgálva kerestek összefüggést a tejelő tehenek hasznos élettartamával. A gén pontos szerepe még nem teljesen tisztázott, de valószínűleg hatással van a fogamzásra, szabályozza a növekedést és az anya immunrendszerének szupressziójában is szerepet játszik.

Wang és mtsai (2008) a 2 fibrolaszt növekedési faktor (*FGF2*) és a tejösszetétel, a szomatikus sejtszám és a hasznos élettartam közötti összefüggéseket vizsgálták. Eredményeik azt mutatták, hogy a 11646 pozícióban található egyszerű fehérje polimorfizmus (*single nucleotid polimorfism*, *SNP*) hatással volt a vizsgált tulajdonságokra. *Huang és mtsai* (2008) *POU1F1* (*POU class 1 homebox 1*) gén polimorfizmusai és a tejhozam, valamint a hasznos élettartam között tapasztaltak összefüggést.

Khatib és mtsai (2005) a proteáz inhibitor (*PI*) gén hatását vizsgálták az észak-amerikai holstein-fríz állományok termelési és funkcionális tulajdonságaira. Megállapították, hogy a gén hatással volt a vizsgált állomány hasznos élettartamára.

García és mtsai (2006) a calpastatin (*CAST*) génben azonosított két mutáció és a tejhasznú tehenek fertilitása és hosszú hasznos élettartama közötti összefüggéseket vizsgálták. Eredményeik alapján a gén 3 axonjában található 283C>T mutáció van hatással a tejhasznú szarvasmarha hasznos élettartamára. Véleményük szerint a *CAST* gén kedvező alléljére való szelekció várhatóan nem jár együtt a termelési szint csökkenésével.

Anyag és módszer

A hosszú hasznos élettartamot várhatóan befolyásoló gének (*protease inhibitor*, *calpastatin*) polimorfizmusainak vizsgálatához *PCR-RFLP* módszert alkalmaztunk. A polimeráz láncreakció (*PCR*) a genetikai vizsgálatok kiindulópontja, ez a technika a leghatékonyabb módja egy adott DNS-szakasz *in vitro* sokszorozásának.

Egy vagy több DNS szekvencia közel exponenciálisan sokszorosítható egymást követő, szabályozott hőmérsékleten végbemenő reakciók ciklusain keresztül (Fésűs és mtsai, 2000). A technikát Mullis-Faloona (1987) dolgozta ki.

Ismert mutációk azonosítására az RFLP (*restriction fragment length polymorphism*, restrikciós fragmenthossz polimorfizmus) a legáltalánosabban használt módszer (Botstein és mtsai, 1980). PCR segítségével a kívánt régiót felszaporítják, majd restrikciós endonukleázzal kezelik. A restrikciós enzimek baktériumok által termelt enzimek, amelyek adott szekvenciát felismerve a DNS-t emésztik, vágják. (Dowling és mtsai, 1990). Az allélek közötti szekvencia-különbség restrikciós enzim felismerőhelyet hoz létre vagy töröl, így az enzimes emésztést követően minden allél a rá jellemző fragmenthosszt fogja mutatni. Az eltérő hosszúságú fragmentumokat ethidium-bromidos agaróz gélen futtatva (elektroforézis), UV-fény alatt láthatóvá válnak és elkülöníthetők. Az elektroforézis ionos töltésű molekulák elválasztása a felületi töltéssűrűség, a molekulatömeg és az alak alapján (Fésűs és mtsai, 2000). A DNS-molekulák egyenáram hatására a pozitív töltés irányába haladnak és hosszuktól függően eltérő távolságban észlelhetők. Az RFLP-módszer előnye, hogy alkalmazásával egyszerűen sok minta vizsgálható (Aquadro és mtsai, 1992), hátránya azonban, hogy a vizsgált minták csak két genotípusba sorolhatók. (Archibald-Haley, 1993).

Vizsgálatainkhoz mintát gyűjtöttünk

- a) 1. laktációs, selejtezésre ítélt
- b) hosszú hasznos élettartamú (legalább öt lezárt laktációval rendelkező)

egyedektől. A begyűjtött mintákból (vér, szőr) genomiális DNS-t tisztítottunk, majd PCR-RFLP-módszer segítségével határoztuk meg a vizsgálni kívánt gének polimorfizmusait.

A vizsgálatok során összesen 72 holstein-fríz tehén PI és CAST genotípusát állapítottuk meg. Az egyedeket az ország több tejelő szarvasmarha-telepéről választottuk ki. A hosszú hasznos élettartamú csoportba 33 egyed, míg az 1. laktációban selejtezésre ítélt csoportba 39 egyedet soroltunk.

A két csoport (305 napos laktációra vetített) átlagos termelési paraméterei az 1. táblázatban láthatóak. Az egyedek termelési adatait a Szarvasmarha Információs Rendszerből gyűjtöttük ki.

1. táblázat: A két csoport átlagos termelési paraméterei

	Tejmennyiség (kg) (1)	Zsírmennyiség (kg) (2)	Fehérje-mennyiség (kg) (3)
1. laktációs selejt (4)	8013,82	279,54	249,84
hosszú hasznos élettartamú (5)	10680,75	358,94	328,62

Table 1. The average production parameters of the two groups

Milk quantity (1), Fat quantity (2), Protein quantity (3), Dairy cattles who were sentenced to culling after the 1st lactations (4), Dairy cattles with long productive life (5)

A hosszú hasznos élettartamú csoport egyedei átlagosan 7,125 laktációt teljesítettek.

A mintákat az egyedek torkolati vénájából (*vena jugularis*) vettük, állatonként 5ml mennyiségben, EDTA véralvadásgátlót tartalmazó csövekbe. A minták szennyeződésének elkerülése érdekében egyedenként külön injekcióstűt használtunk. A szőrmintákat az állatok farokbojtjából gyűjtöttük, egyedenként 8-10 szőrszálat kitépve, ügyelve a minták átszennyesítésének elkerülésére. A mintákat feldolgozásig -20 °C-fokon tároltuk.

A DNS-vizsgálatok elvégzéséhez tiszta genomiális DNS-re van szükség, melyek előkészítése Zsolnai-Orbán, (1999) és a FAO/IAEA (2004) által meghatározott módszerekkel történt.

A PCR-reakciókhoz GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystems) típusú PCR-készüléket használtunk. A hozzá szükséges vegyszerek bemérése steril fülkében történt. Először a PCR-elegyet mértük össze, majd 9µl PCR-elegyhez 1µl genomiális DNS-t adagoltunk.

Az RFLP-vizsgálathoz 7µl PCR-termékhez 3µl mixet adagoltunk, majd 37 °C-os vízfürdőbe helyeztük. Az emésztés 3 órán keresztül tartott, ezt követően a mintákat 2%-os agaróz gélen futtatuk, Biocenter PSE gélfuttató kádban. A minták festése ethidium-bromiddal történt, így a különböző fragmentumok UV-fényben láthatóvá váltak.

A két csoport allél- és genotípus-gyakorisági értékei közötti különbségeket χ^2 -próbával ellenőriztük.

Eredmények és értékelés

A proteáz inhibitor (PI) és a calpastatin (CAST) génekben vizsgált SNP-ek esetében tapasztalt allél- és genotípus-gyakorisági értékeket a 2. és a 3. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat: A PI gén esetében tapasztalt allél- és genotípus gyakorisági értékek

	Allélgyakoriság (%) (1)		Genotípusgyakoriság (%) (2)		
	C	T	CC	CT	TT
1. laktációs selejt (3)	64,10	35,90	41,03	46,15	12,82
hosszú hasznos élettartamú (4)	69,70	30,30	48,48	42,42	9,09

Table 2. In the case of the PI gene experienced allele and genotype frequency values
allele frequency (1), genotype frequency (2), Dairy cattles who were sentenced to culling after the 1st lactations (3), Dairy cattles with long productive life (4)

A PI gén esetében a C allél gyakorisága volt magasabb, mind az 1. laktáció után selejtezésre ítélt, mind a hosszú hasznos élettartamú csoportban. A két csoport között az allélgyakorisági értékeket vizsgálva statisztikailag is igazolható különbség nem volt kimutatható. ($P < 0,05$). (A számított χ^2 -érték 0,501; ami kisebb, mint a kritikus χ^2 -érték: 3,841).

A genotípus-gyakorisági értékeket vizsgálva megállapítható, hogy az 1. laktációs selejtcsoportban a CT genotípusú, míg a hosszú hasznos élettartamú csoportban a CC-genotípusú egyedek aránya volt magasabb. A TT-genotípusú állatok aránya mindkét csoport esetében 10% körüli értéket mutatott. A genotípus-gyakorisági értékeket vizsgálva a két csoport között statisztikailag is igazolható különbség nem volt kimutatható. ($P < 0,0$). (A számított χ^2 -érték 0,503; ami kisebb, mint a kritikus χ^2 -érték: 3,841).

A calpastatin gén 283C>T mutációját vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy az általunk vizsgált állományban (mindkét csoportban) a T-allél gyakorisága volt magasabb. A két csoport között statisztikailag is igazolható különbség nem volt kimutatható. ($P < 0,0$). (A számított χ^2 -érték 0,126; ami kisebb, mint a kritikus χ^2 -érték: 3,841).

3. táblázat: A CAST gén esetében tapasztalt allél- és genotípus gyakorisági értékek

	Allélgyakoriság (%) (1)		Genotípusgyakoriság (%) (2)		
	C	T	CC	CT	TT
1. laktációs selejt (3)	34,62	65,38	7,69	53,85	38,46
hosszú hasznos élettartamú (4)	31,82	68,18	9,10	45,45	45,45

Table 3. In the case of the CAST gene experienced allele and genotype frequency values
allele frequency (1), genotype frequency (2), Dairy cattles who were sentenced to culling after the 1st lactations (3), Dairy cattles with long productive life (4)

Az allélgyakorisági értékeknek megfelelően mindkét csoportban a CC-genotípusú egyedek aránya volt a legalacsonyabb (7,69% és 9,10%). A heterozigóta (CT-genotípusú) állatok aránya magasabb volt az 1. laktációs selejtcsoportban (53,85%), a hosszú élettartamú egyedek 45,45%-os arányához képest. A hosszú hasznos élettartamú csoportban a TT-genotípusú egyedek aránya megegyezett a heterozigóta egyedek arányával. (Mindkét genotípus 45,45%-45,45%-ban volt jelen.) A két csoport esetében a genotípusok megoszlása azonosnak tekinthető. (A számított χ^2 -érték 0,499; ami kisebb, mint a kritikus χ^2 -érték: 3,841).

Eredményeink nem egyeznek a *García és mtsai* (2006) által közöltekkel, akik összefüggést mutattak ki a CC-genotípus és a hasznos élettartam között. A vizsgálatok eredményei közötti különbséget magyarázhatja a vizsgált populációk nagysága közötti különbség is (*García és mtsai*, 2006 közel 700 egyed genotipizálását végezték el, nekünk azonban jóval kisebb létszámú állomány állt rendelkezésünkre.)

Összefoglalásként elmondható, hogy sem a PI, sem a CAST gén polimorfizmusait vizsgálva nem találtunk különbséget az 1. laktációban selejtezésre ítélt és a hosszú hasznos élettartammal rendelkező egyedek között. Eredményeinket befolyásolhatta az alacsonyabb elemszám is, ezért javasoljuk a vizsgálatok megismétlését nagyobb állományokban.

Irodalomjegyzék

- Aguadro, C.F., Jennings, R.M., Bland, M.M., Laurie, C.H., Langley, C.H.* (1992): Patterns of naturally occurring restriction map variation, dopa decarboxylase activity variation and linkage disequilibrium in the Ddc gene region of *Drosophila melanogaster*. *Genetics*, 132: 443-452.
- Archibald, A., Haley, C.* (1993): Mapping the complex genomes of animals and man. *Outlook on Agriculture*, 22: 79-84.
- Botstein, D., White, R.L., Skolnick, M., Davis, R.W.* (1980): Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. *Journal of Human Genetics*, 32: 314-331.
- Dowling, T.E., Moritz, C., Palmer, J.D.* (1990): Nucleic acids II: restriction site analysis. *Molecular Systematics*. (Eds. D.M. Hillis and C. Moritz). Sunderland, Mass Sinauer Associates, 250-317.
- FAO/IEAE* (2004): FAO Handbook of laboratory Exercise. FAO/IEAE Inter-regional Training course on Molecular Methods in Livestock Genetics and Breeding. Seibersdorf. Austria 18.
- Fésüs I., Komlósi I., Varga L., Zsolnai A.* (2000): Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Agroiinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest



- García, M.D., Michal, J.J., Gaskin, C.T., Reeves, J.J., Ott, T.L., Jiang, Z. (2006):* Significant association of the calpastatin gene with fertility and longevity in dairy cattle. *Animal Genetics*, 37: 293-307.
- Huang, W., Maltecca, C., Khatib, H. (2008):* A proline-to-histidine mutation in POU1F1 is associated with production traits in dairy cattle. *Animal Genetics*, 39: 554-557.
- Khatib, H., Heifetz, E., Dekkers, J.C.M. (2005):* Association of protease inhibitor gene with productions traits in Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 88: 1208-1213.
- Khatib, H., Schutzkus, V., Chang, Y.M., Rosa, G.J.M. (2007):* Pattern of expression of the uterine milk protein gene and associations with productive life in dairy cattle. *Jornal of Dairy Science*, 90: 2427-2433.
- Mullis, K.B., Maltecca, C., Tal-Stein, R., Lipkin, E., Khatib, H. (2008):* Association of bovine Fibroblast Growth Factor 2 (FGF2) gene with milk fat and productive life: an examplie of the ability of candidate pathway strategy to identify quantitative trait genes. *Journal of Dairy Science*, 91: 2475-2480.
- 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.

MENNYI MÉRÉS SZÜKSÉGES A CSÜLÖKSZARU KEMÉNYSÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSÁHOZ SZARVASMARHÁBAN?

Demény Márton¹, Szentléleki Andrea¹, Radácsi Andrea², Bodó Imre², Tőzsér János¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés- Tudományi Intézet, Szarvasmarha-és Juhtenyésztési tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaság-tudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

demenymarton@freemail.hu

Összefoglalás

Hazánkban és nemzetközi viszonylatban is igaz, hogy a szarvasmarhák ellenálló képessége romlik, hasznos élettartamuk rövidül. A hasznos élettartamot jelentősen befolyásolja a tőgy és a lábszerkezet alakulása. A sántaság miatti selejtezések megelőzése, és a technológiai tűrés elősegítése érdekében fontos a lábszerkezeti és lábvég tulajdonságok javítása, melyek közül meghatározó szerepe van a csülökszaru keménységének. A szerzők vizsgálataikban a csülökszaru keménységének mérése során felmerülő módszertani kérdésekre keresték a választ. A minták magyar tarka bika, bal első lábának külső csülkéből származtak. 4 mintát vettek, a Dremel 300-as alapgép és vágófeje segítségével, amelyen összesen 19 ponton mértek, egymás után hatszor. A *csülök keménységére* vonatkozó méréseket a *Shore* típusú (D) *Zwick Roell H043150*-es típusú műanyag-keménység mérésére alkalmas készülékkel végezték. A csülökszaru különböző pontjain végzett ismételt mérési eredmények között, minden esetben pozitív irányú, $r=0,85-0,99$ ($P<0,01$) szorosságú összefüggést állapítottak meg. Az ismételt mérések átlagértékei között – az összes kombinációban – 26,6 %-os (4 eset) igazolható különbség mutatkozott, mely bizonyítja, hogy a pontonkénti egyszeri mérés nem elegendő. Arra a következtetésre jutottak, hogy a csülökszaru keménységének meghatározása során javasolt a pontonként hatszori mérés, melyekből levonva a két szélső értéket, a maradék átlaga reprezentatív eredményt ad.

Kulcsszavak: hasznos élettartam, csülökszaru, keménység, szarvasmarha, ismétlés

How many measurements are needed to determine the toughness of claw horn in cattle?

Abstract

In Hungary and also in international respect there is sound that the disease resistance of cattle is declining, and their longevity is shortening. The longevity is remarkably affected by the udder and the foot conformation. In order to prevent the culling due to lameness and assist the technological tolerance, it is crucial to improve the traits of foot conformation, which of them the toughness of claw horn roles a decisive play. Authors observed the method for the measurement of claw horn. The samples originated from the exterior claw of front-left foot of Simmental bull. 4 samples, which altogether 19 points were measured 6 times on, were taken with the Dremel 300 cutter. The toughness of claw horn was measured by the type of *Shore (D) Zwick Roell H043150* appliance. Between the repeated measurement taken on different points of claw horn, positive, $r=0.85-0.99$ ($P<0.01$) correlations were calculated in every relation. Between the mean values of repeated measurements, the difference of 26.6 % (4 cases) was proven, which means that one measurement by points is not enough. It was concluded that measuring 6 times by points is recommended for determining the toughness of claw horn. Deducting 2 extremes of 6 values, the mean of residual gives a representative result.

Keywords: longevity, claw horn, toughness, cattle, repeat

Irodalmi áttekintés

A hasznos élettartam növelése céljából – a hasznos élettartam küllemmel való szoros kapcsolata révén (pl. Gáspárdy, 1995, Püski és mtsai, 2000, Berta és Béri, 2008) – a küllemi bírálatnak nagy jelentősége van a hazai szarvasmarha-tenyésztésben. A holstein-fríz fajta küllemi bírálatában a láb-lábvégék mint fő tulajdonságcsoporthoz 25 %-os súlyozással szerepel az összpontszámokban. A lábvégbetegségek kialakulásának megelőzésére többféle módszert is javasol az irodalom (Györkös és Báder, 2002). Egyrészt a szelekció módszerét, mivel a végtagok küllemi tulajdonságai közepesen erős genetikai kapcsolatban vannak a csülökbetegségekkel. Másfelől a tartásmód és a higiénia, valamint a takarmányozás és a csülökápolás szakszerű kivitelezése lehet megoldás.

Számos hazai kutatás irányult a hosszú hasznos élettartamot meghatározó tényezők (Grünhaupt, 1994, Báder, 2001), valamint a különböző selejtezési okok és az azokat kiváltó körülmények (Kertész és mtsai, 2001) meghatározására, melyek során egyértelművé vált, hogy a láb- és lábvég tulajdonságok

javítása fontos feladat, melyet állatjóléti szempontok is igazolnak (Györkös és Kovács, 2005). Azonban a csülökkeményység-kutatás területén csak kezdeti vizsgálatok történtek, melyek eredményeit ez idáig szakmai folyóiratokban nem közölték, hazai gyakorlata tehát hiányzik.

Külföldi kutatók is foglalkoztak a sántaság megelőzésének kérdéskörével. Vizsgálták a küllemi jellemzők és a csülökbetegségek közötti összefüggéseket (pl. Wells és mtsai, 1991, Leach és mtsai, 2005), továbbá mérték a csülök keménységét is, élő tehenről vett, illetve vágóhídi mintán, laboratóriumi körülmények között (Vermunt és Greenough, 1995, Clark és Petrie, 2006). Kofler és mtsai (1999) megállapították, hogy a 7,5 MHz-es mérőfejjel ellátott ultrahang készülék alkalmas a talpszaru vastagságának mérésére. A sántaság automatikus észlelésére csak néhány módszer ismeretes. Rajkondawar és mtsai (2002) közlekedő folyosóba helyezett két párhuzamos érzékelő lemezt alkalmaztak a tehenek súlyának mérésére, amikor azok egyesével áthaladtak azon. A rendszer nemcsak feljegyezte a sánta állatokat, de be is azonosította a beteg végtagot. Tasch és Rajkondawar (2004) az előbbi rendszert továbbfejlesztve, kidolgozta az immár kereskedelmi forgalomban is kapható SoftSeparatorTM algoritmust, mely már képes különválogatni az egyedek eredményét, amikor azok csoportosan haladnak át a rendszeren. Pastell és mtsai (2008) négyponthoz egyensúlyi rendszert, illetve szőnyegbe épített nyomásérzékelő szenzort (Emfit elektromechanikai film) használtak a beteg állatok kiválogatására. Míg az előbbi fejőrobottal történő fejés közben mérte a nyomást, addig az utóbbi csak dinamikus erőket észlelt. Az Egyesült Királyságban – a HACCP elveire alapozva – kidolgozták a sántaság ellenőrző programot, melyet Bell és mtsai (2009) teszteltek, egyelőre kedvezőtlen eredménnyel. Összefoglalva, külföldön sem található olyan módszer, amellyel telepen in vivo lehetne mérni a csülök keménységét.

Célkitűzések

Vizsgálatainkban a csülökszaru minőségét meghatározó tulajdonságoknak a lábvégekre és lábszerkezetre gyakorolt hatását szeretnénk felderíteni. Első lépésként – jelen kísérletünkben – a szarukeménység mérését módszertani szempontból vizsgáltuk, vagyis, hogy mennyi mérést szükséges elvégezni a csülök egyes pontjain, a pontos és reprezentatív eredmény érdekében.

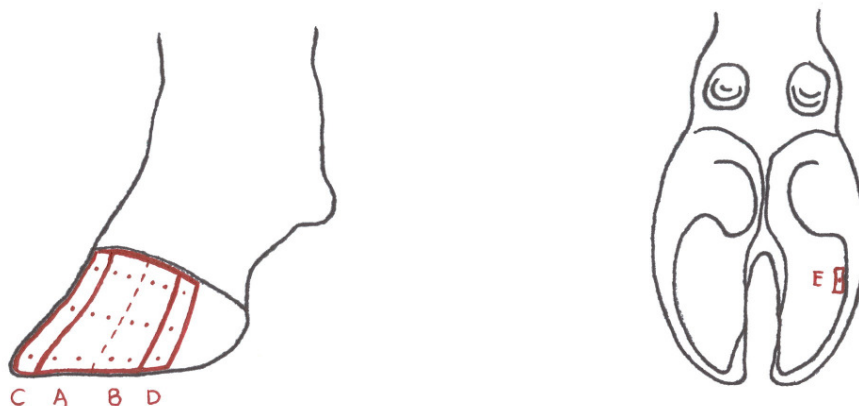
Anyag és módszer

A minták egy levágott magyar tarka fajtájú bika bal első lábának külső csülkéből származtak.

4 mintát vettünk több eszköz kipróbálása után, a Dremel 300-as alapgép és vágófeje segítségével, amelyek körbevágása után, azokat le lehetett választani a csülök irharétegéről.

A mintákat összesen 19 ponton mértük, a mérési pontokat úgy határoztuk meg, hogy a mérések reprezentatív képet adjanak a csülökszaru keménységéről (1. kép). Egy ponton egymás után 6 mérést végeztünk.

A csülök keménységére vonatkozó méréseket a Shore típusú (D) Zwick Roell H043150-es típusú műanyag-keménység mérésére alkalmas készülékkel végeztük.



1. kép: Mintavételi helyek: C, A, B, D és E
A pontok jelölik az egyes mintákon belül a mérések helyeit (n=19).

Picture 1. The location of sampling: C, A, B, D and E samples including the measuring points (n=19).

Statisztikai értékelés

A kiértékelés az SPSS 15. program segítségével történt. Normalitás-vizsgálatot a Kolmogorov-Smirnov próbával végeztünk. Az ismételt mérési eredmények közötti különbségek felderítésére páros T-próbát, a közöttük lévő összefüggések kiszámítására korreláció-analízist alkalmaztunk.

Eredmények és értékelés

Az ismételt mérések vonatkozásában a normalitás-vizsgálat a nullhipotézist igazolta, azaz az adatok normál eloszlást mutattak (1. táblázat).

1. táblázat: A normalitás-vizsgálat eredménye

Ismétlés száma(1)	K-S érték(2)	df	Szignifikancia(3)
I.	0,163	19	0,200
II.	0,123	19	0,200
III.	0,164	19	0,190
IV.	0,108	19	0,200
V.	0,093	19	0,200
VI.	0,128	19	0,200

Table 1. Result of test of normality

Number of repeat(1), K-S value(2), significance level(3)

A hat ismételt mérés átlag- és szórásértékeit a 2. táblázat mutatja. Az értékek 53-55 között mozogtak.

2. táblázat: Az ismételt mérések átlageredményei

Ismétlések (1)	Mérések száma(2)	Átlagérték (3)	Szórásérték (4)
I.	19	55,0	12,06
II.	19	55,4	11,12
III.	19	54,3	10,86
IV.	19	53,0	11,03
V.	19	53,5	10,79
VI.	19	54,1	11,11

Table 2. Mean and SD values of repeated measurements

Number of repeat(1), number of measurements(2), mean value(3), SD value(4)

Az egyes ismételt mérések közötti korrelációkat a 3. táblázat tartalmazza. Megállapítható, hogy mindegyik esetben az összefüggés iránya pozitív volt, szorossága pedig $r=0,85$ -től $r=0,99$ -ig terjedt ($P<0,01$).

3. táblázat: Az ismételt mérések közötti összefüggések

Kombinációk(1)	N(2)	Korrelációs együttható, r(3)	Szignifikancia (4)
I. & II.	19	0,87	0,01
I. & III.	19	0,86	0,01
I. & IV.	19	0,85	0,01
I. & V.	19	0,89	0,01
I. & VI.	19	0,86	0,01
II. & III.	19	0,99	0,01
II. & IV.	19	0,96	0,01
II. & V.	19	0,96	0,01
II. & VI.	19	0,95	0,01
III. & IV.	19	0,97	0,01
III. & V.	19	0,97	0,01
III. & VI.	19	0,97	0,01
IV. & V.	19	0,96	0,01
IV. & VI.	19	0,96	0,01
V. & VI.	19	0,97	0,01

Table 3. Correlations between repeated measurements

Combinations(1), individual number(2), correlation coefficients, r(3), significance level(4)

Az ismételt mérések közötti átlagérték különbségeket a 4. táblázat foglalja össze. Érdemi különbséget csak a II. mérés (II. – III., II. – IV., II. – V.) esetében, ill. a III. – IV. között tapasztaltunk, $\alpha=0,05$ szinten. Mindez azt jelenti, hogy az összes kombináció ($n=15$) közül 4 esetben, azaz 26,6 %-ban volt érdemi hatás az ismételt mérések között.

4. táblázat: A páros T-próba eredményei

Kombinációk (1)	Átlagértékek közötti különbség(2)	Szórásérték (3)	T-érték (4)	df	Szignifikancia(5)
I. - II.	-0,43	6,07	-0,314	18	0,757
I. - III.	0,66	6,28	0,464	18	0,648
I. - IV.	2,02	6,30	1,397	18	0,180
I. - V.	1,50	5,56	1,179	18	0,254
I. - VI.	0,94	6,12	0,670	18	0,511
II. - III.	1,10	1,82	2,646	18	0,016*
II. - IV.	2,45	3,08	3,470	18	0,003*
II. - V.	1,94	3,19	2,646	18	0,016*
II. - VI.	1,37	3,41	1,762	18	0,095
III. - IV.	1,35	2,70	2,179	18	0,043*
III. - V.	0,83	2,45	1,486	18	0,155
III. - VI.	0,27	2,64	0,452	18	0,657
IV. - V.	-0,51	3,12	-0,720	18	0,481
IV. - VI.	-1,07	3,02	-1,557	18	0,137
V. - VI.	-0,56	2,66	-0,923	18	0,368

*= P<0,05

Table 4. Results of paired T-test

Combinations(1), difference between mean values(2), SD value(3), T-value(4), significance level(5)

Következtetések

- A csülök 19 pontján végzett, hat ismételt mérési eredmény között szoros, pozitív korrelációt tapasztaltunk.
- Szignifikáns különbséget mutattunk ki ismétlődő mérések átlagértékei között, ami az összes mérés kombinációjában 26,6%-os érdemi eltérést jelentett.
- Az eredmények arra utalnak, hogy a csülökkeményység meghatározása során – a csülökszaru és a mérés módjának sajátosságaiból adódóan – nem elegendő egy ponton egyszer mérni.
- A mérések végzésére így javasolható a pontonkénti hatszori mérés, mely közül – ahogy a Shore típusú mérőműszereknél is javasolják – a legnagyobb és legkisebb értéket érdemes kivenni, és az így kapott adathalmazt értékelni.

Irodalomjegyzék

- Báder E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam. *Agro Napló*, 5-6. 45-46.
- Bell, N.J., Bell, M.J., Knowles, T.G., Whay, H.R., Main, D.J., Webster, A.J.F. (2009): The development, implementation and testing of a lameness control programme based on HACCP principles and designed for heifers on dairy farms. *The Veterinary Journal*, 180: 178-188.
- Berta A., Béri B. (2008): A hasznos élettartam és a küllem kapcsolatának elemzése tejhasznú teheneknél. *AWETH*, 4: 2. 78-88.
- Clark, C., Petrie, L. (2006): Fracture toughness of bovine claw horn from cattle with and without vertical fissures. *The Veterinary Journal*, 173: 541-547.
- Gáspárdy A. (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén élettéljesítményére. Doktori (Ph.D.) értekezés. Gödöllő.
- Grünhaupt, J. (1994): A jó küllem növeli az élettartamot. *Holstein Magazin*, 2: 2. 37-39.
- Györkös I., Báder E. (2002): Csülökápolás és a sántaság megelőzése szarvasmarha-állományokban. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2-57.
- Györkös I., Kovács K. (2005): Állatjóléti fejlesztés – fenntartható szarvasmarhatartás- és tenyésztés. *AWETH*, 1: 3. 173-183.
- Leach, K.A., Offer, J.E., Svoboda, I., Logue, D.N. (2005): Effects of type of forage fed to dairy heifers: Associations between claw characteristics, clinical lameness, environment and behaviour. *The Veterinary Journal*, 169: 427-436.
- Kertész T., Báder E., Báder P., Kertész Gy. E. (2001): Analysing of the culling causes in hungarian spotted x holstein friesian dairy herds. 3rd International Conference of PhD students, Miskolc 167-172.
- Kofler, J., Kübber, P., Henninger, W. (1999): Ultrasonographic Imaging and Thickness Measurement of the Sole Horn and the Underlying Soft Tissue Layer in Bovine Claws. *The Veterinary Journal*, 157: 322-331.
- Pastell, M., Kujala, M., Aisla, A.M., Hautala, M., Poikalainen, V., Praks, J., Veerma, I., Ahokas, J. (2008): Detecting cow's lameness using force sensors. *Computers and Electronics in Agriculture*, 6: 4. 34-38.
- Püski J., Bozó S., Tran, A.T. (2000): A hosszabb élettartam, a nagyobb élettéljesítmény, a tejtermelés hatékonysága és a típus összefüggései holstein-fríz teheneknél. *Holstein Magazin*, 8: 2. 73-75.
- Rajkondawar, P.G., Tasch, U., Lefcourt, A.M., Erez, B., Dyer, R.M., Varner, M.A. (2002): A system for identifying lameness in dairy cattle. *Appl. Eng. Agric.*, 18: 87-96.
- Tasch, U., Rajkondawar, P.G. (2004): The development of a SoftSeparatorTM for a lameness diagnostic system. *Computers and Electronics in Agriculture*, 44: 239-245.



- Vermunt, J.J., Greenough, P.R. (1995): Structural characteristics of the bovine claw: horn growth and wear, horn hardness and claw conformation. *British Veterinary Journal*, 151: 157-180.
- Wells, S.J., Trent, A.M., Marsh, W.E., Williamson, N.B., Robinson, R.A. (1995): Some risk factors associated with clinical lameness in dairy heifers in Minnesota and Wisconsin. *Veterinary Record*, 136: 537-540.

A KUKORICACSALAMÁDÉ ETETÉS HATÁSA A KECSKETEJ ÉS A KECSKESAJT ZSÍRSAVÖSSZETÉTELÉRE

Galló Orsolya, Pajor Ferenc, Póti Péter

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

H-2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Pajor.Ferenc@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A vizsgálatokat Kiskunfélegyházán, a saját gazdaságunkban végeztük el. A gazdaságban összesen 120 db alpesi kecske található, melyből 66 állatot fejtek. A vizsgálatban 20 állat vett részt, az állatokat két csoportba osztottunk, az egyik csoport lucerna széna mellett *ad libitum* zöld kukorica kiegészítést, a másik csoport csak *ad libitum* lucerna szénát kapott, mindkét csoport egyedei 30 dkg/állat abrakkeverék (40 % árpa, 20 % búza, 20 % kukorica és 20 % búzakorpa) kiegészítésben részesültek. A vizsgálatban résztvevő kecskéknek a laktációk száma hasonló volt. A kísérleti periódus 5 hétig tartott, ebből szoktatási időszak 3 hét, a mintavételi periódus 2 hét volt. A tejmintákat az utolsó 2 hétben, hetente egyszer vettük. A 4. héten egyszer, az 5. héten kétszer készítettünk sajtokat mindkét csoport kifejt elegytejéből. A sajtmintákat 2 hetes érlelés után gyűjtöttük. Vizsgálatok során a takarmányok nyersfehérje, nyersrost, nyerszsír és nyershamu tartalmát, valamint a tejminták tejszír, tejfehérje, tejcukor és zsírmentes szárazanyag tartalmát határoztuk meg. Valamint meghatározásra került a tej és a sajt zsírsavösszetétele is. Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 14.0 programcsomaggal (átlag, szórás, T-próba) végeztük.

A zöldkukorica kiegészítés hatására szignifikáns mértékben nőtt a kecsketej tejszír, a tejfehérje és a zsírmentes szárazanyag tartalma. A kiegészítés hatására növekedett a tej konjugált linolsav (0,53 % és 0,70 %; $P < 0,01$), ill. n-3 zsírsavak aránya (0,43%, 1,05%; $P < 0,001$) ill. csökkent n-6/n-3 aránya (7,78, 1,88; $P < 0,001$). A sajtban hasonló irányú változás volt megfigyelhető. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a zöldkukorica kiegészítés hatására nő a kecsketej és -sajt konjugált linolsav és az n-3 zsírsavak aránya, valamint csökken az n-6/n-3 zsírsavak aránya, így a zöld kukorica kiegészítéssel a kecske tejtermékek táplálkozásbiológiai értéke növelhető, tehát a zöld kukorica kiegészítés alkalmas funkcionális tej és tejtermékek (élelmiszer) előállítására.

Effect of green maize supplement on fatty acid content of goat milk and cheese

Abstract

The study was carried out in own goat farm (Kiskunfélegyháza). On the farm was kept 120 Alpine goats; from these animals were milked 66 dams. Twenty Alpine goats were divided to two equal groups. In one of them the goats received green maize and alfalfa hay (n=10) and other goats were fed alfalfa hay (n=10). Both groups received the same composition of grain mix. Both group fed 300-400 g/day grain mix (40 % barley, 20 % wheat, 20 % maize and 20 % wheat bran). Groups were balanced for parity and time of kidding. Experimental period was 5 weeks in duration with the first 3 weeks for diet adaptation and the last 2 weeks for milk collection. Collected the individual samples once a week during the last 2 weeks of the experimental period. Milk samples were collected 3 independent times from the different dietary treatments (1+2 samples in first and second weeks of the experimental period). The milk of each group was processed into cheese. Samples were collected after two weeks ripen period. Alfalfa hay, green maize and grain samples, moreover, milk fat, protein, lactose and total solids without fat contents were determined. And also, it was determined fatty acid composition of milk and cheese. Data were analyzed by SPSS 14.0 statistical program package (mean, sd, T-test).

The green maize supplement was significantly increased milk fat, protein and solids-non-fat contents. Further more, it was increased the conjugated linoleic acid (0.53 % vs. 0.70 %, $P<0.01$), n-3 fatty acids concentrations (0.43 % vs. 1.05 %; $P<0.001$) and decreased n-6/n-3 fatty acids ratio (7.78 vs. 1.88; $P<0.001$) in milk. Same tendency was shown in cheese. Based on our results, green maize supplement can be achieving a significant increase of conjugated linoleic acid and n-3 fatty acids and decrease the n-6/n-3 fatty acids ratio in milk and cheese. Affect of the green maize supplement to improve the nutrition value of the goat milk products, so that it is eligible functional milk and milk products (food) producing.

KÜLÖNBSÉGEK HAT TEJHASZNÚ FAJTA TEJÉNEK ÁSVÁNYIANYAG TARTALMÁBAN

Hódi Katalin, Szendrei Zoltán, Béri Béla, Kovács Béla, Mihók Sándor

Debreceni Egyetem, Agrár és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaságtudományi kar,

Állattenyésztéstudományi Intézet

4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

hodik@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Az emberiség ősidőktől fogyasztja, és fontos táplálékának tekinti a tejet és a belőle készített termékeket. A tej és a tejtermékek, a bennük található szerves és szervetlen komponenseknek teljes biológiai értéke miatt, nélkülözhetetlenek az emberi szervezet számára.

Munkánk során, azonos tartási és takarmányozási feltételek mellett, vizsgáltuk hat első laktációs tejelő szarvasmarha genotípus (brown-swiss, jersey, norvég vörös, svéd vörös, ayrshire, illetve a holstein-fríz, mint kontroll) tejének ásványianyag tartalmát.

A makroelem-tartalmat (K, Na, Ca, P, Mg, S) induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrométerrel (ICP-OES) határoztuk meg.

Differences in mineral element contents in the milk of six dairy breeds

Abstract

The level of mineral elements is important factor regarding the quality of milk. The aim of our research study was to determine the content of mineral elements in milk of Holstein, Jersey, Brown Swiss, Ayrshire, Norwegian-red, Swedish-red cows in the first stage of lactation. All cows were fed with the same type (composition) of feed and they were kept under the same condition. The concentration of macroelements (K, Na, Ca, P, Mg, S) in digested milk samples was determined by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES).

A SAJTGYÁRTÁS ÉS A FÖLÖZÉS SORÁN KELETKEZŐ TERMÉKEK ÉS MELLÉKTERMÉKEK ELEMNTARTALMÁNAK VIZSGÁLATA

Hódi Katalin, Kovács Béla, Győri Zoltán

Debreceni Egyetem, Agrár és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaságtudományi kar,
Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

hodik@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A tej és tejtermékek nagyon fontosak az emberi szervezet számára, ami többek között a bennük található ásványi anyagoknak köszönhető. Ezek az ásványi anyagok nagyban hozzájárulnak a szervezet megfelelő működéséhez és hiányukban különböző betegségek is felléphetnek.

A tej- és tejtermék-fogyasztás Magyarországon hosszú múltra tekint vissza. A tej jelentősége önmagában is magas biológiai értékében rejlik, ami különböző technológiai eljárásokkal még értékesebb terméké dolgozható fel. Vizsgálataink során, megállapítottuk, hogy a különböző tejtermékek elemntartalmát döntően az előállításukhoz felhasznált nyers tej elemntartalma határozza meg, míg kis mértékben a különböző adalékanyagok is befolyásolhatják azt. Így törekedni kell arra, hogy minél jobb minőségű, viszonylag stabil összetételű tej álljon a tejipari vállalatok rendelkezésére.

Induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrométerrel vizsgáltuk az ásványi anyagok és nyomelemek megoszlását a sajtgyártás és a tej főlözése során. Vizsgálatainkhoz Magyarország két legkedveltebb sajtját a Hajdú és a Trappista sajtot illetve az előállításukkor keletkező savót használtuk fel. Megállapítottuk, hogy a B és a K kivételével a vizsgált elemek a sajtokban koncentrálnak nagyobb mennyiségben. Míg a tej főlözése során a vizsgált mikroelemek többsége a tejszínben, a makroelemek mindegyike a főlözött tejben marad vissza nagyobb mennyiségben.

The elements content of the main and secondary products after the skimming and cheese production

Abstract

Milk and milk products are very important for humans mainly due to their mineral content. Importance of milk itself lies in its biological value that can be enhanced by different technological processes. We have found that the element content of milk products is determined by element content of raw milk first of all while different additives may also have influence on it to a small degree. So we have to make efforts to produce milk of better quality and relatively stable composition for the milk composition.

The concentration of elements during cheese production and skimming was determined by inductively coupled plasma optical emission spectrometry. In our experiment the two most favourable Hungarian types of cheese (Hajdú and Trappista) and the whey from their production were examined. We have pointed out that micro and trace elements, except B accumulated in the cheese while macro elements, except K do so in the whey. We have found that after skimming the examined micro elements remained in the cream and the rest was in the skimmed milk. Examining distribution of macro elements a significant difference appeared to the advantage of skimmed milk: most of each macro element remained in the skimmed milk.

LIVESTOCK PRODUCTION OF HUNGARIAN GREY CATTLE IN OUR DAYS

Nóra Gombkötő¹, Anita Kettinger¹, Károly Kacz²

University of West Hungary Faculty of Agriculture and Food Sciences

¹Institute of Economic Sciences

²Institute of Business Economics and Management Sciences

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

gombkoto@mtk.nyme.hu

Abstract

Because of in our days evolved environmental and hygienic problems appeared in the animal husbandry again the livestock ones which can be applied excellently in the extensive livestock production. To this those breeds of animals the most suitable ones, which adapted to the local environmental conditions since centuries, so livestock production of him on the potential less high-quality pasture does not cause production decrease in this manner. Hungary's characteristic indigenous bovine kind the Hungarian grey horned cattle, for which one – although his breeding was sidelined because of the kinds with a big yield in the past century – his significance was growing lately, increasingly more breeders started dealing with him. We examined it with various statistical calculations and the making of diagrams in the course of our work the kind the establishment of past and present national number, his livestock production related ownerships, in Hungary's single regions truth their incidence rate, the reason of this, concerning it, that the substance is divided between the economies proportionally, or it only on single places is concentrated.

A magyar szürke szarvasmarhatartás helyzete napjainkban

Összefoglalás

A napjainkban kialakult környezetterhelési és egészségügyi problémák miatt az állattenyésztésben ismét megjelentek a külterjes tartásban kiválóan alkalmazható haszonállatfajták. Ehhez azok az állatfajták a legalkalmasabbak, amelyek évszázadok óta alkalmazkodtak a helyi környezeti adottságokhoz, így az esetleges kevésbé jó minőségű legelőn való tartása nem okoz termeléseszköket. Magyarország jellegzetes őshonos szarvasmarha fajtája a magyar szürke szarvasmarha, melynek – bár tenyésztése a múlt

században háttérbe szorult a nagy hozamú fajták miatt – jelentősége az utóbbi időben növekedett, egyre több tenyésztő kezdett el vele foglalkozni. Munkánk során különféle statisztikai számításokkal és diagramok készítésével vizsgáltuk a fajta múltbeli és jelenbeli országos létszám alakulását, tartásával kapcsolatos tulajdonviszonyokat, Magyarország egyes régióiban való előfordulási gyakoriságukat, ennek okát, illetve azt, hogy az állomány arányosan oszlik-e meg a gazdaságok között, vagy csak egyes helyeken koncentrálódik.

Introduction

Of late years have appeared again claims related on native livestock production. These breeds of animals are suitable for the realisation of organic farming excellently through their single characteristics. But breeders have reservations about the extensive kinds with a smaller output. The significance of these breeds of animals is sidelined behind the kinds with a bigger output. Their significance is growing since joining European Union in any case, because they play a honoured role on EU's markets. There could be breakout point if our historical breeds of animals would spotlight his breeding for the Hungarian stockbreeders, their keeping would be spread in a wide circle, and they would prevail with their products on the foreign country markets. The breeders could breed a so unique, competitive product, which would appear on the market with new features, and would be marketable on a long price in the member states. Because of this it's very important examination, what kind of role plays these breeds of animals in the alley breeding in Hungary currently, and what are they chances in the future?

Objective

We examined it in the course of our work, that the Hungarian grey cattle – like native livestock one – what is typical of his keeping in Hungary. How developed in the past, and how the national stock of the kind take shape in the future? What kind of farms deal with the keeping of these animals rather? In which regions of Hungary is frequenter the incidence of the kind, and what's the reason of this? Is the livestock is divided between the farms proportionally, or it's concentrated on places only?

Material and methods

To the accomplishment of the examinations we leant on secondary data sources. From CSO (Central Statistical Office) agrarian time series the horned cattle – inside this the cow – data concerning stock, and the 2007 yearly meaning given out by Association of Hungarian Grey Cattle Breeders,

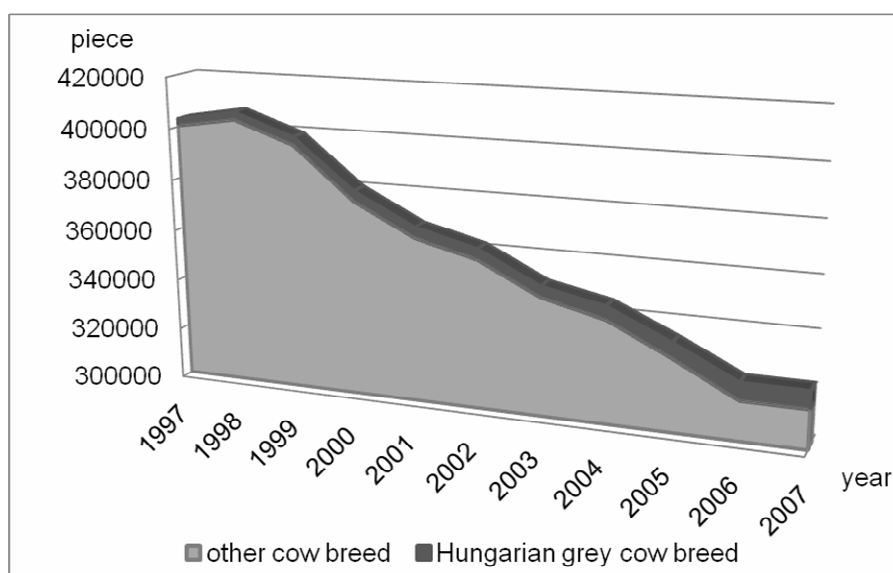
furthermore the data of the vocational publication being about the Hungarian grey cattle was supplied the basis of the analysis.

From these documentations chose we our work necessary data, we contracted them, and we created farm groups, and stock groups, and we assigned the cultures to regions of Hungary. Then we did the necessary calculations (trend-, ratio-, scattering calculation). We used Microsoft® Office Excel 2007 programs to these and the completion of the diagrams.

Results

Examined the data of cows' stock from Association of Hungarian Grey Cattle Breeders, and from CSO, and counted dynamic ratios, we established that the establishment of the cows' stock showed a diverse picture in Hungary in the 20. century. From turn of the 20. century was growing, but as of the fifty years decreased gradually. Lately in all years averagely 2-4 per cent fewer cows were counted compared to the previous year. From 1997 under 10 years in 20 per cent decreased the national cows' stock, while the number of Hungarian grey cows increased 2,5 fold (figure 1.)

Figure 1: Stock of cows establishment in Hungary between 1997-2007 years



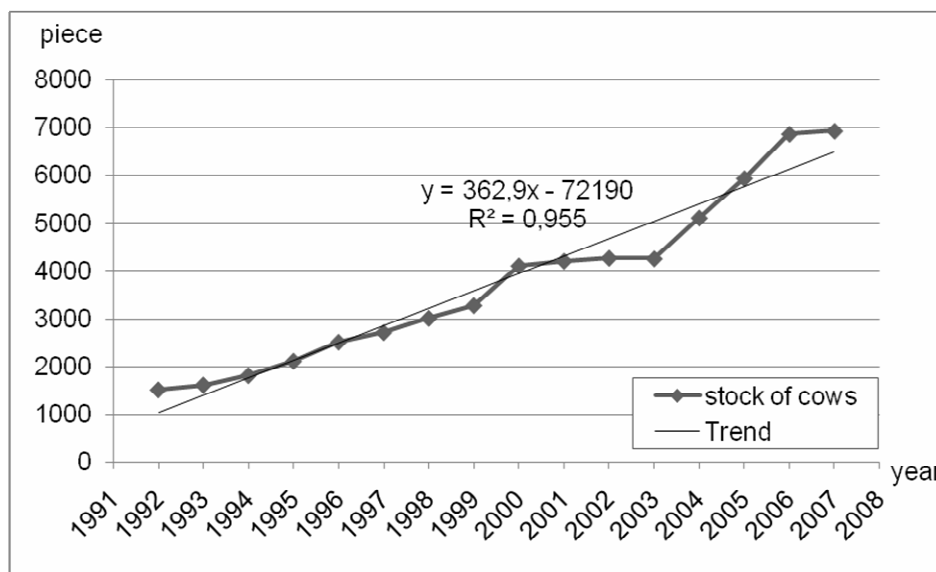
Resource: Association of Hungarian Grey Cattle Breeders, created by own

It can be visible, that the number of cow started drastic decrease lately. This did not take shape so however in the case of the Hungarian grey breed. In the earlier centuries it signified, sith because of its body construction on the one hand it turned into an important export article, on the other hand it could be

grazed in a whole year. In 19. century they were sidelined however with the spreading of the tillage cultivation, because the grazing areas decreased, and the breeds with a bigger output came into the foreground. On the front of the 20. century it already played as a beast of burden, but this waned gradually with the spreading of the mechanised. Although the significance of the breed was booming again the end of the 20 years, after the Second World War was forced back finally so much, that only three state farm herds, also altogether 6 bulls and cca. 200 cows were left over. In the years of sixty the specialists recognised the value of the old domestic animal ones, there was beginning a dynamic maintainer and genpreserving breeding work, subsequent upon it the number of the Hungarian grey breed were growing gradually (Bodó et al., 2002), in our days already nearly 7000 pieces is from it in Hungary.

We observed the trend of stock the latest nearly 20 years, and we illustrated it in the 2. figure. It can visible, that their number rose significantly – from a year onto a year 10-20 per cent. We fit a lineal trend line onto the increase curve, its fitting for good one can be said (0,955), the joint of the function pass.

Figure 2: The establishment of Hungarian grey cows' stock in a period between 1991-2008 years



Resource: Association of Hungarian Grey Cattle Breeders, created by own

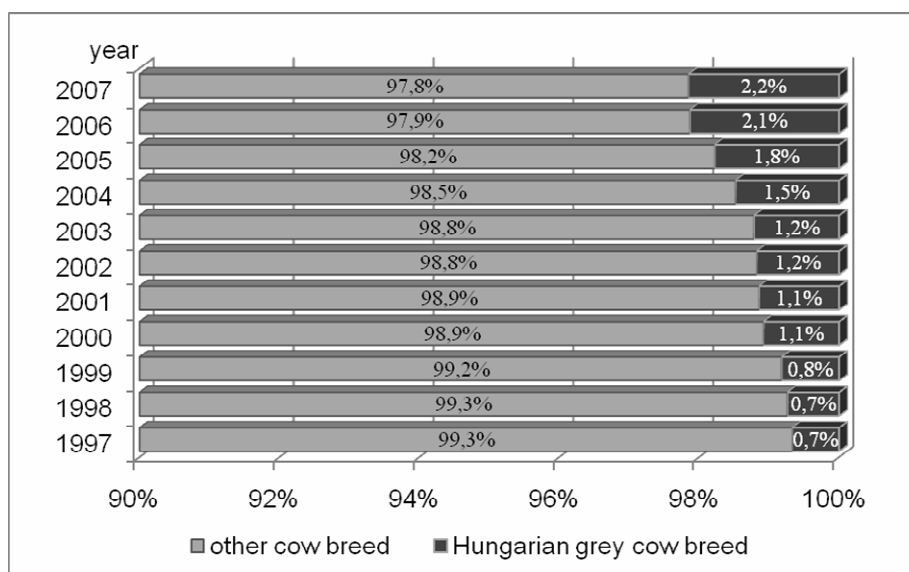
By means of trend equation did we prognosis. If the tendency continues so, in five years the number of Hungarian grey cow exceed it the 9000, and if all of the cows' stock in the future 2-4 per cent decreases annually, then inside this the Hungarian grey cow's proportion attains it before the Second World War again 5 per cent. Because of the foresaid reasons the proportion of Hungarian grey stock of cows grew up significantly inside the national stock of cows (figure 3.) While this proportion did not attain in 1997 1 per cent, till then onto 2007 exceeded it already the 2 per cent. It may be sound based on

these 5 per cent valuing onto 2013. Of course many other factors play a role in the establishment of this (breeder mood decrease, or increase, the withdrawal of supports, on a newer title announced supports, economic crisis, or recovery, market losing, newer markets' acquisition...etc) which influencing effect of this do not know to define.

It doesn't matter, whose this stock of the grey cows, what type of farms deal with the keeping and breeding of these animals. Therefore we contracted data, which were given free run of by Association of Hungarian Grey Cattle Breeders, we divided the cultures into groups. To this we brought on three groups:

1. private entrepreneurs, primary producers
2. economic organizations (social undertakings)
3. national parks, natural conservation organizations

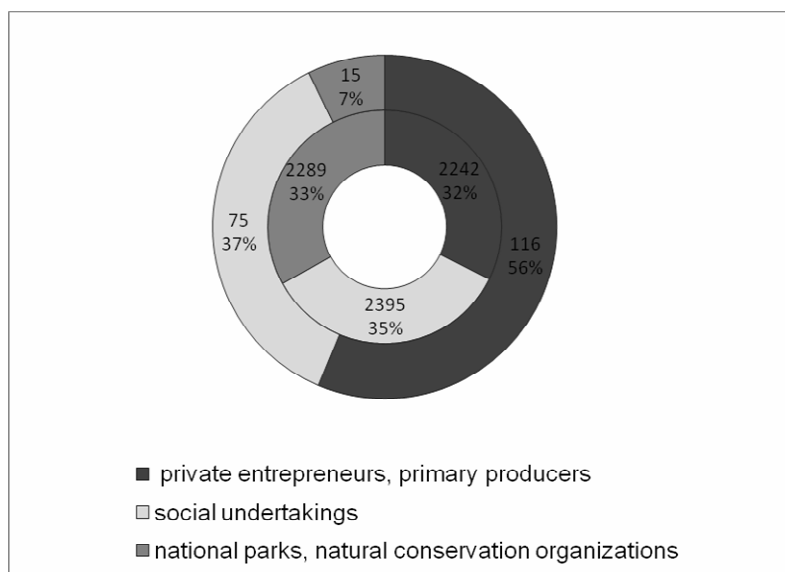
Figure 3: The change of the Hungarian grey cow's proportion inside the national stock of cows between 1997-2007 years



Resource: Association of Hungarian Grey Cattle Breeders, created by own

By means of distribution ratios we examined, how number of national grey cow are divided between the single farm groups, and in a what kind of proportion the single farm groups are on a sign (figure 4).

Figure 4: The distribution of grey cattle keeping farm groups according to the number of farms, and according to number of cow (2007)



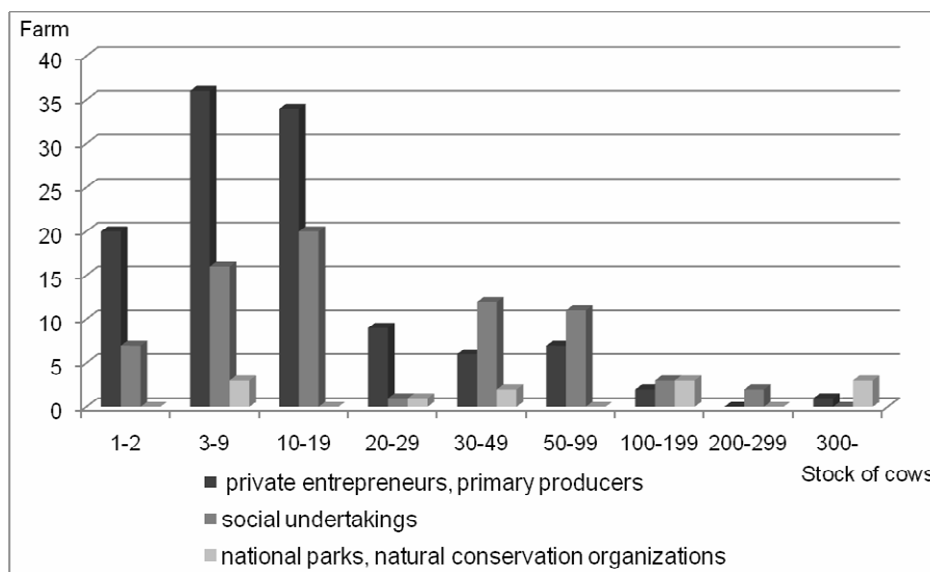
Resource: Association of Hungarian Grey Cattle Breeders, created by own

We found, that the number of grey cow is divided between the three farm groups near in an identical measure (figure 4, inner circle). However if we look at its number (figure 4, exterior circle), it can be visible, that number of private entrepreneurs are the biggest, economic organizations observe this, and according to the meaning the natural conservation organisations' number the smallest one. It means, that if we examine stock of cows managing to get onto a unit, then onto a natural conservation organization 153, onto a social undertaking 32, and onto an individual smallholder 19 cows manage to get, so the largest proportion is in the natural conservation organisations' property always yet, who are not profit-oriented. So we may not talk about a competitive sector yet by keeping grey cattle, in spite of the fact that the substance was growing lately.

We examined it in additional ones, that how homogeneous the multitude, onto how much can be declared unambiguously, that how large a stock manages to get averagely onto the single farm groups, meanly the number of cows falling on the single farm unit are identical near. To this we assigned the stock groups applied by CSO the cow belonging to the breeders.

We mentioned it already, that if we examine the number of cows falling on a farm unit, then onto a natural conservation organization 153, onto a social undertaking 32, and onto an individual smallholder 19 cows manage to get. This is not so in the reality however, because there are big differences – also in farm groups – in the look of the cows' stock belonging to the single farms. This is illustrated in the *figure 5*.

Figure 5: The number of farms keeping Hungarian grey cow according to the stock, and according to farm groups (2007)



Resource: Association of Hungarian Grey Cattle Breeders, created by own

At the private entrepreneurs and the economic companies the 3-9 and 10-19 cows' stock is the frequentest one, however the rest of the categories occur at both. It can be said, that as many national parks are there, there are so much cows' stock category. We applied a standard deviation calculation to the examination of the variability of the data, which one at all three farm groups we did. The standard deviation was 41 at individual smallholders, 46 at social undertakings, and 234 at natural conservation organizations. The relative standard deviation was – in the same order - 212,1%, 143,9% és 153,4%. We may deduce it from these data, that the multitude is very heterogeneous, meanly the farms' cows' stock is very variable.

Conclusions

The national stock of cows decreased drastically in the latter years in Hungary, meanwhile the stock of Hungarian grey cows started a considerable increase. From this we deduce it, that however the animal husbandry (inside this the bovine breeding) is in an adverse situation currently in our land, despite this a claim arose for the grey cattle. By right of our evaluations after five years the grey cattle may reach 5 per cent distribution proportion inside all of the bovine stock. It can be said favourable to the grey cattle, maybe is growing on the significance of this indigenous kind in the future in Hungary. It's very important on the one hand because of the utilisation of the grazing areas of which advantage is not taken on Hungary, on the other hand because of indigenous livestock keeping preferred on EU's markets. But the considerable proportion of national stock belongs to national parks and various natural conservation

organisations yet until, who aren't profit-oriented. Their objectives are the maintenance and environmentalism. Like this the producers of our homeland – and together with this Hungary – may lose markets like that exports an opportunity would be reported towards EU. What is more adverse even at this on the other hand the number of grey cattle keeping by breeders is very much difference. The number of stock may run from 1 to 300, and all stock categories occur on this interval quasi within. It causes difficulties in terms of the statement of the supports though on a national economic level.

Literature

- I., Bodó, I., Gera, G., Koppány /2002/:* A magyar szürke szarvasmarha. A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, Szakmai kiadvány, Budapest.
- I., Bodó, I., Gera, D., Bánffy, I., Komlósi, B., Mészáros, R., Tóth, J., Völgyi Csík /2007/:* Jelentés a Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete által nyilvántartott tenyészetek állományáról 2007. A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, Budapest.

www.ksh.hu

SZARVASMARHÁK MIKROKLÍMA IGÉNYÉNEK ALAKULÁSA

Kovács Alfréd, Szentléleki Andrea

Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. u.1.

Kovacs.Alfred@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A szarvasmarhák, hidegben, az evaporatív hőleadás szabályozásával tartják fent belső hőmérsékletüket, a fajra jellemző hőmérsékleti határértékeken belül. A kérődző állatfajok egyedeinek alkalmazkodó képességét a szélsőséges hideg hatásokhoz jól jellemzi, hogy alsó és felső kritikus hőmérsékletük akár 20 °C-ot is módosulhat. Feltűnő az újszülött, valamint az 1 hónapos korú borjak kiváló alkalmazkodó képessége. Igen alacsony környezeti hőmérsékletet is képesek betegség nélkül elviselni. Ez indokolja és alátámasztja azt a tényt, hogy a borjakat – megfelelő táplálás esetén – a téli időszakban is nyugodtan kint tarthatjuk a szabadban. Arra azonban vigyázni kell, hogy pl. kedvezőtlen szélhatások ne ériék őket. A növendék szarvasmarhák, valamint a tejelő tehenek energiaforgalmát csak rendkívül alacsony hőmérséklet módosíthatja. Kivétel ez alól a tejképződés folyamata. A tőgy gyengülő vérellátása - erős hideghatások esetén - a tejtermelés csökkenését eredményezi. A szarvasmarhák élőhelyének egyes elemei azonban azáltal fokozhatják a hőtermelést, hogy számottevően módosítják az alsó kritikus hőmérsékletet. Ilyen technológiai elem például a padozat. Hőtechnikai szempontból a padozat anyaga (farács, gumi, aszfalt, mélyalom) hatalmas különbségeket mutat éppúgy, mint annak nedves vagy száraz volta.

A magas hőmérséklet viszont a hideghatásokat meghaladó mértékben teszik próbára a teheneket. Hamarabb következik be a termelés-csökkenés, hiszen az állat kompenzációs lehetőségei kisebbek, mint hideghatások esetében.

A szarvasmarhák szélsőséges környezeti hőmérséklettel szembeni alkalmazkodó képességének ismerete elengedhetetlen az azt elősegítő tartástechnológia kialakítása szempontjából.

Kulcsszavak: mikroklíma, hőmérséklet, padozat, hőstressz, hidegstressz

Changing of microclimatic claims of cattle

Abstract

Cattle, in a cold weather, keep on their internal body temperature by the regulation of their evaporation system within the temperature limit values being typical of species. The adaptation ability of ruminants to the extreme cold effects is well-reflected by the fact that their lowest and highest critical temperatures could modify as much as 20 °C, too. The adaptation ability of newborn and 1-month - old calves is remarkable - they can tolerate a very low environmental temperature without any diseases. This explains the fact that calves – in case of adequate nutrition – can be kept outdoor in winter time, as well. However, you have to protect them for example against unfavorable wind effects. The circulation of energy of young cattle and milking cows can be changed only by extremely low temperature, excluding the process of milk formation.

In case of strong cold effects by declining the blood supply of udder causes the decrease of milk production. Some technological elements at living area of cattle (for example the floor) can raise the heat production by considerably changing the lowest critical temperature of animals.

In point of view of heat techniques the material of the floor (wood bars, rubber, asphalt, deep litter) shows great differences even as wet or dry conditions of its. However, high temperature values put the cows to the test beyond cold effects. The decrease of production occurs - because the compensatory chances of – sooner animals against swelter are less, than against cold effects.

To know the adaptation ability of cattle against extreme environmental temperature is crucial regarding the development of housing technology supporting that.

Keywords: macroclimate, temperature, floor, heat stress, cold stress

Bevezetés

A kérődzők és a többi gazdasági állatfaj energia-anyagcseréje között a legfőbb különbség az, hogy a sertés, a baromfi és a nyúl a környezet hőmérséklet-változásainak hatásait elsősorban a hőtermelés megváltoztatásával ellensúlyozza. Ennek következtében a termoneutrális zóna viszonylag szűk, és a környezeti hőmérséklet viszonylag kismértékű megváltozása is jelentősen módosíthatja az egységnyi termék előállításához szükséges takarmány mennyiségét (Varga-Haszonits Z., 1987). A kérődzők ezzel szemben belső hőmérsékletüket hidegben elsősorban az evaporatív hőleadás változtatásával tartják a fajra jellemző hőmérsékleti határokon belül. További jellemzője a kérődzőknek, hogy szélsőségesen hideg feltételekhez is képesek alkalmazkodni, így alsó és felső kritikus hőmérsékletük akár 20 °C-kal is

módosulhat. Ez azt is jelenti, hogy az újszülött és fiatal állatoktól eltekintve a kérődzők termoneutrális zónáját nem lehet hőmérsékleti és egyéb mikroklíma-paraméterekkel pontosan behatárolni (Szováty, 1975; Barótfi és Rafai, 1985; Scott és Christopherson, 1992).

Az 1. táblázatban közöljük a kérődzők alsó kritikus hőmérsékletének értékeit. Az adatok álló állatokra vonatkoznak. A táblázatból megállapítható, hogy kis (0,2 m/s) légmozgás esetén még az újszülött borjak is igen alacsony hőmérsékletet képesek elviselni. Ez magyarázza azt a gyakorlatban ma már egyértelműen bizonyított tényt, hogy a szabadban, egyedi borjúketrecekben nevelt borjak még a leghidegebb hónapokban is eredményesen felnevelhetők, ha tejtáplálásuk mennyiségi és minőségi szempontból megfelelő, ha a ketrec védi őket az uralkodó széljárástól, és ha bőségesen almozta alájuk. A rosszul táplált, hasmenéses vagy idült betegség miatt lesoványodott borjak hőmérsékletigénye azonban ennél lényegesen nagyobb lehet. Az is látható a táblázatból, hogy a légáramlás növelése jelentősen emelheti az újszülött borjak alsó kritikus hőmérsékletét.

1. táblázat. A kérődzők alsó kritikus hőmérséklete különböző légsebességek esetén
(Webster, 1981)

Állatfaj, korcsoport(1)	Test-tömeg,(2) kg	A szőr, a gyapjú vastagsága,(3) cm	Alsó kritikus hőmérséklet,(4) °C	
			0,2 m/s	2,0 m/s
			légsebesség esetén(5)	
Újszülött borjú(6)	35	1,2	9	17
1 hónapos borjú(7)	50	1,4	0	9
Húsborjú(8)	100	1,2	-14	-1
Hízó marha (létfenntartó takarmányon)(9)	250	2,0	-32	-20
Hízó marha (létfenntartó takarmányon)(10)	450	2,9	-17	-9
Tejelő marha (napi 22 kg tejtermelés)(11)	500	1,2	-26	-13
Anyajuh (létfenntartó takarmányon)(12)	50	6,0	-11	-4
Anyajuh (nyírás után)(13)	50	1,0	17	20
Újszülött bárány (felszáradás után)(14)	4	0,8	19	24
Hízó bárány (napi 0,2 kg testtömeg- gyarapodás)(15)	4	4,0	-13	-3

Table 1. Low critical temperatures of ruminants at different wind speeds

(1)Age-category, (2)Body weight; (3)Thickness of furcoat, or wool; (4)Low critical temperature; (5)In case of wind speeds; (6)New borned calf; (7)Calf at the age of 1-month; (8)Beef calf; (9,10)Fattening cattle (on life maintained feeding); (11)Dairy cow (daily milk prodaktion); (12)Ewe (on life maintined feeding); (13)Ewe (after cutting); (14)New borned lamb (after drying up; (15)Fattening lamb (0,2 daily weight gain)

A stresszorként ható környezeti tényezők a háziállatok szervezetében az agykéreg-hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg rendszer aktivitását növelik, s ezáltal a glükokortikoidkiválasztást fokozzák. A stressz kezdetén a fokozott adrenalin- és kortikoidkiválasztás elősegíti az immunválasz kialakulását. A kortikoszteroidok az adaptációnak ebben az első szakaszában a plazmasejtekre hatva növelhetik a keringésben megjelenő ellenanyagok mennyiségét is. Stresszállapotban, amikor a glükokortikoidok nagyobb koncentrációban és hosszabb időn keresztül át vannak jelen a vérben, az immunválasz a legtöbb házállatfajban károsodik (*Primault, 1979*).

Az, hogy a stresszállapot jelentős mértékben károsíthatja az állatok védekezőmechanizmusait, több mint 30 éve ismert. A tuberkulin –bőrpróba a KT-limfociták által létrehozott késői túlérzékenységi reakció klasszikus példájának tekinthető. Az optimálisnál magasabb hőmérsékleten nevelt borjak tuberkulinreakciója szignifikánsan kisebb volt, mint az optimális hőmérsékleten nevelt kontrolloké. A rövid ideig tartó hideghatás fokozza, a 2 hétnél hosszabb ideig tartó hideg viszont csökkenti a tuberkulinreakciót. Ha a száraz hidegben a levegő páratartalma nő, és a borjak szörköntöse átnedvesedik, a perifériás vérben jelentősen gyarapszik a kortizol mennyisége, s ezzel párhuzamosan csökken a borjaktól származó fehér vérsejtek fagocitaaktivitása, valamint a vérpályába juttatott mikroorganizmusok kiürülési üteme (*Szovátay, 1975*).

Az 1 hónapos borjú alsó kritikus hőmérséklete már 0 °C. Hazai viszonyaink között alig fordul elő olyan alacsony külső hőmérséklet, amely az ilyen korú vagy ennél idősebb növendék marhák hőtermelésének fokozódását idézné elő, ha számukra legalább minimális védelmet nyújtanak. A tejelő tehenek hőtermelése is meglehetősen nagy, ezért csak az igen alacsony hőmérséklet módosítja energiaforgalmukat. A tejtermelést azonban a hideg mégis befolyásolja. Ismeretes, hogy a tejtermelés és a tőgy vérellátása között szoros pozitív korreláció van. A tőgyszövetek vérellátása 0 °C-nál hidegebb környezetben csökken; különösen csökkenhet a rossz hőtechnikai tulajdonságú padozaton fekvő teheneké (*Barótfi és Rafai, 1985*).

A padozat hőtechnikai tulajdonságai lényegesen módosíthatják a rajta fekvő borjak alsó kritikus hőmérsékletét. A 2. táblázat adatai szerint a fa ráccspadozat, az aszfalt, a gumilap semleges pihenőtérnek tekinthető, mivel a fekvő növendék marha érzeti úton nem ad le több hőt a padozat irányába, mint az álló állat a környezetbe. A betonpadozat hővezetési tényezője száraz és nedves állapotban egyaránt rendkívül nagy, ezért a betonpadozaton tartott borjú hőtermelése fokozódik, mihelyt a levegő hőmérséklete 17 °C alá csökken.

2. táblázat. A padozat hatása a borjak alsó kritikus hőmérsékletére
(Mitchell, 1976)

Padozat(1)	Kritikus hőmérséklet,(2) °C	
	2 hetes borjak(3)	10 hetes borjak(4)
Álló helyzetben(5)	10	-3
Fekvő helyzetben, ha a padozat(6)		
száraz beton(7)	17	6
száraz alomszalma(8)	7	-8
nedves alomszalma(9)		
farács(10)		
gumi(11)	10	-3
aszfalt(12)		

Table 2. Effects of floor on low critical temperatures of calves

(1)Floor; (2)Critical temperature; (3)Calves of 2 weeks; (4)Calves of 10 weeks; (5)In standing position; (6)In lying position, if the floor; (7)Drying concrete; (8)Drying bedding straw; 9Wet bedding straw; (10)Lattice; (11)Rubber; (12)Asphalt

Szarvasmarha istállóiban általában sem a környezeti hőmérséklet, sem széndioxid-ammónia koncentráció nem szokott gondot okozni, mert itt kisebb az állatok viszonylagos testfelülete, és kevésbé élénk az állatok anyagcsere folyamata. Ezért mindenkor elegendő a szakszerűen kialakított természetes, huzatmentes szellőztetés (Rosenberg és mtsai, 1983). A nem megfelelő hőszigeteléssel épített, vagy a nem teljesen betelepített istállóiban azonban télen nehézségeket okoz a túlzottan magas páratartalom. Az ún. hőhidak – mint pl. a szimpla üvegezésű ablakok, vékony ajtók, vakolatlan betonkoszorúk, gerendák és áthidalások – erősen lehűlt felületére szinte folyamatosan élénk páralecsapódás megy végbe, ahonnan állandóan lecsepeg, vagy lefolyik a kondenzvíz. Ettől azután nedvesedés csúszós lesz a padozat, amelyen az állatok elcsúszva lábsérülést szenvednek, másfelől szőrzetük is átnedvesedik a mennyezetről lecsepegő víztől, vagy a vizes alomtól. A nyirkos környezetben a nedves testfelület fokozott és káros lehűlése áll elő, kedvezőtlen istálló mikroklíma alakul ki. A felhalmozódó sok nedvesség egy része – a falakba beszívódva – rontja az épület állagát, vakolathámláshoz vezet, növeli a falak hőelvezető képességét, a járványos és egyéb megbetegedések kialakulását. Ez a kedvezőtlen helyzet csakis az előírásoknak megfelelő gondos és alapos hőszigeteléssel – tehát megfelelő falvastagsággal, dupla ablaküvegezéssel, kellő vastagságú, faajtókkal, jól bevakolt betonfelületekkel – kerülhető el. Célszerű betonpadozat helyett érdes felületű bitumen burkolatot alkalmazni, mert ez jó hőszigetelést ad és nem csúszik. Legtöbb ún. transzmissziós hőveszteség a mennyezeten át történik, ezért praktikus a magtárpadlós tetőtér. A jó hőszigetelés magasabb istállóhőmérséklet kialakulásához vezet, s ilyenkor jóval nagyobb a légtér párabefogadó képessége is.

Újabban padlás nélküli, un. gerincszellőztető szarvasmarha istállókat építenek, ahol a benti párás meleg levegő folytonos áramlással a tetőgerincen át távozik. Ezáltal ugyan hűvösebb, de tiszta és viszonylag száraz, egészséges istállólevegő alakul ki. Ez a megoldás azért is előnyös, mert a nyári nagy melegek idején a folytonos és közel egyenletes légcirkuláció gondoskodik az un. ingerklíma kialakításáról és fenntartásáról. Szükség van ugyanis egy állandó minimális, legalább 0,2 m/s erősségű légmozgásra, amely egyrészt – gyengén borzolóva, ingerelve az állatok testfelületét – a bőrfelület jobb vérkeringését segíti elő, másrészt – elszállítva a leadott fölösleges testhőt – nem hagyja kialakulni az esetenként hűgúthoz vezető hőtorlódást vagy hőpangást. Nyáron ugyanis gyakran előfordulhat az un. fülledtségi határ, a 18,8 mb-os párányomási érték túllépése, s ez mindig a hőtorlódás veszélyére figyelmeztet. Nem az a jó istállóklíma tehát, ahol semmilyen légmozgás nincs, hanem az, ahol egy bizonyos minimális légáramlás állandóan megvan, de az még nem vezet huzathoz. Ez utóbbi a kötött tartás mellett azért lehet káros, mert a tartósan egyirányból érkező erős légáramláskor föllépő huzathatás – különösen, ha nyitott ablakok az uralkodó szélirányba néznek – bizonyos megbetegedések kialakulását elősegíti, ugyanakkor az állatgondozóknak sem előnyös a huzatos munkahely.

Valamennyi, az istálló mikroklímához kapcsolódó kérdés részletes áttekintésére itt nem térhetünk ki, de a leírtak is jól szemléltetik, hogy az agrometeorológiai ismeretek az állattartásban is szükségesek, jól hasznosíthatók.

Irodalomjegyzék

- Barótfi I., Rafai P.* (1985): Energiagazdálkodás az állattartásban. Mg. Kiadó, Budapest, 54-61., 285 p
- Primault B.* (1979): Optimum climate for animals. Agrometeorology, Springer Verlag, New York, 182-189, 351 p.
- Rosenberg N.J.; Blad B.L.; Verma S.B.* (1983): Microclimate. The biological environment. Ed., New York, 95, 425-491, 495.
- Scott S.L., Christopherson R.J.* (1992): The effect of cold adaptation on kinetics of insulin and growth hormone in heifers. Can. Journal of Animal Science, Edmontes, 73. 33-47.
- Szovátay Gy.* (1975): A tartási környezet jelentősége a szarvasmarha felnevelésében. Állattenyésztés, Budapest, 24.2., 135-136.
- Varga-Haszonits Z.* (1987): Agrometeorológiai információk és hasznosításuk. Mg. Kiadó, Budapest, 248.

A KONDÍCIÓ ÉS A TERMÉKENYSÉG KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS A HOLSTEIN-FRÍZ FAJTÁBAN

Kovács Attila Zoltán¹, Gattyán László²

¹Kaposvári Egyetem, Állattenyésztési Kar, Nagyállattenyésztési és Termelés technológiai Intézet,

Szarvasmarha-tenyésztési Tanszék

7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

²Agrospeciál KFT, Pálhalma

kovacsaz@ke.hu

Összefoglalás

Kísérleteinkben a kondíció és a reprodukció közötti kapcsolatot vizsgáltuk egy nagytermelésű holstein-fríz állományban. A vizsgálatokat a Pálhalmai Agrospeciál Kft, hangos-pusztai telephelyén végeztük, 2008. év június - 2009. év január terminusában.

A kísérleti populációt többször ellett ($n=31$), illetve elsőborjas tehenek ($n=21$) alkották. A tehenek kondícióját két módszerrel vizsgáltuk. A szakirodalomban is ismeretes szubjektív kondícióbírálatot pontozásos módszerrel végeztük (BCS), az ultrahangos vizsgálattal egybekötve. A bőr alatti faggyú vastagságát a faron (*rump fat* = RF) egy ultrahangos készülék (Aniscan-100) segítségével állapítottuk meg.

A kísérletben szereplő állatok a szárazonállás alatt javították kondíciójukat, majd a laktáció első negyedében csökkent mindkét általunk mért változó. A szakirodalomban leírtaknál valamivel rövidebb idő alatt előjelet váltottak az értékek, azaz a 60. nap körül pozitív irányú változás következett be a kondícióban. Megállapítást nyert továbbá, hogy az ellésszámmal párhuzamosan javult a tehenek kondíciója és - tulajdonképpen - a tejtermelése is. A nyitott napok száma a vizsgálatban maradt 29 tehén átlagában 115,76 napot tett ki. Az ellésszám nem volt szignifikáns hatással erre a változóra nézve, bár az ellésszám csökkenésével párhuzamosan némi csökkenés volt tapasztalható. A termékenyítési index elfogadható képet mutatott ($\bar{x} = 2,24$). Kiszámoltuk az első termékenyítésre vemhesült tehenek arányát is, amely szintén hasonlatos volt a vonatkozó szakirodalomban leírtakhoz (44,8%). A novemberi hónap kivételével rendkívül szoros pozitív korrelációt kaptunk a BCS és az RF között, de a novemberi eredmény is szignifikáns kapcsolatot jelez. A szignifikáns összefüggés akkor is megmaradt, hogyha a fenti mutatók hónapról-hónapra történő változásait vetettük össze. Az ultrahangos vizsgálatok tehát hasznos

információval szolgálhatnak a kondíciópontosítás kiváltására, esetlegesen a kapott eredmények megerősítésére.

A nyitott napok száma (DO) mind az átlagos kondíciópontoszámmal ($P < 0,05$), mind pedig a faron mért faggyú vastagság átlagos értékével negatív korrelációban volt. Számszerűsítve adatainkat mindez a következőket jelentette: $BCS \leq 3,0 \rightarrow DO = 130$ nap; $3,0 < BCS < 3,5 \rightarrow DO = 117$ nap; $BCS \geq 3,5 \rightarrow DO = 103$ nap. Ugyanez az összefüggés a kondíció ellés után közvetlenül mért értékei tekintetében a következőképpen alakultak: $BCS \leq 2,5 \rightarrow DO = 125$ nap; $BCS = 3,0 \rightarrow DO < 100$ nap; $BCS \geq 3,5 \rightarrow DO = 105$ nap. Ugyanakkor, ha az ellés után mért bőr alatti faggyú vastagsága szerint csoportosítjuk teheneinket, akkor megállapítható, hogy a legnagyobb RF-értékkel rendelkezők vemhesültek a legkorábban (67 nap). A legrosszabb kondíciót mutató egyedek csak a 150. nap után lettek vemhesek. A kondíció ellés utáni változását figyelemmel kísérve azt kaptuk eredményül, hogy ha a laktáció első két hónapjában 1,5 pontnál nagyobb volt a kondícióvesztés, akkor a nyitott napok száma 130 nap fölé emelkedett. Ugyanakkor kondíciótartás estén 15 nappal, javítás esetén pedig egy teljes hónappal kevesebb volt a nyitott napok száma.

Végezetül az ellést követő első tíz hét átlagos kondíciópontoszámaikat, illetőleg bőr alatti faggyú vastagság átlagos értékeit vetettük össze a nyitott napok számával. Tettük ezt azért, mert a legnagyobb öröklődhetőségi értéket erre a mutatószámra írták le a témával foglalkozó külföldi szakemberek. A BCS, illetve a DO tekintetében egy közepesen szoros, negatív irányú ($r = -0,49$) összefüggést kaptunk, amely ráadásul szignifikáns ($P < 0,01$). Mivel - a nemzetközi szakirodalom szerint - a kondíciópontoszámok lényegesen jobban öröklődnek, mint a termékenységi mutatók, célszerűbb lehet a reprodukcióra irányuló szelekcióban ezt figyelembe venni. Adataink lehetőséget nyújtottak a tejtermelés és a reprodukció közötti összefüggések feltárására. A tejtermelés és a nyitott napok száma között pozitív kapcsolatot állapítottunk meg. A vizsgált állományra e tekintetben egy közepesen-szoros korrelációt ($r = +0,45$) kaptunk ($P < 0,05$). A termelés és a kondíció általunk mért, vagy bírált értékei között ugyanakkor nem volt számottevő kapcsolat. A pozitív irányú korreláció ellenére nem tudtunk szignifikáns összefüggést kimutatni.

Kulcsszavak: kondíció, reprodukció, bőr alatti faggyú vastagság a faron, ultrahangos készülék

Relationship of the condition and the reproduction in dairy holstein friesian cows

Abstract

In our experiment we examined the association between the condition and the reproduction in a high production Holstein-Friesian dairy farm. The examinations in Agrospeciál co-operative (Pálhalma) were premised between June 2008 and January 2009. The experimental population were cows with more lactation ($n=31$), respectively first-calvers ($n=21$). We examined the cow's condition with two methods. We made with method on points the literature known condition score system (BCS), united with the ultrasound instrument. The thickness of the fat under the skin on the rump (rump fat = RF) were established with an ultrasonic apparatus (Aniscan-100).

The experimental animals were repair their condition during the dry period, then in the first quarter of lactations reduced both variable measured by us. The rates had during shorter time contrary sing then in the literature, so around the 60th day the condition changed with a positive direction. It was established furthermore, that condition of the cows ameliorated in parallel with the delivery number and actually the milk production too. The day's open number in the average of the 29 cows stayed in examination was 115.76. The delivery was not with a significant effect with regard to this variable, but in parallel with the decrease delivery some decrease could be experienced. The fertilization index showed an acceptable aspect ($\bar{x} = 2.24$). We calculated the rate of the first fertilizing cows, which was similar to the national literature (44.8%). Except November we received an exceptionally high correlation between the BCS and the RF, but the achievement in November indicates a significant relation, too. The significant connection was stayed, when we conferred the above indicators' changing from month to month. Accordingly the ultrasonic examinations have useful information to the redemption of condition scoring.

The number of days' open (DO) was in negative correlation with the average condition score and with the average value of the fat thickness measured on the rump. Concretizing our data means this: $BCS \leq 3,0 \rightarrow DO = 130$ days; $3,0 < BCS < 3,5 \rightarrow DO = 117$ days; $BCS \geq 3,5 \rightarrow DO = 103$ days. The same context in point of the values of the condition measured directly after delivery: $BCS \leq 2,5 \rightarrow DO = 125$ days; $BCS = 3,0 \rightarrow DO < 100$ days; $BCS \geq 3,5 \rightarrow DO = 105$ days. But if we group our cows according to the thickness of the fat under the skin after calving, then verifiable, those cows were pregnant earlier (67 days), for which had the biggest RF-value. The cows with the worst condition were pregnant just after 150 days. Allowing for the condition changing after the delivery we have the following achievement: if during the lactation's first two month the condition losing is more than 1.5 score, then the days' open was

more than 130 days. But in case of condition keeping were the days' open less, than 15 days, in case of positive condition were less, than a full month.

In fine we confer the days' open with the average condition score of the first ten weeks following the delivery, and the average values of rump fat. We made it, because the foreign researchers, who deal with this theme, wrote the biggest heritability value onto this index. In point of BCS and DO there is a middle strong, negative correlation ($r = -0,49$), and that is significant ($P < 0,01$). According to the international literature the BCS descend substantially, than the fertility indicators, it may be more expedient taking this into consideration in the selection at the reproduction. Our data provides opportunity to exploration the context between the milk production and the reproduction. Between the milk production and the days' open we established a positive relationship. Onto the examined substance we got a middle strong correlation ($r = +0,45$) ($P < 0,05$). There were not a considerable contact between the rates of production and the condition measured or criticized by us. In contempt of the positive direction correlation we could not establish a significant context.

Keywords: condition, reproduction, rump fat, ultrasonic apparatus

Bevezetés

Új fejlemény a tejelő marhák szelekciójában az ún. funkcionális tulajdonságok szerepeltetése. A jelenség háttérében az áll, hogy a fajlagos hozamok dinamikus növekedésével együtt - részben annak következményekén - romlik a reprodukció, gyakoribbak a tögy- és anyagforgalmi betegségek, rövidebb a hasznos élettartam (Stefler és mtsai, 2008). A legújabb kutatások szerint a nagy (tej)termelés, illetve a termékenység között negatív irányú korreláció tapasztalható (Kovács, 2007; van Raden és mtsai, 2004).

A reprodukciós értékmérők nagyon gyengén öröklődnek ($h^2 \leq 0,1$) (Hoekstra és mtsai, 1994). Ezért a bikák szelekciójában ezt figyelembe venni értelmetlenség lenne. A kondíció(pontszám) öröklődhetősége viszont $h^2 = 0,2-0,3$ (Jones és mtsai, 1999). Ha elég nagy a genetikai korreláció a kondíció, illetve a reprodukciós mutatók között, akkor a kondíció figyelembevétel a szelekcióban alkalmas lehet a termékenység javítására a környezeti tényezők kikapcsolásával (Jones és mtsai, 1999), vagy egy indirekt szelekciós kritériumként jelenhet meg a reprodukciós mutatók javításában. Munkánkban a kondíció és a reprodukció közötti kapcsolatot vizsgáltuk egy nagytermelésű holstein-fríz állományban.

Irodalmi áttekintés

A kondíció mérése és a termékenység

Györkös és mtsai (2001) szerint a kondíció a szervezet, külső testalakulásban megjelenő, pillanatnyi állapota. A kondíciópontozás egy szubjektív mérése a test zsírtartalmának és szövetraktározásának, amelyet monitorként használnak a takarmányozás és állategészségügyi státusz ellenőrzésére a tejelő tehenészetekben. A tehen tartalékainak becslésére szolgáló kondíciópontozás (*body condition score*, ezután röviden: BCS) szerves részévé vált a telepi menedzsmentnek (Schröder és Staufenbiel, 2006). A szerzők mindehhez hozzátesszik, hogy a problémát a szubjektivitás jelentette és jelenti ma is szinte minden esetben. Az ultrahangos méréstechnikát a humángyógyászatban alkalmazták először az 1940-es évek elején. A haszonállatokon, elsőként a szarvasmarhán Temple és mtsai (1956), valamint Claus (1957) cit. Újfalusi (2006) végeztek méréseket.

A funkcionális vagy *szekunder* értékmérő tulajdonságok semmivel sem alárendeltebbek a *primer* értékmérőknél, legfeljebb a termék-előállítással nincsenek közvetlen kapcsolatban. Ellenben minden hasznosítási típusban egyaránt fontosak. A szarvasmarha fajban a termékenység különösen fontos értékmérő tulajdonság, szaporulat nélkül ugyanis sem tejtermelés, sem pedig hústermelés nincs (Kovács, 2007). A szaporodásbiológiai mutatók egységes használata kívánatos lenne hazai és nemzetközi szinten egyaránt. Nos, ettől meglehetősen távol állunk. A hazai szakirodalom több tekintetben sem releváns a nemzetközivel, de az egyes nyelvcsoportok között is akadnak értelmezés-béli különbségek. Ilyen például a szerviz periódus, amely a német, illetve az angolszász szakirodalomban eltérő intervallumot jelent.

Tejelő típusú tehenek kondícióvizsgálata

A kondíció és változása a laktáció korai szakaszában

Gossen és mtsai (2006) szerint a laktációs stádium egyértelmű hatással van a kondícióra. A kondíció az ellést követő 1-3 hónapban éri el a minimumát. Schröder és Staufenbiel (2004) arra utalnak, hogy a korai laktációban a 90. és a 100. laktációs nap között a zsírszövet leépülése abba marad.

A kondíció és a termékenység kapcsolata

Pryce és mtsai (2000) megállapították, hogy a BCS (a laktációs stádiumra korrigálva) $r = -0,40$ relációban van a két ellés között eltelt idővel. Ebből kiindulva Pryce és mtsai (2001) egy későbbi közleményükben genetikai paramétereket becsültek. A mért változók a következők voltak: a becsült BCS, illetve a tejhozam objektív értékei az elléstől a 26 hétig, valamint néhány termékenységi mutató és ezek kapcsolata. A termékenységi mutatók öröklődhetősége a következőképpen alakult: két ellés közötti idő, $h^2 = 0,01$; első (látható) ivarzásig eltelt idő, $h^2 = 0,18$; első termékenyítésig eltelt idő, $h^2 = 0,06$; első termékenyítésre vemhesültek aránya, $h^2 = 0,001$. A kondíciópontoszámok viszont jobban öröklődnek, az

első 10 hét átlagos BCS értékére például: $h^2 = 0,36$ mértek. Eredményeikből azt a következtetést vonták le, hogy a 10. héten mért BCS fontosabb érték, mint a BCS kezdeti változása. A 10. héten mért BCS ugyanis lényegesen jobban öröklődik ($h^2 = 0,27$), illetve ezen időpont körül kezdődik általában a szerviz periódus is. Az első tíz hét BCS átlaga, vagy a 10. héten mért BCS ezen felül lényegesen szorosabb korrelációban van a reprodukciós mutatókkal, mint a kondíció változása. A genetikai korreláció a BCS, illetve a reprodukciós mutatók között negatív előjelű volt, és $-0,04$, illetve $-0,54$ között változott. Kimutatták továbbá, hogy 1 egység BCS növekedés a laktáció 10. hetére 6,2 nap csökkenést eredményez az első termékenyítésig eltelt időben, illetve 9 százalékkal megnöveli az első termékenyítésre jutó vemhesülés arányát. Mindez azt mutatja, hogy a kondíciópontszám egyszeri, vagy átlagos értékeinek mérése elegendő lehet a reprodukció szelekcióval történő javítására (Pryce és mtsai, 2001).

A kondíció a reprodukció és a tejtermelés kapcsolata

Pryce és mtsai (2001) megállapították, hogy a nagy termelésű teheneknek általában rosszabb a BCS pontszámuk és többet veszítenek kondíciójukból, mint az átlagos termelésű társaik. A kondíció romlása a laktáció első szakaszában negatív kapcsolatban áll az újravemhesüléssel és ez a korreláció egyre szorosabbá válik a nagy termeléssel. A szerzők megállapították, hogy a BCS, illetve a tejhozam közötti genetikai korreláció nagy volt ($h^2 = -0,59-0,63$), ami nem meglepő, ha belegondolunk, hogy az energiaegyensúly, illetve a zsírmobilizáció a tejtermelés függvénye. Pryce és mtsai (2000) és Veerkamp és mtsai (2000) cit. Pryce és mtsai (2001) korábban leírták, hogy a kondíció és a termékenységi mutatók között genetikai kapcsolat van, főleg a tejtermelésre történő korrekció után. Így a soványabb tehenek, illetve azok, akik negatív mérlegben vannak, gyengébben vemhesülnek. Butler és mtsai (1981) cit. Pryce és mtsai (2001) szintén negatív fenotípusos korrelációt talált ($r = -0,6$) az első három hét energiamérlege, illetve az első ivarzás között. Hasonló tapasztalatokról számolnak be Faust és mtsai (1988), akik szerint a tejhozam negatív hatással van a vemhesülési százalékra. Néhány szerző feltételezi, hogy ennek a háttérében a laktáció korai szakaszában elszenvedett negatív energia egyensúly, illetve kondícióvesztés áll (Britt, 1975; Moreira és mtsai, 2000).

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a Pálhalmi Agrospeciál Kft, hangos-pusztai telephelyén végeztük, 2008. év június - 2009. év január terminusában. A kísérleti populációt többször ellett ($n=31$), illetve elsőborjas tehenek ($n=21$) alkották. A tehenek kondícióját két módszerrel vizsgáltuk. A szakirodalomban is ismeretes szubjektív kondícióbírálatot az üzemben végeztük a kísérlet alatt minden hónap 20-25. napja között, az ultrahangos vizsgálattal egybekötve. A bőr alatti faggyú vastagságát a faron (rump fat = RF)

egy ultrahangos készülék (Aniscan-100) segítségével állapítottuk meg. A termelési (laktációs) eredményeket az állomány befejeési adataiból nyertük. A tenyésztési adatok a telepírányítási program (RISKA) segítségével lettek meghatározva. A származtatott szaporodásbiológiai mutatók számításában a vonatkozó nemzetközi szakirodalomra hagyatkoztunk. A statisztikai analízisekhez a Microsoft Excel, valamint az SPSS 11.5 programcsomagok Windows alatt futó software-it használtuk.

Eredmények és értékelésük

A kísérletben szereplő állatok a szárazonállás alatt javították kondíciójukat, majd a laktáció első negyedében csökkent mindkét általunk mért változó. A szakirodalomban leírtaknál rövidebb idő alatt előjelet váltottak az értékek, a 60. nap körül pozitív változás következett be a kondícióban (1. táblázat).

1. táblázat: Különböző mérési időpontban kapott kondíciópontoszám (BCS), bőr alatti faggyú vastagság (RF), illetve tejtermelés alapadatai ($\bar{x} \pm s$)

Hónapok(1)	BCS (pont)(2)	n	RF (mm)(3)	n	tej (kg/nap)(4)
2008. VI.	$3,66 \pm 0,56$	52	$30,81 \pm 5,98$	-	-
2008. VII.	$3,74 \pm 0,51$	52	$32,06 \pm 5,16$	-	-
2008. VIII.	$2,95 \pm 0,78$	51	$27,10 \pm 4,33$	25	$26,09 \pm 7,66$
2008. IX.	$2,62 \pm 0,63$	48	$23,62 \pm 2,78$	47	$31,98 \pm 7,67$
2008. X.	$2,65 \pm 0,69$	47	$25,53 \pm 3,76$	47	$33,61 \pm 8,19$
2008. XI.	$3,15 \pm 0,55$	44	$26,48 \pm 2,76$	44	$31,48 \pm 7,98$
2008. XII.	$3,27 \pm 0,63$	44	$27,86 \pm 3,34$	44	$32,25 \pm 9,41$
2009. I.	$3,35 \pm 0,60$	44	$27,61 \pm 4,05$	44	$30,47 \pm 7,33$
Átlag(5)	$3,19 \pm 0,39$	382	$27,66 \pm 2,83$	251	$31,72 \pm 6,67$

Table 1: Data of body condition score (BCS), rump fat (RF) thickness and the milk mass in different time of lactation.

months(1), body condition score(2), rump fat(3), milk (kg/day)(4), average(5)

A tehenek kora tekintetében szignifikáns különbségeket csak a faron mért faggyú vastagság (RF) esetében tapasztaltunk ($P < 0,1$). Megállapítást nyert, hogy az ellésszámmal párhuzamosan javult a tehenek kondíciója és - tulajdonképpen - a tejtermelése is. A nyitott napok száma a vizsgálatban maradt 29 tehén átlagában 115,76 napot tett ki. Az ellésszám nem volt szignifikáns hatással erre a változóra nézve, bár az ellésszám csökkenésével párhuzamosan némi csökkenést tapasztaltunk. A termékenyítési index elfogadható képet mutatott ($\bar{x} = 2,24$). Kiszámoltuk az első termékenyítésre vemhesült tehenek arányát is, amely szintén hasonlatos volt a vonatkozó szakirodalomban leírtakhoz (44,8%).

2. táblázat: Korrelációs mátrix és a szignifikancia-szintek a mért változók (kondíciópont, faggyúvastagság; tejtermelés; nyitott napok száma) tekintetében

Tulajdonságok(1)	BCS	RF	Tej (2)	Nyitott napok(3)
BCS	-	0,744	0,042	- 0,374
RF	**	-	0,119	- 0,242
Tej	NS	NS	-	0,449
Nyitott napok	*	NS	*	-

* szignifikáns ($P < 0,05$) szinten; ** szignifikáns ($P < 0,01$) szinten; NS = nincs szignifikáns különbség

Table 2. Crossing table of correlation between the BCS, the RF, the milk mass, and the days' open items(1), milk(2), days open(3)

* significant by ($P < 0,05$) level; ** significant by ($P < 0,01$) level; NS = non significant

A nyitott napok száma mind az átlagos kondíciópontszámmal ($P < 0,05$), mind pedig a faron mért faggyú vastagság átlagos értékével negatív korrelációban volt (2. táblázat). Számszerűsítve adatainkat mindez a következőket jelentette: $BCS \leq 3,0 \rightarrow DO = 130$ nap; $3,0 < BCS < 3,5 \rightarrow DO = 117$ nap; $BCS \geq 3,5 \rightarrow DO = 103$ nap. Ugyanez az összefüggés a kondíció ellés után közvetlenül mért értékei tekintetében a következőképpen alakultak: $BCS \leq 2,5 \rightarrow DO = 125$ nap; $BCS = 3,0 \rightarrow DO < 100$ nap; $BCS \geq 3,5 \rightarrow DO = 105$ nap. Ugyanakkor, ha az ellés után mért bőr alatti faggyú vastagsága szerint csoportosítjuk teheneinket, akkor megállapítható, hogy a legnagyobb RF-értékkel rendelkezők vemhesültek a legkorábban (67 nap). A legrosszabb kondíciót mutató egyedek csak a 150. nap után lettek vemhesek. A kondíció ellés utáni változását figyelemmel kísérve azt kaptuk eredményül, hogy ha a laktáció első két hónapjában 1,5 pontnál nagyobb volt a kondícióvesztés, akkor a nyitott napok száma 130 nap fölé emelkedett. Ugyanakkor kondíciótartás estén 15 nappal, javítás esetén pedig egy teljes hónappal kevesebb volt a nyitott napok száma. A leírt összefüggések azonban nem szignifikánsak. Adataink lehetőséget nyújtottak a tejtermelés és a reprodukció közötti összefüggések feltárására. A tejtermelés és a nyitott napok száma között pozitív kapcsolatot állapítottunk meg ($r = + 0,45$). A termelés és a kondíció általunk mért, vagy bírált értékei között ugyanakkor nem volt számottevő kapcsolat.

Végezetül az ellést követő első tíz hét átlagos kondíciópontszámait, illetőleg bőr alatti faggyú vastagság átlagos értékeit vetettük össze a nyitott napok számával (3. táblázat). Tettük ezt azért, mert a legnagyobb öröklődhetőségi értéket erre a mutatószámra írták le a témával foglalkozó külföldi szakemberek.

3. táblázat: Az ellés követő kondíció(változás) és az újrateermékenyülés (DO) összefüggései

	BCS eu.(1) – DO(2)	RF eu. - DO	BCS vált.(3) - DO	RF vált. - DO	BCS-10(4) - DO
r	– 0,181	– 0,387	– 0,206	0,187	– 0,488
P	0,348	0,038	0,284	0,331	0,007
n	29	29	29	29	29

eu. = ellés után azonnal(1); DO = nyitott napok(2); vált. = változás az ellést követő 2 hónapban(3); BCS-10 = a kondíciópontszám átlaga az ellést követő 10 héten(4)

Table 3. Connections with change of condition and the follow pregnant

eu. = immediately after calving(1); DO = days open(2); vált. = changes with 2 months after calving(3); BCS-10 = average of BCS in 10th weeks after calving(4)

A BCS, illetve a DO tekintetében egy közepesen szoros, negatív irányú ($r = -0,49$) összefüggést kaptunk, amely ráadásul szignifikáns ($P < 0,01$). Mivel - a nemzetközi szakirodalom szerint - a kondíciópontszámok lényegesen jobban öröklődnek, mint a termékenységi mutatók, célszerűbb lehet a reprodukcióra irányuló szelekcióban ezt figyelembe venni.

Irodalomjegyzék

- Britt, J.H. (1975): Early postpartum breeding in dairy cows: A review. J. of Dairy Sci., 58: 266-271.
- Faust, M.A., McDaniel, B.T., Robison, O.W., Britt, J.H. (1988): Environmental and yield effects on reproduction in primiparous Holsteins. Journal of Dairy Science, 71: 3092-3099.
- Gossen, N., Fitze, S., Mösenfechtel, S., Hoedemaker, M. (2006): Beziehungen zwischen körperkondition (Rückenfettdicke und Body Condition Scoring) und Fruchtbarkeit bei Milchkühen (Deutsche Holstein). Deutsche Tierärztl. Wochenschrift, 113: 5. 169-208.
- Györkös, I., Báder, E., Völgyi Cs.J. (2001): A tejtermelő tehenek kondíciója. Holstein Magazin, 9: 5. 22-26.
- Hoekstra, J., van der Lugt, A.W., van der Werf, J.H.J., Ouweltjes, W. (1994): Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle. Livestock Prod. Sci., 40: 225-232.
- Jones, H.E., White, I.M.S., Brotherstone, S. (1999): Genetic evaluation of Holstein Friesian sires for daughter condition score changes using a random regression model. Animal Science, 68: 467-476.
- Kovács, A.Z. (2007): Szarvasmarha-tenyésztési alapismeretek. Oktatási segédlet. Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 103.
- Moreira, F., Risco, C., Pires, M.F.A., Ambrose, J.D., Drost, M., DeLorenzo, M., Thatcher, W.W. (2000): Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. Theriogenology, 53: 1305-1319.

- Pryce, J.E., Coffey, M.P., Brotherstone, S.* (2000): The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83: 2664-2671.
- Pryce, J.E., Coffey, M.P., Simm, G.* (2001): The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance. *Journal of Dairy Science*, 84: 6. 1508-1515.
- Schröder, U.J., Staufenbiel, R.* (2004): Konditionsbeurteilung per Ultraschall in der Herdenbetreuung. Teil: 4. Anwendungsmöglichkeiten. *Tierärztl. Prax.*, 32: 1-6.
- Schröder, U.J., Staufenbiel, R.* (2006): Methods to determine body fat reserves in the Dairy Cow with special regard to Ultrasonographic Measurement of backfat thickness. *J. Dairy Sci.*, 89: 1. 1-14.
- Stefler, J., Kovács, A.Z., Szabari, M.* (2008): A szarvasmarha nemesítése. Kiegészítő jegyzet, ETR. Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 34.
- Temple, R.S., Stnaker, H.H., Howry, D., Posakony, G., Hazaleus, H.H.* (1956): Ultrasonic and conductivity methods for estimating fat thickness in live cattle. *Am. Soc. Anim. Prod. W. S. Proc.*, 7: 477.
- Újfalusi, É.* (2006): Kondícióvizsgálatok fejt magyartarka és holstein-fríz állományokban. Diplomadolgozat. Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 78.
- van Raden, P.M., Sanders, A.H., Tooker, M.E., Miller, R.H., Norman, H.D., Kuhn, M.T., Wiggans, G.R.* (2004): Development of a National Genetic Evaluation for Cow Fertility. *J. of Anim. Sci.*, 87: 2285-2292.

KECSKEFAJTÁK TEMPERAMENTUMÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE

Németh Szabina, Orbán Martina, Gulyás László

Nyugat-magyarországi Egyetem, Állattudományi Intézet, Általános Állattenyésztési Intézeti Tanszék

9200, Mosonmagyaróvár Vár 2.

szabina1007@freemail.hu

Összefoglalás

A szerzők egy Győr-Moson-Sopron megyei kecsketenyészetben *alpesi* ($n=62$), *szánentáli* ($n=54$) és *nemesített magyar* ($n=62$) fajtájú anyakecskékkal végeztek vérmérséklet vizsgálatokat. A kísérlet legfontosabb célkitűzése a vizsgált három kecskefajta vérmérséklete és életkora közti összefüggések meghatározása volt.

A vérmérséklet értékelése, az ún. *mérleg teszt* segítségével történt (az állat viselkedésének értékelése 1-5 pontos skálán, a mérlegen töltött 30 másodperc alatt).

A vizsgált egyedek ($n=181$) átlag életkora $3,17 \pm 1,79$ év (*szánentáli*: $3,74 \pm 1,94$; *alpesi*: $2,66 \pm 1,61$; *nemesített magyar*: $3,21 \pm 1,69$ év). A vizsgált fajták vérmérséklet pontszámának átlaga, $2,77 \pm 0,97$ volt. A fajták között szignifikáns ($P < 0,001$) különbséget tapasztaltunk, legnyugodtabbak a *szánentáli* fajtájú egyedek ($2,28 \pm 0,90$) voltak, ezután következtek az *alpesi* fajtában tartozó kecskék ($2,72 \pm 0,86$), míg a legnagyobb pontszámmal a *nemesített magyar kecskék* ($3,24 \pm 0,94$) rendelkeztek.

Statisztikailag igazolt negatív összefüggést tapasztaltunk az életkor és vérmérséklet pontszámok között ($r_{\text{rang}} = -0,38$; $P < 0,001$), ami azt jelenti, hogy az életkor előrehaladtával csökken az állatok vérmérséklete, vagyis egyre nyugodtabbá válnak

Kulcsszavak: szánentáli, alpesi, nemesített magyar, mérleg-teszt, életkor

The comparative analysis of the temperament of different goat breeds

Abstract

The authors completed temperament research among *Alpine* ($n=62$), *Saanen* ($n=54$) and *Hungarian Improved breeds* originated from a Győr-Moson-Sopron County's goat stock-farm. The most important

aim of the sample survey was the determination of the relation between the temperament and age of the three examined goat breeds.

The temperament estimation was fulfilled by *scales-test* assistance (the estimation of the animal's behaviour in a 1-5 point range standing on a pair of scales during 30 seconds).

The average age of the examined does (n=181) was 3.17 ± 1.79 years (*Saanen*: 3.74 ± 1.94 ; *Alpine*: 2.66 ± 1.61 ; *Hungarian Improved*: 3.21 ± 1.69 year). The average temperament of the examined breeds was 2.77 ± 0.97 . It was found statistically differences among breeds ($P < 0.001$). The calmest breed was *Saanen* (2.28 ± 0.90), the next breed was *Alpine* (2.72 ± 0.86) and the highest score has *Hungarian Improved* (3.24 ± 0.94) goats.

Statistically proved negative relation was found between the age and the temperament scores ($r = -0.38$; $P < 0.001$), which means, that as the age goes further so decreases the animal's temperament.

Keywords: Saanen, Alpine, Hungarian Improved, scale test, age

Bevezetés

Az alkalmazott etológia elméleti és gyakorlati ismereteinek egyre nagyobb igénye jelentkezik az állattenyésztésben. Az alkalmazott etológia a kutatások középpontjába az állat – ember – környezet – technológiai összefüggéseket állítja annak érdekében, hogy a termelő állat környezeti igényét sokoldalúan felmérve az állományok számára optimális életteret hozzon létre (Györkös és mtsai, 1995; Gere és Csányi, 2001).

Az alkalmazott etológián belül az egyik fontos terület, az állatok vérmérsékletének vizsgálata. Hazánkban a vérmérséklet, illetve az agresszivitás összefüggését a csoportnagysággal, gazdasági haszonállatokban, többek között Czakó (1978) vizsgálta tudományos alapossággal. Felhívta a figyelmet arra, hogy különbséget kell tenni az agresszivitás és a társas rangsor között, ugyanis egy csoportban a rangsorban elől álló egyed nem feltétlenül a legagresszívebb is.

A vérmérséklet értékelésére leggyakrabban két módszert alkalmaznak: az ún. mérleg tesztet (scale test) és a menekülési idő mérését (flight speed test) (Burrow és mtsai, 1988).

Az irodalmi adatok szerint a nyugodt vérmérsékletű állatok a gazdaságilag jelentős tulajdonságokban, mint pl. a súlygyarapodás (Voisinet és mtsai, 1997; Pajor és mtsai, 2008), betegségekkel szembeni ellenálló-képesség (Fell és mtsai, 1999; Ivanov és mtsai, 2005), szaporaság (Ivanov és Djorbineva, 2003) és húsminőség (Reverter és mtsai, 2003) jobb eredményeket érnek el.

A vérmérséklet vizsgálatokat külföldi (Voisinet és mtsai, 1997; Neindre 1998; Fell és mtsai, 1999; Burrow, 2002; Ivanov és Djorbineva, 2003) és magyar (Czakó, 1978; Györkös és mtsai, 1995; Gere és

Csányi, 2001; Tózsér és mtsai, 2004a, 2004b; Pajor és mtsai, 2006) kutatók már végeztek szarvasmarha és juh faj esetén. Ugyanakkor az általunk hozzáférhető irodalmakban kecske fajra vonatkozó vizsgálatokat nem találtunk. Vizsgálatunk célja ezért, a Magyarországon legnagyobb számban tartott *szánentáli*, *alpesi* és *nemesített magyar* tejhasznú kecske fajták vérmérsékletének megállapítása.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat egy Győr-Moson-Sopron megyei kecsketenyészetben végeztük. Az állományt 181 anya képezte, melynek fajta szerint megoszlása a következő volt: *szánentáli* (n=54), *alpesi* (n=65), *nemesített magyar* (n=62). A telepen félintenzív tartástechnológiát alkalmaztunk, mely során a takarmányozást 2 fő részre osztottuk. Az egyik a „nyári” időszak. Az állatok április második dekádjától október harmadik dekádjáig legeltek. Az állatokat csak a fejés idejére és éjjelre hajtottuk be az istállóba. A „téli” időszakban az anyakecskék napi takarmányadagja 1 kg rétiszéna, 1 kg lucernaszéna volt. A laktációs időszakban az anyakecskéknél 0,4 kg abrakot fogyasztottak. A mérés időpontjában a vizsgált egyedek laktációjuk 30-120. nap között termeltek.

A kecskefajták vérmérséklet vizsgálatát mérleg teszt segítségével végeztük el. A teszt során az állatok 30 másodpercig tartózkodtak a mérlegen, mialatt a viselkedésüket pontoztuk 1-5-ig terjedő skálán, a következők szerint (Trillat és mtsai, 2000):

- 1 pont: nyugodt, nem mozog,
- 2 pont: nyugodt, néhány esetleges mozgás,
- 3 pont: nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget,
- 4 pont: hirtelen, epizodikus mozgások, de nem rázza a mérleget,
- 5 pont: folyamatos, hirtelen mozgások, rázza a mérleget.

Az adatok statisztikai értékelését az SPSS 12.0. for Windows program (SPSS Inc., Chicago, USA) programcsomaggal végeztük el (Mann-Whitney teszt, Kruskal-Wallis teszt, Spearman-féle korrelációanalízis).

Eredmények és értékelésük

Az azonos tartási körülmények lehetőséget adtak a három fajta vérmérsékletének megállapítására és összehasonlítására. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az állomány átlagos életkora $3,17 \pm 1,79$ év, míg az átlagos vérmérséklet pontszáma $2,77 \pm 0,97$ volt. A Kruskal-Wallis teszt eredményei alapján a vizsgált fajták vérmérséklete között statisztikailag igazolt különbséget ($\chi^2=26,32$, $P<0,001$) tapasztaltunk. A vizsgálat során legnyugodtabbak szánentáli fajtájú anyakecskék voltak ($2,28 \pm 0,90$), őket

kövezték az alpesi fajtában tartozó kecskék ($2,72 \pm 0,86$). A legnagyobb pontszámmal a nemesített magyar anyakecskék ($3,24 \pm 0,94$) rendelkeztek. Az 1 pontot kapott állatok közül, a fajtán belüli állományhoz viszonyítva, legnagyobb arányban a szánentáli fajtájú anyakecskék kerültek (22 % a teljes szánentáli állományból). Legkisebb arányt a magyar nemesített fajtájú anyakecskékben tapasztaltuk (2 %). A szánentáli állomány nagy része 2 és 3 pontot kapott. Az alpesi állományt leginkább 2 és 3 pontot jellemezte, de jelentős részüknek (20 %) volt 4 pontja. A nemesített magyar fajtán belül az állomány nagy része 3 és 4 ponttal rendelkezett (32 és 37 %).

A további vizsgálatainkban az életkor hatását értékeltük az anyakecskék vérmérsékletére.

A szánentáli fajtában ($n=54$), az átlagos életkor $3,74 \pm 1,94$ év, az átlagos vérmérséklet pontszám $2,28 \pm 0,90$ volt. A legalacsonyabb vérmérséklet pontszámot (1,33) a 7 éves állatoknál tapasztaltuk, míg a legmagasabbat (3,25) a 3 éves egyedek esetén. Az eredmények azt mutatják, hogy az idősebb anyakecskék nyugodtabbak, mint a fiatal egyedek. A vizsgálatunkban negatív, közepes összefüggést ($r_{\text{rang}}=-0,48$; $P<0,001$) tudunk kimutatni.

Az alpesi fajta esetében összesen 65 egyedet vizsgáltunk és az életkoruk átlaga $2,66 \pm 1,66$ év, átlagos vérmérséklet pontszámuk $2,72 \pm 0,86$ volt. A legkisebb vérmérséklet pontszámot - a szánentáli fajta adataival megegyezően - a 7 éves egyedek, ugyanakkor a legnagyobb osztályzatot az 1 éves állatok kapták. Ebben az esetben is negatív, közepes összefüggést ($r_{\text{rang}}=-0,32$; $P<0,01$) számítottunk.

A nemesített magyar fajta esetében ($n=62$) az átlagos életkor $3,21 \pm 1,69$ év, a vérmérséklet pontszámok átlaga pedig $3,24 \pm 0,94$ volt. Hasonlóan az előző fajtákhoz, a fiatal egyedek vérmérséklet pontszáma magasabb volt, mint az idősebb anyakecskéké, vagyis ebben az esetben is negatív, közepes összefüggést tapasztaltunk ($r_{\text{rang}}=-0,39$; $P<0,01$).

A statisztikai elemzés során megállapítottuk azt is, hogy az életkor és a vérmérséklet pontszám között $r_{\text{rang}}=-0,38$ ($P<0,001$) közepes korreláció van, amely azt jelenti, hogy az életkor előrehaladtával a vérmérséklet csökken, vagyis javul.

Az eredményeink igazolják *Hearnshaw és Morris* (1984), továbbá *Kabuga és Appiah* (1992) megállapításait, nevezetesen hogy a vérmérséklet (pontszám) az életkorral párhuzamosan változik és a fiatalabb állatok temperamentumosabbak, mint az idősebb egyedek. Ennek oka lehet, hogy az idősebb állatok már jobban alkalmazkodtak az adott gazdaság tartástechnológiájához. *Roy és Nagpaul* (1984) elemzéseik során megállapították, hogy a legnyugodtabb tehenek a 6. laktációjúak voltak. Hasonló eredményeket értek el *Tőzsér és mtsai.* (2003), akik különbséget találtak az egyszer ellet és többször ellet holstein fríz és angus tehenek vérmérsékletének pontszámai között.

Rollin (1995) szerint a szarvasmarha tenyésztésben az állatok jólétével kapcsolatos megállapítások egyre inkább előtérbe kerülnek, mivel egyre ismertebbé válnak az intenzív tartással együtt járó negatív tényezők és azok kedvezőtlen hatása. Az állatjólét kérdése a jövőben, a kecsketenyésztésben is fontos

szempont lesz, a jobb termelési teljesítmények elérése érdekében. Ebben a munkában a kecsketartók tovább tenyésztési célra egyre inkább a nyugodtabb vérmérsékletű egyedeket hagyják majd meg.

Következtetések és javaslatok

A vizsgálatban részt vevő szánentáli, alpesi, nemesített magyar kecskefajtákkal elvégzett vizsgálatok alapján az alábbi következtetések, és javaslatok fogalmazhatók meg:

- Eredményeink azt mutatják, hogy a mérleg teszt a szarvasmarha és a juh fajhoz hasonlóan, alkalmas a kecskék vérmérsékletének megállapítására.
- A vizsgált fajták vérmérséklet pontszámai között statisztikailag igazolható különbséget állapítottunk meg. Az eredmények alapján a vizsgált három fajta közül a szánentáli fajtájú anyakecskék voltak a legnyugodtabbak.
- Korábbi szarvasmarhára vonatkozó vizsgálatok eredményeit megerősítve igazoltuk, hogy az életkor előrehaladtával a vérmérséklet változik, a fiatalabb anyakecskék temperamentumosabbak, mint az idősebb állatok.
- További kutatási munkánk során vizsgálni kívánjuk az anyakecskék tejtermelését a vérmérsékletük függvényében, továbbá különböző ivadékcsoportok vérmérsékletének, valamint a vérmérséklet örökölhetőségi értékének megállapítását, ezen felül a vérmérséklet és a hústermelés közötti összefüggéseket.

Irodalomjegyzék

- Burrow, H.M., Seifert, G.W., Corbet, N.J. (1988): A new technique for measuring temperament in cattle. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 17. 154-157.
- Burrow, H.M. (2002): Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. Anim. Breed. Abstr., 65. 478-495.
- Czakó J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazda Kiadó, Budapest 218.
- Fell, L.R., Colditz, I.G., Walker, K.H., Watson, D.L. (1999): Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. Aust. J. Exp. Agric., 39. 795-802.
- Gere T., Csányi V. (2001): Gazdasági állatok viselkedése I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 31-51.
- Györkös I., Szűcs E., Völgyi Csík J. (1995): Holstein-fríz üszők növekedésének és fejlődésének vizsgálata. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 1. 1-15.

- Hearnshaw, H., Morris, C.A. (1984): Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle Aust. J. Agric. Res. 35.723.
- Ivanov, I.D., Djorbineva, M. (2003): Assessment of welfare, functional parameters of the udder, milk productive and reproductive traits in dairy ewes of different temperament. Bulg. J. Agric. Sci., 9. 711-715.
- Ivanov, I.D., Djorbineva, M., Sotirov, L., Tanchev, S. (2005): Influence of fearfulness on lysozyme and complement concentrations in dairy sheep. Revue Méd. Vét., 156. 8-9. 445-448.
- Kabuga, J.D., Appiah, P. (1992): A note of the ease of handling and flight distance of Bos indicus, Bos taurus and their crossbreds. Animal Production, 54. 309-311.
- Animal Prouction. 20. 247-250.
- Neindre, P.L., Murphy, P.M., Boissy, A., Purvis, I.W., Lindsay, D., Orgeur, P., Bouix, J., Bibe, B., Neindre, L.P. (1998): Genetics of maternal ability in cattle and sheep. Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, Australia January 11-16 Vol. 27. 23-30.
- Pajor F., Szentléleki A., Láczó E., Póti P., Tőzsér J. (2006): Relation of some production traits with temperament in Hungarian Merino lambs. Egyptian Journal of Sheep, Goat and Desert Animals Sciences 1. 255-260.
- Pajor F., Szentléleki A., Láczó E., Tőzsér J., Póti P. (2008): The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. Arch. Tierz., 51. 247-254.
- Reverter, A., Johnston, D.J., Ferguson, D.M., Perry, D., Goddard, M.E., Burrow, H.M., Oddy, V.H., Thompson, J.M., Bindon, B.M. (2003): Genetic and phenotypic characterisation of animal, carcass and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. 4. Correlations among animal, carcass and meat quality traits. Aust. J. Agric. Res., 54. 149-158.
- Rollin, B.E. (1995): Farm Animal Welfare. Social, Bioethical and Research Issues. Iowe State University Press, Iowa.
- Tőzsér, J., Maros, K., Szentléleki, A., Zándoki, R., Wittmann, M., Balázs, F., Bailo, A., Alföldi, L. (2003): Temperamentum teszt alkalmazása egy hazai angus és holstein-fríz tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52, 6. 493-501.
- Tőzsér J., Szentléleki A., Zándoki R., Maros K., Domokos Z., Sváb L., Kovács T. (2004a): Charolais és magyar szürke tinók vérmérsékletének összehasonlító értékelése. Agrártudományi közlemények, 14. 14-19.
- Tőzsér J., Póti P., Pajor F., Szentléleki A., Maros K., Zándoki R., Nikodémusz E., Balázs F. (2004b): Ismételt mérleg tesztek eredményeinek értékelése szarvasmarha és juh fajban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53.4.365-371.
- Voisinet, B.D., Grandin, T., Tatum, J.D., O'Connor, S.F., Struthers, J.J. (1997): Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. J. Anim. Sci., 75. 892-896.

SZAPORA MERINÓ ÉS CIGÁJA ANYAJUHKOK PETEFÉSZEK- MŰKÖDÉSÉNEK HORMONANALITIKAI ÉS MOLEKULÁRIS GENETIKAI VIZSGÁLATA TAVASZI-NYÁRI HÓNAPOKBAN

Novotniné Dankó Gabriella, Árnyasi Mariann, Magyar Károly

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Állattenyésztés-tudományi Intézet,
4032 Debrecen, Böszörményi u. 138

novotnine@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A szerzők két juh fajta petefészek működését vizsgálták hormonanalitikai és laparoszko-pos módszerekkel tavaszi-nyár eleji, tehát a klasszikus tenyészszezonon kívüli hónapokban. Az endokrinológiai vizsgálatok mellett az egyedek genetikai hátterét is meghatározták a melatonin receptor1a-génre vonatkozólag, mely a szezonon kívüli ivarzási készséggel van kapcsolatban. A tavaszi termékenyülési eredmények általában rosszabbak, mint az ősziek, ezért szaporodásbiológiai befolyásoló módszereket, ciklusindukciót, mesterséges termékenyítést alkalmaztak. Vér-progeszteron vizsgálattal követték nyomon a vizsgált populációk petefészek működését a szaporodásbiológiai szempontból kritikus időszakban. Hormonanalitikai módszerekkel és laparoszko-pos ovuláció ráta méréssel vizsgálták, hogyan reagálnak a fajták a ciklusindukciós módszerekre. Laparoszko-pos mesterséges termékenyítéssel, illetve természetes fedeztetéssel végezték az állomány termékenyítését. Eredményük szerint a ciklusindukció mind a szapora merinó, mind a cigája fajtánál igen hatékony, a mesterséges termékenyítés jobb eredményt hoz a természetes fedeztetésnél ebben az időszakban, ennek ellenére a vemhesülési eredményeket sok külső tényező, főképpen takarmányozási és időjárási hatások befolyásolhatják. A vizsgált melatonin receptor-1a receptor gén mutációja (MnII) markergénként ígéretes eszközként kínálkozik e két fajtában az egész évben ciklikus petefészek-működés képességére történő szelekciós munkában.

Endocrinological and molecular genetic examination of the ovarian function of Prolific Merino and Tzigai ewes in out-of –season period

Abstract

The authors examined the ovarian function of two sheep breeds by hormon-analytical and laparoscopic methods between April and June. Molecular genetic examination of melatonin_{1a} -receptor gene, as a potential marker of ability for continuous ovarian cyclicity, was also done. The fertility of spring and early summer breeding is usually lower; this imposes the need for alternative methods, such as hormonal treatments and biotechnological practices, to increase the conception rate. For following up the ovarian function and examine the reaction of ewes for cyclus induction methods blood progesterone level and ovulation rate was measured. Laparoscopic artificial insemination and natural mating were applied. According to results the cyclus induction was very effective for Prolific Merino and Tzigai breeds, respectively. The artificial insemination was more effective than natural mating in this period; however the conception rate mightily depends on feeding and weather conditions. The MnII RFLP site seems to be a promising candidate for detection of ability for cyclic ovarian activity out of the breeding season in Hungarian Prolific Merino and Tzigai ewes as well.

Anyag és módszer

A petefészek-működés vizsgálatát a Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma (DE AMTC) juh tenyésztő-telepén végeztük az évnek szaporodásbiológiai szempontból kritikus időszakában, vegyes életkorú és tápláltsági állapotú, szapora merinó anyajuhokon és cigája jerekén 2005 és 2006 években.

Hormonanalitikai vizsgálatok

A kutatómunka keretén belül 54 szapora merinó anya és 30 cigája jerke petefészek működését követtük nyomon április-június hónapokban (*lsd.1-es táblázat*). A petefészek-működés monitorozása céljából, vérplazma mintákból határoztuk meg az egyedek progeszteron szintjét. A vérmintákat a torkolati véna (vena jugularis) punkciójával, heparinózott csövekbe gyűjtöttük, centrifugálás után 1-1,5 ml-t Eppendorf csőbe fejtve a plazmamintákat feldolgozásig -20 C°-on tároltuk. A vérplazma minták progeszteron szintjének meghatározása ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) módszerrel történt a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar Endokrinológiai laborjában. A kísérleti állatok

tél végén ellettek (január-március), vegyes életkorúak (2-7 év), súlyúak (37-64 kg) és kondíció pontszámúak (3,3-4,6) voltak. Az anyákat illetve jerkéket a tél folyamán lucernaszéna és búzaszalma ad libitum etetése mellett karámozták, április elejétől pedig legeltették. A 84 kísérleti állat közül 75 anyánál ivarzásszinkronizációt (illetve ivarzás indukciót) végeztünk, 40 mg fluorogeszton acetát tartalmú Chronogest hüvelyszivacs (Intervet, Boxmeer, Hollandia) és 500 IU PMSG-hatású Folligon injekció i.m. (Intervet, Boxmeer, Hollandia) alkalmazásával. Az állatok termékenyítése laparoszkópos mesterséges termékenyítéssel, illetve természetes fedeztetéssel történt.

Vérmintákat 7 alkalommal vettünk a kísérleti állatoktól. Tamponálás előtt 14, illetve 28 nappal kezdtünk el a vizsgálatokat, mely progeszteron-szint értékekből az állatok ciklikus, illetve acikliás petefészek- működését regisztráltuk. A tamponálás utáni vérminta értékekből az ivarzás-indukció hatékonyságáról kaptunk képet. A gesztagén megvonás, illetve a PMSG kezelés után 60 órával – 24 órás koplaltatást követően- laparoszkópos mesterséges termékenyítést végeztünk mélyhűtött spermával, az anyák másik csoportját pedig természetes úton, kossal fedeztettük. A képződött sárgatestek (CL) számának meghatározása céljából laparoszkópos ovulációs ráta (OR) vizsgálatot végeztünk a mesterségesen termékenyített és a kossal fedezettett cigája anyáknál (összesen 75 állat). A nem tamponált csoportnál (9 db állat), ellés után 31-46 nappal kezdve hetente 7 hétig folyt a vérminta vétel azzal a céllal, hogy megnézzük, ellés után, szezonon kívül ciklikussá válik-e a petefészek működés ivarzásindukció nélkül is. Ezt a csoportot kossal fedeztettük a kora nyári időszakban.

Ciklikusnak ítéltük a petefészek működését, ha a tamponálás előtti három, illetve öt vérplazma-mintából legalább az egyikben CL jelenlétére utaló, emelkedett ($\geq 3,18$ nmol/L) progeszteron szintet találtunk. Tamponkivétel után 9 és 16 nappal újabb vérmintákat vettünk, amelyből arról kaptunk információt, hogy a gesztagén + PMSG kezelés hatására ciklusba lendültek-e az előzőleg acikliás állatok.

Mel1 gén polimorfizmus vizsgálata

A genotípus vizsgálatokhoz minden állattól EDTA véralvadásgátlót tartalmazó csőbe gyűjtöttünk vérmintát, melyet feldolgozásig -20 fokon tároltunk. A vérből kisózásos módszerrel izoláltunk DNS-t, melynek koncentrációját NanoDrop 1000 spektrofotométer segítségével határoztuk meg. A genotípus-vizsgálatok két mutáció kimutatására irányultak. Mindkettő a melatonin-1a receptor gén II. exonjában következett be, a 606. és 612-es pozícióban azonosított két mutáció vizsgálatát PCR-RFLP módszerrel végeztük el. A II-es exon amplifikálásához a *Notter és mtsai* (1997) által javasolt primereket és reakcióköörülményeket használtuk.

A PCR termékeket (824 bázis) külön-külön emésztettük az *MnII* (612-es mutáció kimutatásához) és *RsaI* (606-os mutáció kimutatásához) enzimekkel. Az inkubálás mindkét esetben 37°C -on történt, 4

órán át. Ezt követően a mintákat 2.5%-os agaróz gélen futtattuk. Az MnII emésztés után várható polimorfizmus eredményeként 286 és 236 bázis hosszúságú fragmenteket kaptunk. Az RsaI esetében 290 és 295 bázis hosszúságú fragmentek megléte illetve hiánya mutatja az egyes allélokat. A kísérletben futtatott egyedek között egyaránt találtunk 286/286, 286/236, 236/236, valamint 290/290, 290/295 és 295/295 genotípusú egyedeket. Az egyes fragment hosszokhoz az alábbi allél elnevezést adtuk:

RsaI: 295 bázis = A allél (itt timin van a DNS láncban)
290 bázis = B allél (itt citozin van a DNS láncban)
MnII: 286 bázis = A allél (itt adenin van a DNS láncban)
236 bázis = B allél (itt guanin van a DNS láncban)

Az eredmények statisztikai értékelését a SAS 9.1 softwer segítségével végeztük. Mivel két évben is folytattunk megfigyelést és két fajtát vontunk be a kísérletbe a statisztikai értékelésnél ezt figyelembe vettük. A „proc genmod” eljárást alkalmaztuk annak megállapítására, hogy az év, a fajta és a vizsgált polimorfizmusra meghatározott genotípusok befolyásolják-e a szezonon kívüli spontán ivarzást. Néztük továbbá azt is, hogy a két fajtában megfigyelt genotípus gyakoriságokban van-e különbség. Ehhez a „proc freq” eljárást alkalmaztuk. Mind a „proc genmod”, mind a „proc freq” Chi² próbán alapul.

Eredmények

Hormonanalitikai és laparoszkópos vizsgálatok

2005 évben a tamponálás előtti (április közepén - május elején vett) vérminták progeszteron szintje alapján a szapora merinó anyák 45%-a volt ciklusban, a cigája jerkéknél hasonló, 43%-os volt a ciklusos petefészek-működésű egyedek aránya. (1. táblázat). 2006 évben csak szapora merinó anyákat vizsgáltunk, ekkor sokkal alacsonyabb, 25, illetve 22 % volt a tamponálás előtt ciklusban lévő anyák száma a két vizsgált csoportban (1. táblázat).

A képződött sárgatesteknek a termékenyítés utáni 7. napon laparoszkópos technikával meghatározott számából következtettünk az ovulált tüszők számára. Az OR mérés eredményeit az 1. és 2. ábra mutatja.

1. táblázat: A vizsgált állatok évenként és a ciklus állapota tamponálás előtt és ivarzásindukció után

Év/Anyák száma(n)(1)	SZAPORA MERINÓ(2)				Év/Anyák száma(n)(2)	CIGÁJA(3)			
	Tamponálás előtt ciklikus (4)		Tamponálás után ciklusba lendült(5)			Tamponálás előtt ciklikus(4)		Tamponálás után ciklusba lendült(5)	
	db	%	db	%		db	%	db	%
2005					2005				
n=29	13	45	24	83	n=30	13	43	28	93
2006									
n=16	4	25	16	100					
n=9	2	22	Nem tamponált						

Table 1: The examined animals in different years and the ovarian function before and after oestrus induction
Year/Nr of ewes (n)(1); Prolific Merino(2); Tzigaia(3); Cyclic before oestrus induction(4); Cyclic after oestrus induction(5);

1. ábra: Ovulációs ráta vizsgálatok eredménye a szapora merinó anyáknál

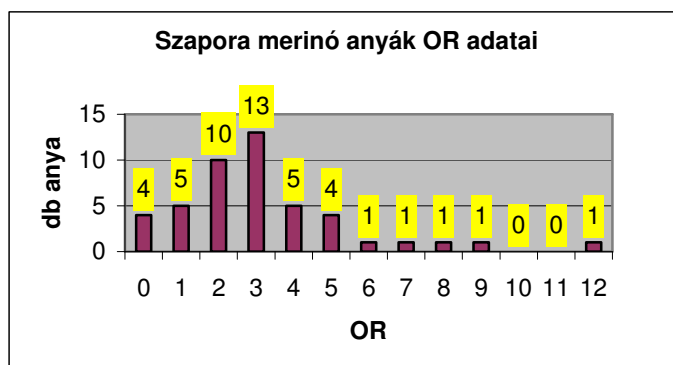


Figure 1. Ovulation rate dates of Prolific Merino ewes

2. ábra: Ovulációs ráta vizsgálatok eredménye a cigája jerkéknél

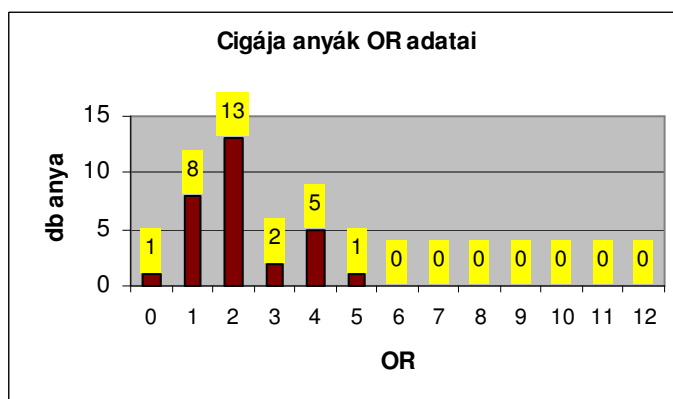


Diagram 2. Ovulation rate dates of Tzigaia ewes

A laparoszkópos vizsgálat a cigáják többségénél (70%) 1-2 sárgatest, a szapora merinók többségénél (56%) 2-3 CL kifejlődését igazolta. A cigájáknál a legmagasabb OR 5 volt (1 állatnál), a szapora merinóknál 12 (szintén 1 állatnál, mely végül 3 bárányt ellett). A szapora merinó anyáknál 43 %-ban, a cigájáknál 25 %-ban esett egybe az ovulált petesejtek és az ellett bárányok száma (egy esetben több volt a vehemszám, mint a mért OR).

Az OR értékek alapján 4 állat nem ovulált, 1 állatot nem vizsgáltunk összenövés miatt (OR=0 5db állatnál). A progeszteron vizsgálatok eredménye alapján 8 állat nem lendült ciklusba az alkalmazott gesztagén+eCG kezelés ellenére sem.

A progeszteron vizsgálatok a merinóknál 5 esetben azt mutatták, hogy nem lendült ciklusba az állat, de 4-nél ezek közül 1-3 sárgatest jelenlétét mutatta az OR mérés és 3 közülük meg is ellett. A cigájáknál a hormonanalitikai és a laparoszkópos vizsgálatok eredménye egybeesik: 28 állat ciklusban volt a kezelés után, 1 nem lendült ciklusba és az OR-ja is 0 volt.

Az 1-es táblázatban láthatóan a ciklusindukciós technika minden kezelt állatcsoportnál és mindkét évben hatékony volt, összevetve az ovulációs ráta és hormonális vizsgálatokat, az állatok 92%-ánál eredményes volt a ciklusindukciós kezelés.

Termékenyülési eredmények

Laparoszkópos mesterséges termékenyítést 2005. május 27-én és 2006. május 25-én végeztük, a természetes fedeztetésre a kosok mindkét évben május-június hónapokban voltak az anyák között. A két vizsgált évben jelentős eltérés volt a termékenyülési eredmények között, melyet a 2. táblázat mutat.

2. táblázat: A vizsgált anyajuhok termékenyülési eredményei 2005. és 2006. évben

	Mesterséges termékenyítés(1)			Természetes fedeztetés(2)		
Év(3)	Termékenyített anya (db)(4)	Leellett anya (db)(5)	*Ellési arány %(6)	Termékenyített anya (db)(4)	Leellett anya (db)(5)	* Ellési arány %(6)
2005	29	16	55	30	8	27
2006	16	4	25	9	2	22

Table 2. Fertilization rate of examined ewes in 2005, vs. 2006 years

Artificial insemination(1); Natural mating(2); Year(3); Mated ewes (nr)(4); Lambded ewes (nr)(5); Lambing rate (%) (6)

*(leellett/termékenyített anya)

*(lambded/mated ewes)

A 2006-os termékenyülési eredmények több év távlatában szokatlanul rosszak voltak. Ennek oka lehet az akkori szélsőségesen meleg időjárás. Az „origo” internetes híre szerint szokatlan légköri hullámok hatására 2006. júliusában minden eddigit túlszárnyaló folyamatossággal érkezett a forró levegő hazánkba. A hónap eleji nyolc napos kánikula is a ritka esetek közé tartozik, a hónap második felében azonban az ország nagy részén 15 napon át 30 fok felett tetőzött a hőmérséklet, ami páratlannak mondható. Ennek hatására valószínűleg az esetleg termékenyült egyedeknél sem történt meg az embrió megtapadása, vagy korai vetélés következett be.

A két vizsgált évben a tamponálás utáni első ciklusból 17 szapora merinó és 8 cigája ellett meg. A mesterségesen termékenyített anyák közé 14 nappal a termékenyítés után kost raktunk, így azok is vemhesülhettek, amelyeknél az inszemináció nem volt sikeres. Ennek hatására a második ciklusból még 3 állat vemhesült, cigájáknál a következő ciklusból szintén még 3 állat, tehát összesen a szapora merinók 42 %-a (20 db anya), a cigáják 36 %-a (11 db anya) vemhesült az ivarzás-indukció hatására. Összességében a tamponált állomány 41%-a ellett meg (75 állatból 31 db).

A nem tamponált állatok (9db) közül (2006-ban) a vizsgált 7 hét alatt június közepéig kettő lendült ciklusba, de ezek nem termékenyültek a hárembeli fedeztetés során. Két másik állat viszont termékenyült június végén (november végén ellettek), ezek valószínűleg a hormonvizsgálatok befejezése után lendültek ciklusba. Összességében tehát a nem tamponáltak közül 4 db-nak (44 %) vált ciklikussá a petefészek működésű még a nyár folyamán és 2 db, azaz 22 % ellett meg belőlük.

Genetikai vizsgálatok

Mindkét vizsgálat fajtában valamennyi genotípus variáció előfordult a két mutációra vonatkozólag (3. táblázat). A legnagyobb számban a heterozigóta egyedek fordultak elő. Az egyes fajták között nem volt statisztikailag kimutatható különbség a genotípus gyakoriságokat illetően.

3. táblázat: A vizsgált genotípusok fajtánkénti megoszlása

Genotípus(1)	Szapora merinó(2) (n=53)	Cigája(3) (n=28)
<i>RsaI</i>		
AA	12 (22,6%)	3 (10,7%)
AB	30 (56,6%)	17 (60,7%)
BB	11 (20,8)	8 (28,6%)
<i>MnII</i>		
AA	10 (19%)	4 (14,3%)
AB	27 (51%)	15 (53,6%)
BB	16 (31%)	9 (32,1%)

Table 3. Distribution of *RsaI* and *MnII* genotypes in the two examined breeds

Genotype(1); Prolific Merino(2); Tzigai(3);

A szapora merinó fajta esetén néztük az év hatását is, mely szintén nem mutatott szignifikáns hatást a ciklikusságra sem akkor, amikor a két fajtát külön, illetve együtt vizsgáltuk. Bár a kapott P érték közel volt a már szignifikáns hatást jelentő 0,5-höz ($P=0,0863$). Mindemellett a fajta sem volt befolyásoló tényező ($P=0,7881$)

A ciklikus és aciklikus petefészek működésű szapora merinó és cigája anyák egyes genotípus csoporton belüli %-os megoszlását a 3. ábra szemlélteti.

3. ábra: A Melatonin1a receptor gén RsaI és MnII genotípus csoportjai és az eltérő petefészek működésű anyák csoportonkénti megoszlása (a szapora merinó és cigája anyák összesített adata alapján)

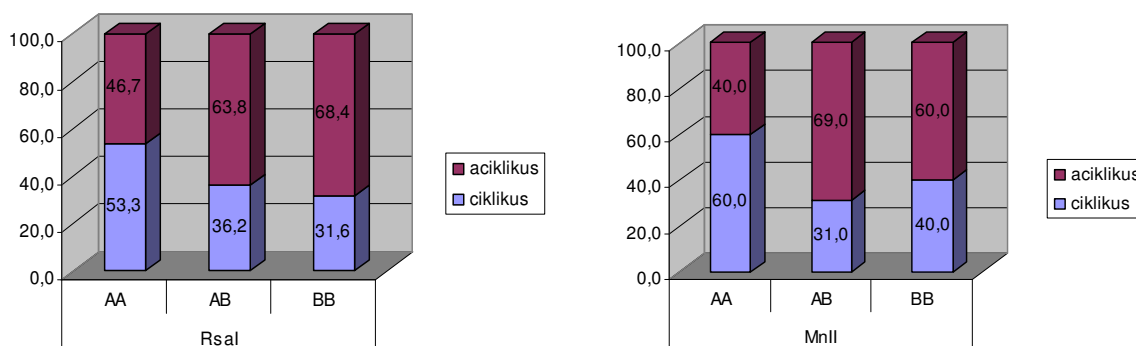


Figure 3. Distribution of the ewes with cyclic ovarian activity within each RsaI and MnII genotype

„Proc genmod” program segítségével vizsgáltuk a genotípusok befolyásoló hatását a ciklikusságra. Az RsaI genotípus hatása közel volt a $p<0,05$ szignifikancia szinthez ($P=0,058$), de nem érte el. Az MnII genotípus esetében a kapott P érték 0,032 volt, tehát 5%-os hibahatár mellett szignifikánsan befolyásolta az anyák ciklikusságát.

Az egyes genotípus csoportokat nézve az AA genotípusú egyedek ciklikusságban szignifikánsan különböztek az AB és BB genotípus csoporttól. Az AB és BB csoport között nem volt szignifikáns különbség.

Következtetések

Eredményeink szerint a tavaszi, tenyészszezonon kívüli időszakban a vizsgált szapora merinó és cigája fajtáknál 40% feletti a ciklikus petefészek-működést mutató egyed. Az alkalmazott ciklusindukcióra (gesztagén+PMSC kezelésre) az acikliás egyedek is jól reagálnak, a vizsgált juhok több mint 90%-ánál következett be tüszőrepedés a ciklusindukciós kezelés után. A mesterséges termékenyítés jobb eredményt hoz a természetes fedeztetésnél ebben az időszakban, ennek ellenére a vemhesülési

eredményeket sok külső tényező, főképpen takarmányozási és időjárási hatások befolyásolhatják. A vemhesülési arányok jobbak voltak a ciklusindukció alkalmazása után (41 %), mint a nem kezelt állatoknál (22%).

A tenyészszeznonon kívüli vemhesülést egyéb tényezők is akadályozhatják, mint a szélsőséges időjárás vagy a nem megfelelő takarmányellátottság. További vizsgálatokban az állatok valós igényeit kielégítő energiaellátás, az energetikai státusz megítéléséhez értékes információt szolgáltató egyes metabolikus hormonok (leptin, IGF-1) meghatározására kerülhet sor.

Hasonlóan más szerzők korábbi tapasztalataihoz úgy gondoljuk, hogy a vizsgált melatonin receptor-1 α gén két mutációja markergénként ígéretes eszközként kínálkozik ebben a két fajtában is az egész évben ciklikus petefészek-működés képességére történő szelekciós munkában. Tapasztalataink megerősítése azonban további vizsgálatokat igényel.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a DEAMTC juh tenyésztelep dolgozóinak a kísérletek elvégzéséhez nyújtott fizikai segítségükért és a Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar Szülészeti és Szaporodásbiológia Tanszék Endokrinológiai Laborjának (vezető: Dr. Kulcsár Margit) a hormonanalitikai vizsgálatokért. A vizsgálatok anyagi fedezetét az OMFB 01153/2004 pályázat biztosította.

ELSŐ LAKTÁCIÓS HOLSTEIN-FRÍZ ÉS JERSEY TEHENEK TŐGYMORFOLÓGIAI JELLEMZŐI

Orbán Martina, Gulyás László, Németh Szabina

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar

Állattudományi Intézet

9200, Mosonmagyaróvár, Vár 4.

orbanmartina@freemail.hu

Összefoglalás

A tőgy morfológiai sajátosságai a gépi fejhetőséget, a tőgy egészségügyi állapotát nagymértékben befolyásolhatják.

A szerzők egy hazai nagyüzemi *holstein-fríz* és *jersey* tenyészetben végeztek *tőgymorfológiai* vizsgálatokat. A tartás kötetlen, mélyalmos, a takarmányozás silókukorica-szilázsra alapozott monodiétás rendszerű. Mérések időpontjában a vizsgált egyedek az első laktációjuk 30-120. napja között termeltek. A tőgymorfológiai tulajdonságok az esti fejes előtt kerültek felvételezésre, úgy, mint a két elülső (E.-E.), a két hátulsó (H.-H.), az elülső és hátulsó tőgybimbók (E.-H.) távolsága, valamint a bimbók hosszúsága (HOSSZ), átmérője (ÁTM). Méréseinket tőgybimbó középtől tőgybimbó középig a tőgybimbó alapnál cm-es, illetve a tőgybimbó méreteket – hosszúság cm-es, átmérő mm-es pontossággal végeztük. Az alapadatokból megállapítottuk a morfológiai tulajdonságok és a szomatikus sejtszám közötti összefüggéseket, továbbá az általunk kialakított képlet alapján kiszámítottuk a tőgybimbók által határolt tőgyterületet (cm²) és a tőgybimbók térfogatát (cm³) is. Felhasználtuk a befejések alkalmával vett tejminták szomatikus sejtszámát (10³/ml) és beltartalmi (zsír %, fehérje %) értékeit is. A tőgy morfológiai vizsgálatok eredményei, valamint a tej beltartalmi -és Scc értékei statisztikai elemzés keretében bika ivadékcsoportonként is összehasonlításra kerültek.

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.

Udder morphology characteristics of the one parity holstein-freze and jersey cows

Abstract

The specialiteis of the udder-morphology highly influence the medical state of the udder and the possibility of milking with milking-machine. The authors made their observations in a *Hungarian Holstein-Friesian* and Jersey breed.

The animals were kept unbound in a flaky clumped system, the forage was based on silocornsilage modiet. At the moment of the measurerments cows were producing between their 30th and 120th days of the first laktacion. The traits of the udder morphology – as the distance of the two forward teats, the distance of the two backward teats, the distance of the forward and backward teats and the length and diameter of the teats - were registered before the evening milking. We made our measurements from the center of a teat to the center of the another at the base of the teat with 1 cm accuracy, and the size of the teats as length with 1 cm and diameter with 1mm accuracy. From the base data we determined the relationship between the udder-morphology and the somatic cell number, furthermore with the help of our formula we calculated the udder area covered with teats (cm²) and the volume of the teats (cm³). We also utilized the somatic cell number measured at the test milking (10³/ml) and the inner content parameters (fat %, protein %). In a statistical analysis regarding to the the results of the udder-morphology measurments, the inner content and the Scc we compared the different bull-offspring groups.

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.

Irodalmi áttekintés

Hazánkban a koncentráltabb tej termelésére az 1950-es, 60-as, valamint a 80-as években próbálkozások történtek, azonban az akkori, „liter szemléletű” tej árrendszer miatt ez a szakmailag egyébként teljesen megalapozott elképzelés nem tudott elterjedni. A megváltozott fogyasztói szokások, a kvótarendszer korlátozó szerepe miatt, valamint a kisüzemi állattartásban bekövetkező változások eredményeként újra előtérbe kerülhet a koncentráltabb tejet termelő fajták tenyésztése. Közülük is kiemelkedik a jersey fajta, amely a világ tejpiacán egyre nagyobb szerepet betöltő Új-Zéland szarvasmarha állományának egyharmadát teszi ki (Béri, 2002). A tejtermék előállítás szempontjából a lényegesen gazdaságosabban termelő fajták tenyésztése Európában is teret nyert. Klasszikusan holstein-fríz tenyésztő országokban (pl. Hollandia, Olaszország) is igyekeznek fajtán belül növelni a tejzsír- és

fehérje tartalmát. Elsődleges cél hosszú időn át magas beltartalmi értékekkel rendelkező tej kinyerése úgy, hogy folyamatosan fenntartsuk a tőgy egészséges állapotát. Minden tenyésztő egyetért abban, hogy a megfelelő szintű tejtermeléshez jó tőgyalakulás szükséges. Éppen emiatt, főleg a tejtermelésre kitenyésztett fajták esetében, a szabályos alakú, jól fejlett és gépi fejésre alkalmas tőgyforma kialakítása alapvető tenyésztési célkitűzés (Gere et al, 1999). Általánosan elfogadott az is, hogy a küllemi bírálatot a hasznosítási iránytól függetlenül, nagyon jól kiegészítik a testméret-felvételezésből származó eredmények (Tőzsér et al, 2000), így a tőgy morfológiai ismerete hasznos információt adhat. Bár a küllemi bírálatok kétségtelenül nélkülözhetetlenek, és megbízhatóan tájékoztatnak a tőgy morfológiai jellemzőiről, de nem tekinthetünk el tényleges méréseken alapuló vizsgálatoktól sem. Sipos et al (2006) a tőgy VIA módszerrel történő értékelését javasolták bevezetni a küllemi bírálatok rendszerébe. A tőgymorfológiai tulajdonságok jól öröklődnek ($h^2=0,5-0,7$), így már egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatók (Gulyás, 2002). A legtöbb méretet elég adott laktációban egyszer megállapítani, míg az 1. és 2. laktációban felvett adatok, a tehen egész életére mérvado információkat szolgáltatnak (McDaniel, 1984). Thomas et al (1984) azt találták, hogy a mély hátulsó tőgyfél, a szélesen helyezkedő bimbók, a túlzottan hátra helyezkedő hátulsó bimbók és a rövid, széles bimbók elleni szelekció szerény méretekből, de segíthetik a tőgygyulladás elleni küzdelmet. A túl kicsi tőgybimbó a fejhetőség szempontjából ugyancsak nem kívánatos. A tőgygyulladás megelőzésének, a fejési technológia és a környezeti, illetve menedzsment tényezők összehangolása mellett, sarkalatos pontja a tőgyalakulás javítását célzó szelekció is (Dohy 1985, 1999; Monardes et al, 1990; Katona, 1991).

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 2008-ban egy Győr-Moson-Sopron megyei, 350 férőhelyes jersey és 300 férőhelyes holstein-fríz tehenészeti telepen végeztük.

A jersey állomány vemhes üsző importként Dániából 2007-ben került hazánkba. A tartás mindkét esetben kötetlen, mélyalmos, a takarmányozás silókukorica-szilázsra alapozott monodiétás rendszerű. A tehenek fejése 2×12 állásos SAC fejőházban, napi 2 alkalommal történik.

Mérések időpontjában a vizsgált egyedek (jersey= 268, holstein-fríz=103) az első laktációjuk 30-120. napja között termeltek. A tőgymorfológiai tulajdonságok közül a tőgymélység (TM), a két elülső (E.-E.), a két hátulsó (H.-H.), az elülső és hátulsó tőgybimbók (E.-H.) távolságát, valamint a bimbók hosszúságát (HOSSZ), átmérőjét (ÁTM) mértük. Méréseinket tőgybimbó középtől tőgybimbó középig a tőgybimbó alapnál cm-es, illetve a tőgybimbó méreteket – hosszúság cm-es, átmérő mm-es pontossággal végeztük. A mérésekre minden alkalommal az esti fejés előtt került sor. Az alapadatokból megállapítottuk a morfológiai tulajdonságok és a szomatikus sejtszám közötti összefüggéseket, továbbá az általunk

kialakított képlet alapján kiszámítottuk a tőgybimbók által határolt tőgyterületet (cm²) és a tőgybimbók térfogatát (cm³) is. Felhasználtuk a befejések alkalmával vett tejminták szomatikus sejtszámát (10³/ml). A kísérleti eredmények statisztikai értékelését SPSS 12.0. for Windows program (SPSS Inc., Chicago, USA) segítségével végeztük el.

A kutatás méretfelvételi és számítási módszerei:

Tőgybimbó térfogat (V) kiszámítása (cm³):

$$V = \pi \left(\frac{ÁTM}{2} \right)^2 \times HOSSZ \times K$$

ÁTM: tőgybimbó átmérője

HOSSZ: tőgybimbó hossza

K: korrekciós tényező (jersey fajta esetén 0,94, holstein-fríz esetén 0,97)

Tőgyalap (tőgyterület) kiszámítása (cm²):

TÁV-1 × TÁV-2

$$TÁV-1 = \frac{E-E.(cm) + H.-H.(cm)}{2}$$

TÁV-2: az elülső és hátulsó (E.-H.) tőgybimbók közötti átlagos távolság kiszámítása:

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad \text{azaz} \quad c^2 = E.-H.$$

$$a^2 = \frac{E.-E.(cm) - H.-H.(cm)}{2}$$

b² = átlagos távolság

Méretfelvétel a tőgybimbó távolságnál

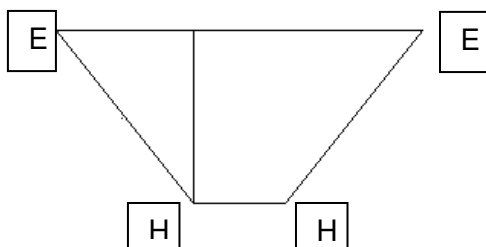


Figure 1.:

Eredmények és értékelésük

A vizsgálati eredményeikből, az irodalmi adatokkal összehangban megállapítottuk, hogy a tőgymorfológiai tulajdonságok nagy jelentőségűek a szomatikus sejtszám szempontjából (Monardes és mtsai, 1990; Hámori, 1971; Dohy, 1985, 1999; Unger, 1993; Iváncsics, 1991). A vizsgált állományok tőgymorfológiai méreteit az 1-2. táblázatban tüntettük fel. Mindkét fajtánál a tőgybimbó hosszánál és átmérőjénél tapasztaltuk a legkisebb eltérést. A vizsgált tőgymorfológiai tulajdonságok esetében a két hátulsó tőgybimbó közti távolságra (H.-H.) hívnánk fel a figyelmet, holstein-fríz fajtánál 7,26 cm-re helyezkednek el. A kapott eredmény azt igazolja, hogy a kisebb hátulsó bimbók közti távolság magasabb szomatikus sejtszám értéket eredményezett. A tőgybimbó területnél az első laktációs egyedeknél a jersey fajta mutatott jobb eredményt, míg a tőgybimó térfogatánál a holstein-fríz.

1. táblázat: Vizsgált tőgymorfológiai tulajdonságok átlag és szórás értékei jersey és holstein-fríz fajtánál

Fajta	Tőgy morfológiai tulajdonságok Átlag/Szórás				Tőgybimbó Átlag/Szórás	
	Egyed szám (n)	E.-E. (cm) (1)	H.-H. (cm) (2)	E.-H. (cm) (3)	Hossz (cm) (4)	ÁTM. (mm) (5)
Jersey	268	15,84±3,23	9,45±3,25	13,08±3,09	5,24±0,78	18,54±1,07
Holstein-fríz	103	15,65±4,1	7,26±3,06	14,07±3,05	5,10±0,92	23,87±2,09

Table 1: Udder morphology characteristics of the examined herd

(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 (cm), (5) diameter of teats (mm)

2. táblázat: Vizsgált fajták tőgyterületének és tőgybimbó térfogatának alakulása

Fajta	Tőgy területe (cm ²) (1)	Tőgybimbó térfogat (cm ³) (2)	Szomatikus sejtszám (10 ³ /ml) (3)
Jersey (n=268)	160,38	13,40	238,40
Holstein-fríz (n=103)	153,77	18,53	495,91

Table 2: The udder area and the volume udder teats of different breeds

(1) udder area, (cm²), teat volume, (cm³), (3) somatic cell count, (10³/ml)

Következtetések

Az elvégzett vizsgálatok eredménye- összhangban az irodalmi adatokkal- arra utalnak, hogy a magas szomatikus sejtszám kialakulásában a tőgymorfológiai tulajdonságok ugyancsak befolyásoló tényezőként hatnak.

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. III. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely.
- Gere T., Pettner K., Tóth S., Amin A.* (1999): A szomatikus sejtszám összefüggései különböző tejtermelési mutatókkal. Állattenyésztés és Takarmányozás, 5. 525-540.
- Gulyás L.* (2002): A nyerstej szomatikus sejtszámát befolyásoló néhány biológiai és környezeti tényező vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés, Mosonmagyaróvár
- Katona F.* (1991): A gépi fejés technológiája a fejés tőgyegészségügyi aspektusai. Előadás a ATE Szakmérnöki kurzusán.
- McDaniel, B.T.* (1984): Progeny testing of 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 tehenek tőgybimbó alakulásának értékelése digitális videokép-analízissel egy tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 1. 1-11.
- Thomas, C.L., Vinson, W.E., Pearson, R. E* (1984): Relationships between Linear Type Scores, Objective Type Measures, and Indicators of Mastitis. J. Dairy Sci. 67. 1281-1292.
- Tőzsér J., Sutta J., Bedő S.* (2000): Videókép-analízis alkalmazása a szarvasmarhák testméretének értékelésében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 5. 385-392.

A TÖGYBIMBÓ ALAKJA ÉS A KECSKETEJ NÉHÁNY MINŐSÉGI TULAJDONSÁGÁNAK KAPCSOLATA

Pajor Ferenc¹, Németh Szabina², Gulyás László², Barcza Farkas¹, Póti Péter¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
H-2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

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

pajor.ferenc@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A vizsgálatok célja a magyar parlagi kecskefajta tögybimbó típusának hatása a kecsketej szomatikus sejtszámának és baktérium számának alakulására. A vizsgálatokat egy Mosonmagyaróvár melletti tejtermelő kecsketelepen végeztük. A gazdaságban magyar parlagi kecskék (n=30) tögybimbóiról digitális fényképeket készítettük. A felvételeket a laktáció első harmadában (1. mérés) és a második harmadában (2. mérés) készítettük. A tögybimbó (tögybimbó hossz, tögybimbó szélesség: alapi részen és a tögybimbó végén) méreteit a digitális fotóról egy képelemző program segítségével határoztuk meg. A tögybimbókat formájuk alapján három típusba soroltuk: hengeres, átmeneti és tölcséres. A laktáció második szakaszában vizsgált morfológiai tulajdonságok szignifikáns mértékben növekedtek az első méréshez viszonyítva ($P < 0,01$). A vizsgálat során a hengeres tögybimbó típus esetén tapasztaltuk a legkisebb szomatikus sejtszámot. Továbbá az optimális formájú tögybimbóval rendelkező állatokból fejt tej kisebb arányban tartalmaz magas, száz- és kétszáz ezer feletti baktérium számot. Összességében megállapítható, hogy a hengeres tögybimbójú egyedek tejének minőségi tulajdonságai kedvezőbbek, mint a tölcséres típusúval rendelkezőknek.

Kulcsszavak: tögybimbó, kecsketej, szomatikus sejtszám, baktérium szám, tejminőség

Relation of teat type and certain quality traits of goat milk

Abstract

This study's aim was to evaluate the effect of teat type on goat milk somatic cell count and bacterial cell count. Research was carried out with 30 Hungarian Native Goats in a commercial goat farm near Mosonmagyaróvár. Digital photos from udder and teat were taken by digital camera at 1st third of lactation (1st measurement) and 2nd third of lactation (2nd measurement). Measurements of teats (length of teat, width of teat at base and at end) were taken by image analyser program. The teats were divided into 3 types (cylinder, transitional and funnel) according to teat form. The teat morphological traits at 2nd third of lactation were significantly higher compared to 1st third of lactation ($P < 0.01$). During investigation, the lowest somatic cell count was found at cylinder teat, as well as the goats which had optimal form teat were fewer ratios of over one hundred thousand and two hundred thousand bacterial cell counts. It is concluded that the goats with cylinder teat type have more favourable the milk quality traits compared to goats which have funnel type of teats.

Key words: teat, goat milk, somatic cell count, bacterial cell, milk quality

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A kecsketej bakteriális állapota, illetve hatása a tej és tejtermékek minőségére egyre fontosabb a minőségi kecsketej termelés során (Pirisi és mtsai, 2007; Garcia és mtsai, 2009). A hatályos jogszabályok (94/71/EC) szerint a hőkezelés nélkül fogyasztott kecsketej baktériumszám határértéke 500 ezer CFU/cm³. A nagy európai kecsketartó országokban (pl. Franciaország, Spanyolország) minőségi tejátvételi rendszereket alakítottak ki. Az alacsonyabb baktériumszámú és alacsonyabb szomatikus sejtszámú tej átvételi ára magasabb, jellemzően a legjobb minőségű kecsketej baktériumszáma 50 ezer CFU/cm³, szomatikus sejtszáma 1 millió/cm³ alatti (Pirisi és mtsai, 2007).

A magas szomatikus sejtszám (szubklinikai tüdőgyulladás) kedvezőtlenül befolyásolja a tej mennyiségét, valamint összetételét. A szubklinikai tüdőgyulladás hatására csökken a termelt tej mennyisége (Dekkers, 1995), továbbá megváltoznak a tej beltartalmi értékei (savófehérje mennyiségének növekedése, kazein, laktóz és kalcium tartalom csökkenése), aminek hatására, a tej feldolgozása során növekedik az alvadási idő, csökken az alvadék szilárdsága, így romlik a sajt minősége (Szakály, 2001). A kecsketej szomatikus sejtszáma a tehéntejhez viszonyítva, a két faj tejszekréciójának különbözősége miatt magasabb (Haenlein, 2002), ennek oka, hogy a kecske tejmirigye szekrécióját tekintve apokrin típusú, ami a citoplazma részecskék szekréciójával jár együtt (Hinckley, 1990).

A vizsgálatunk célja a magyar parlagi kecske tőgybimbó morfológiai tulajdonságainak összefüggése a kecsketej minőségét befolyásoló szomatikus sejtszámmal és baktérium számmal.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat egy Mosonmagyaróvár közelében lévő 181 anyakecskével rendelkező árutermelő telepen végeztük. A vizsgálatban 30, vegyes laktáció számú magyar parlagi kecske vett részt. A vizsgált állatokat április elejétől fejték. Az állományt április közepétől októberig legelőre alapozottan tartották a Duna árterén, a tejelő állatok abrak kiegészítést (400 g/nap) is kaptak. A gazdaságban pásztoroló legeltetési módszert alkalmaztak. A kecskéket naponta kétszer fejték, a fejés 2 x 12 fejőházban történt (vákuumnagyság: 48 kPa, ütemarány: 60:40, ütemszám: 90/min). Az állományt jellemző laktációs napok szélsőértékei 280-300 nap, laktációs termelésük, pedig 300-450 l voltak.

A tőgybimbókat alakjuk szerint három csoportba osztottuk: hengeres, tölcséres, valamint a kettő közötti átmeneti. A vizsgálat során az összes egyed bal és jobb tőgybimbóját külön értékeltük.

A tejminták gyűjtése kézzel történt, mindkét tőgyfélből külön - külön. Anyánként és tőgyfelenként 2 x 20 ml tejmintát gyűjtöttünk, az egyik minta a szomatikus sejtszám, a másik az összes baktérium szám meghatározására szolgált. A minták szomatikus sejtszám és az összes baktériumszám meghatározása fluoreszcenciás optoelektronika felhasználásával (Fossomatic 5000 és BactoScan FC, Foss Electric, ÁT Kft, Gödöllő) történt.

A meghatározott tulajdonságok adatainak statisztikai értékeléséhez SPSS 14.0 programot használtunk. Alkalmazott statisztikai próbák: Kolmogorov-Szmirnov teszt, Levene teszt a varianciák homogenitásának vizsgálatára, ANOVA, LSD teszt, χ^2 teszt.

Eredmények és értékelés

Az adatainknak eloszlás vizsgálatának - Kolmogorov-Szmirnov teszt - elvégzése után megállapítottuk, hogy a szomatikus sejtszám normál eloszlást mutattak, ezzel szemben a baktérium szám nem normál eloszlást mutatott.

A szomatikus sejtszám %-os alakulását tőgybimbó típusok szerint az 1. és a 2. ábrákon mutatjuk be.

1. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása a tőgybimbó típusa szerint a laktáció első harmadában

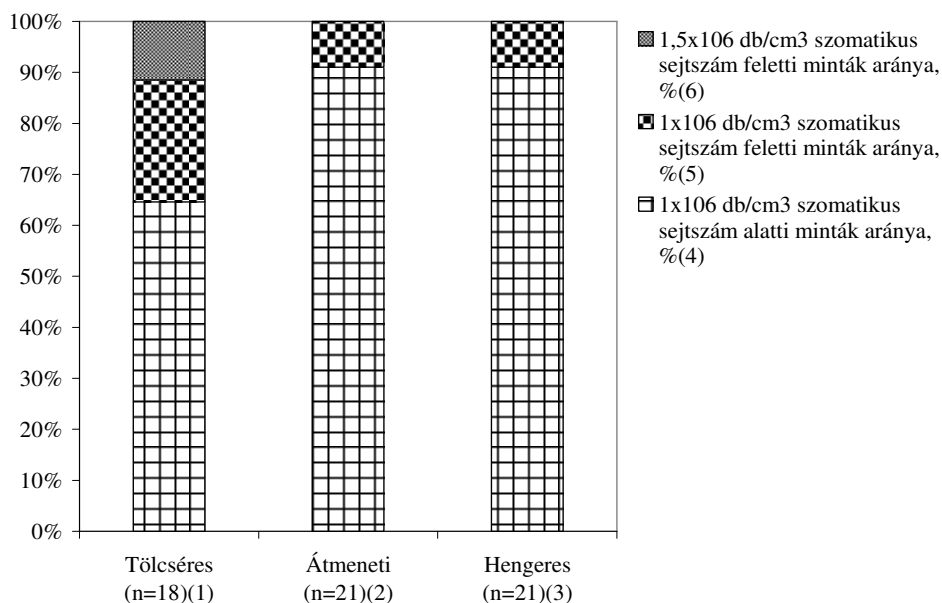


Figure 1. Conformation of somatic cell count according to teat type in 1st third of lactation

funnel(1), transitional(2), cylinder(3), ratio of samples which under 1.000 thousand somatic cell count (4), ratio of samples which over 1.000 thousand somatic cell count (5), ratio of samples which over 1.500 thousand somatic cell count(6)

2. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása a tőgybimbó típusa szerint a laktáció második harmadában

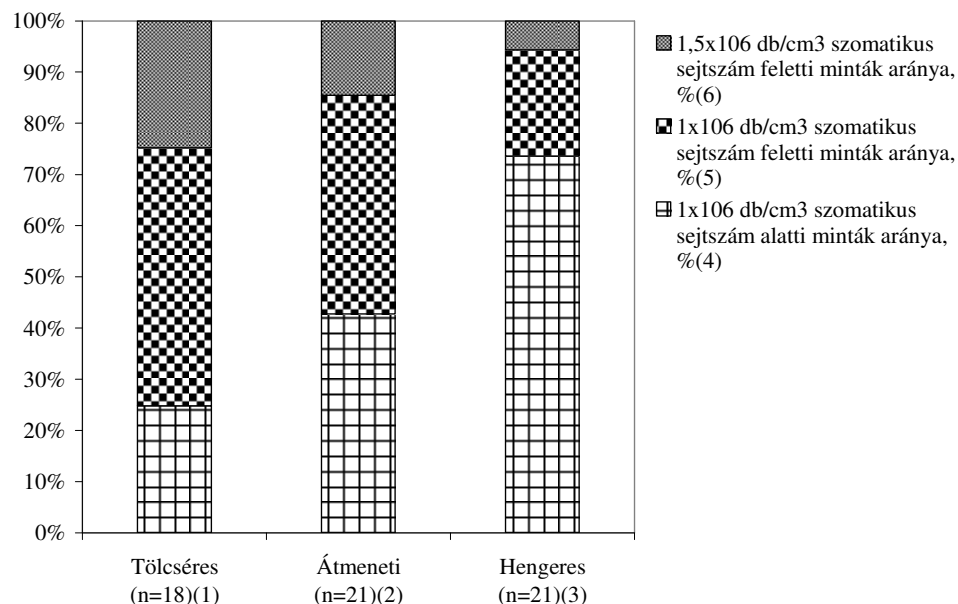


Figure 2. Conformation of somatic cell count according to teat type in 2nd third of lactation

funnel(1), transitional(2), cylinder(3), ratio of samples which under 1.000 thousand somatic cell count (4), ratio of samples which over 1.000 thousand somatic cell count (5), ratio of samples which over 1.500 thousand somatic cell count(6)

A kedvezőtlen típusú (tölcsér alakú) tőgybimbókból fejt kecsketej szomatikus sejtszáma nagyobb (első mérés: 840.000 db/cm³; második mérés: 1507.000 db/cm³) volt, mint a hengeres tőgybimbókból fejteké (első mérés: 391.000 db/cm³; második mérés: 721.000 db/cm³; P<0,01). A laktáció első harmadában a tölcséres tőgybimbókból származó tejmintákban kétszer volt több szomatikus sejt, mint a hengeres tőgybimbókban. A laktáció második harmadában mért értékek szintén kétszeres különbséget mutattak. A francia és a spanyol kecsketej átvételi rendszerben a legmagasabb átvételi árat az 1 millió szomatikus sejtszám alatti tejtételekért fizetnek. A mi mintáinkban a tölcséres alakú tőgybimbókkal rendelkező kecskéktől származó tejminták közül a laktáció első harmadában 73 %-a, a második harmadában viszont csak 33 %-ában volt kevesebb a tej szomatikus sejtszáma, mint 1 millió. A hengeres tőgybimbó típusúval rendelkező kecskéik tejmintáiban számottevően (Chi² teszt, P<0,01) nagyobb arányban (91 %, illetve 78 %) volt 1 millió alatti a tej szomatikus sejtszáma. Megfigyelhető, hogy a 1,5 millió szomatikus sejtszámot meghaladó minták aránya a tölcséres tőgybimbókkal rendelkező állatok tejmintáiban 13 % és 33 % volt tapasztalható, miközben a hengeres tőgybimbójú állatoktól vett tejmintákban ez lényegesen (Chi² teszt, P<0,01) kisebb volt (0 %, ill. 6 %). A magas szomatikus sejtszámmal rendelkező, illetve a hengeres tőgybimbóktól eltérő tőgybimbók fogékonyabbak lehetnek a tőgygyulladásra, melyet *Montaldo és mtsai* (1993) által különböző keresztezett genotípusokon végzett kutatásai is megerősítenek.

Az összes baktérium szám %-os alakulását tőgybimbó típusok szerint a 3. és 4. ábrákon foglaljuk össze.

3. ábra: A baktérium szám alakulása a tőgybimbó típusa szerint a laktáció első harmadában

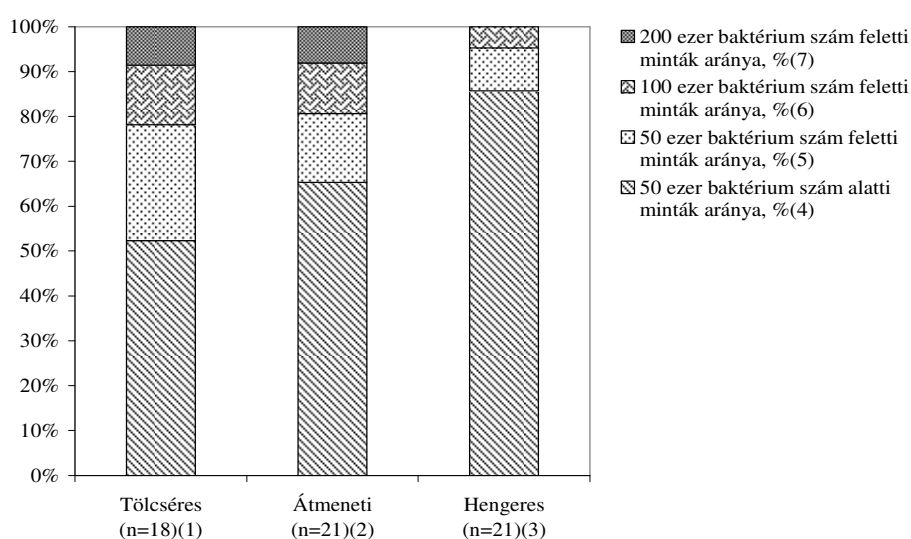


Figure 3. Conformation of bacterial cell count according to teat type in 1st third of lactation funnel(1), transitional(2), cylinder(3), ratio of samples which under 50.000 bacterial cell count(4), ratio of samples which over 50.000 bacterial cell count(5), ratio of samples which over 100.000 bacterial cell count(6), ratio of samples which over 200.000 bacterial cell count(7)

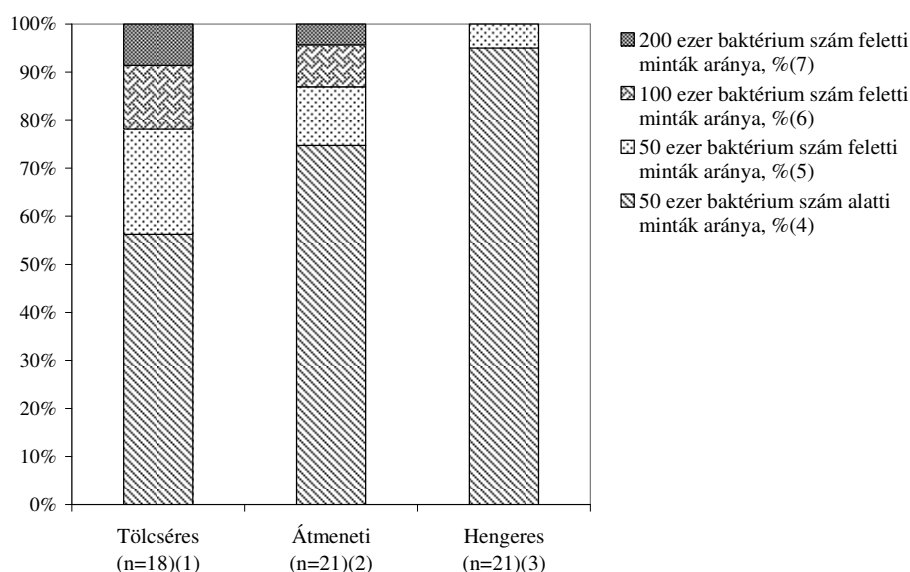
4. ábra: A baktérium szám alakulása a tőgybimbó típusa szerint a laktáció második harmadában

Figure 4. Conformation of bacterial cell count according to teat type in 2nd third of lactation funnel(1), transitional(2), cylinder(3), ratio of samples which under 50.000 bacterial cell count(4), ratio of samples which over 50.000 bacterial cell count(5), ratio of samples which over 100.000 bacterial cell count(6), ratio of samples which over 200.000 bacterial cell count(7)

A kecsketej átvételi rendszerekben különböző kategóriákat alakítottak ki a tej baktérium számától függően. A kategóriák határértékeit az ötvenezer, százezer és kétszázezer baktérium számnál határozták meg (Pirisi és mtsai, 2007). Az eredményeink értékelésekor mi is ezeket a határértékeket alkalmaztuk.

A különböző típusú tőgybimbókból származó tejminták baktérium számában szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk, viszont jelentős különbséget mértünk az ötvenezer baktérium szám feletti tejminták arányában. A legtöbb baktérium számot tartalmazó minták a tölcsér alakú tőgybimbókból származó tejmintákban találhatóak, a laktáció első harmadában a minták 17 %-ban százezer, 11 %-ban kétszázezer feletti baktériumszámot mértünk, szemben a hengeres tőgybimbó esetén, ahol a minták 5, ill. 0 %-ában találtunk magas baktérium számot (χ^2 teszt, $P < 0,01$). A laktáció második harmadában a tölcsér típusú tőgybimbókból kinyert tejminták szintén 17 %-a százezernél, valamint 11 %-a kétszázezernél magasabb volt a baktérium száma, ezzel szemben a hengeres tőgybimbókból származó mintákban nem fordult elő száz- és kétszázezer feletti baktérium szám ($P < 0,01$).

Összességében megállapítható, hogy a hengeres tőgybimbójú egyedektől fejt tejben alacsonyabb szomatikus sejtszám és kevesebb baktérium szám található, így a tej minőségi tulajdonságai is kedvezőbbek (Schuppel és Schwöpe, 1999).

Következtetések

A vizsgálat során, mindkét mérés estében, a hengeres tögybimbó típus esetén tapasztaltuk a legkisebb szomatikus sejtszámot. A hengeres tögybimbójú kecskéktől fejt tej szomatikus sejtszáma fele akkora volt, mint a tölcséres tögybimbó típussal rendelkező kecskéknek.

Az optimális formájú tögybimbóval rendelkező állatokból fejt tej kisebb arányban tartalmaz magas, százezer feletti baktérium számot.

Összességében megállapítható, hogy a hengeres tögybimbójú egyedek tejének minőségi tulajdonságai kedvezőbbek, mint a tölcséres típusúaké.

Irodalomjegyzék

- Dekkers, J.C.M.* (1995): Genetic improvement of dairy cattle for profitability. In: M. Ivan (Ed.) Animal Science Research and Development: Moving toward a new century. Centre for Food and Animal Research, Ottawa. 307-328.
- Garcia, U.A., Rivero, J., Gonzales, P., Valero-Leal, K., Izquierdo, P., Garcia, A., Colmenares, C.* (2009): Bacteriological quality of raw goat milk produced in Faria parish, Miranda Municipality, Zulia state, Venezuela. *Revista de la facultad de agronomia de la universidad del zulia* 26, (1) 59-77.
- Haenlein, G.F.W.* (2002): Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Small Rumin. Res.* 45, (2) 163-178.
- Hinckley, L.S.* (1990): Revision of somatic cell count standard for goat milk. *Dairy Food Environ. Sanitat.* 10, 548-549.
- Montaldo, H., Martinez-Lozano, F.J.* (1993): Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk production and California mastitis test in goats. *Small Rumin. Res.* 12, (3) 329-337.
- Pirisi, A., Lauret, A., Dubeuf, J.P.* (2007): Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Rumin. Res.* 68, (1-2) 167-178.
- Schuppel, H., Schwoppe, M.* (1999): Content of somatic cells and microbiological quality of the milk of goats without evidence of clinical mastitis. *Milchwissenschaft* 54, (1) 13-17.
- Szakály S. (szerk.)* (2001): Tejgazdaságtan. Dinasztia Kiadó, Budapest. 281.
- 94/71/EC (1994): Directive amending Directive 92/46/EC laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based products. *Off. J. Eur. Community* L368, 33-37.

KÜLÖNBÖZŐ LEGELTETÉSI MÓDOK HATÁSA A GYEPTERÜLETEK TERMÉSÉRE ÉS AZ ANYAJUHK KONDÍCIÓJÁRA

Póti Péter, Pajor Ferenc

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

H-2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

poti.peter@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A vizsgálatban a különböző legeltetési módoknak (pásztoroló, ill. szakaszos) a legelő növényzetére, valamint az anyajuhok kondíciójára gyakorolt hatását értékeltük Tiszaszőlősen (Jász-Nagykun-Szolnok megye). A legelőterületet két részre osztottuk (60-60 ha), az egyiket pásztoroló módon, a másikat szakaszosan legeltettük 180-180 magyar merinó anyajuhval.

A vizsgálat során értékeltük a legelő botanikai összetételét, legelő hozamát és mértük az anyajuhok kondícióját (1-5 pont). Továbbá értékeltük a legelő szénatermését (5 minta alapján) és a taposási veszteséget.

Az anyajuhok kondíciója a szakaszos legeltetés alkalmazása esetén bizonyult jobbnak. A szakaszos legeltetés alkalmazása eredményesebb (25-30 %-kal nagyobb termés mennyiség, 20-23%-kal kisebb taposási veszteség, valamint a botanikai összetétel is kedvezőbbnek mutatkozott), mint a pásztoroló legeltetés használata a legelőterületeken.

Kulcsszavak: legeltetés, kondíció bírálat, magyar merinó, termésmennyiség, botanikai összetétel

Effect of grazing methods on pasture yield and ewes' condition

Abstract

We evaluated the effect of different grazing methods (continuous and rotational) on pasture yield and ewes' condition in Tiszaszőlős (Jász-Nagykun-Szolnok County). The field were partition into two parts (each part were 60-60 ha). One of it was grazing continuous; the other part was grazing rotational by 180-180 Hungarian Merino ewes.

We evaluated the botanical contents, and crop yield in different fields, and measured the animals' condition status (1-5 scores). We compared the hay yield (5 samples) and tread loss in the examined farm. The condition of ewes on grass by rotational was better compared with grazed ewes by continuous method. Compared the effect of continuous and rotational grazing methods the rotational grazing was better (25-30% greater the crop production and 20-23% less the tread loss, moreover the contents of botanical was more favourable) then continuous grazing methods.

Keywords: grazing, condition judge, Hungarian Merino, crop yield, botanical content

Bevezetés

A kiskérődzőkkel kapcsolatos rét-legelőgazdálkodásban a regionalitásból adódó specialitások (mikroklíma, üde-szárazfekvés, sík-lejtősfekvés, stb.) (Szemán és mtsai, 2004) fokozott figyelembe vétele mellett fontos a fajta-környezet (technológiai is) -piac összhangjának a megteremtése. Fontos megjegyezni, hogy a különböző fajoknak eltérő a legelővel kapcsolatos igényük (Tasi és mtsai, 2004). Továbbá ki kell térni a legeltetési időszak meghosszabbítására és a legelők javítására a megfelelő táplálóanyag ellátás érdekében (Boberfeld és mtsai, 2006a).

A közép-európai éghajlati adottságok kedveznek a legeltetési állattartásnak (Boberfeld és mtsai, 2006b). A legeltetés fontosságára hazánkban, a kiskérődző ágazatokban már régóta felhívták a figyelmet (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Jávör és mtsai, 2001).

Vizsgálatunk célja eltérő legeltetési módok (pásztoroló és szakaszos) hatásának értékelése két eltérő ökológiai régióban: Dombóvár határában (Tolna Megye), és Tiszaszőlősen (Jász-Nagykun-Szolnok Megye).

Anyag és módszer

A kísérleteinket két eltérő ökológiai régióban, Dombóvár határában (Tolna Megye), és Tiszaszőlősen (Jász-Nagykun-Szolnok Megye) végeztük el.

A vizsgálatokhoz mindkét helyen a legelőterületet (ösgyep) két azonos nagyságú részre 60-60 ha osztattuk, melynek egyik felét pásztorolva, a másikat szakaszosan legeltettük 180-180 anyajuhval. A kísérletben magyar merinó és német feketefejű fajták vettek részt. A kijelölt területeken termésbecslésre és botanikai összetétel megállapítására került sor.

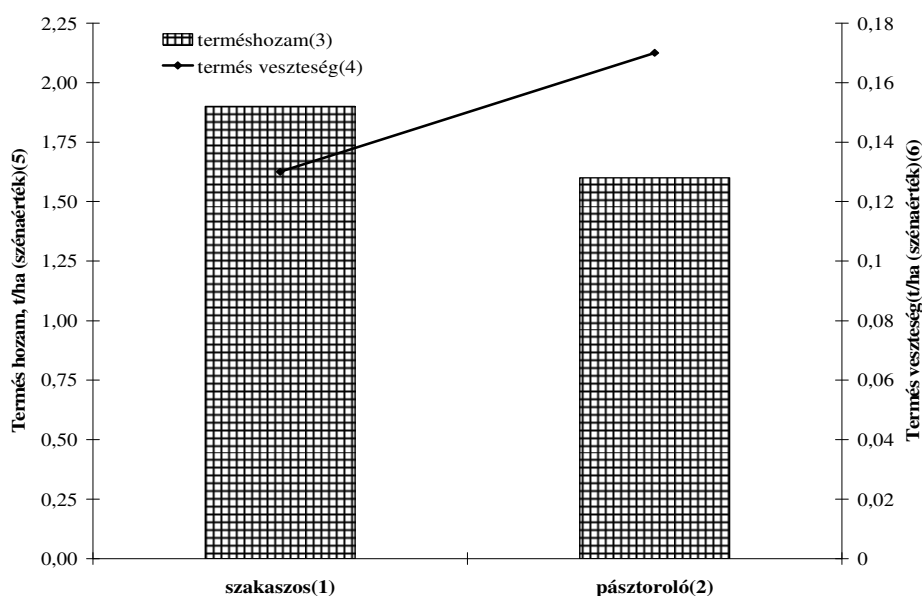
A vizsgálatban megállapítottuk a juhok kondícióját. A kondíció bírálat az állat táplálóanyag-ellátás mértékét fejezi ki. A bírálat során az első ágyék csigolyánál, a hosszú hátizom teltségét, a faggyú

vastagság megítélése, a tövisnyúlvány, a harántnyúlvány, az utolsó borda kitapinthatóságának mértéke alapján 5 kategóriát különböztettünk meg (Robinson és mtsai, 1983):

1. pont: tövisnyúlványok kiemelkednek, háttájékon éles, ujjak könnyedén benyomhatók alájuk, ágyéki izmok alig tapinthatók;
2. pont: tövisnyúlványok sora kiemelkedik, de sima, bordák a háton simák és lekerekítettek, az ujjak kis nyomással a csontvégek alá hatolhatnak, ágyéki izmok éppen csak tapinthatók, szervezetben faggyú alig található;
3. pont: tövisnyúlványok kissé emelkednek ki, simák, kerekék, a bordák a háton simák, jól fedettek, csontok csak nyomással érzékelhetők, ágyéki izmok teltek, kevés faggyúval fedettek;
4. pont: tövisnyúlványok erős nyomással érzékelhetők, a bordák a háton nem tapinthatók ki, ágyéki izmok teltek, vékony faggyúréteggel fedettek;
5. pont: tövisnyúlványok még erős nyomással sem érzékelhetők, ágyéki izmok igen teltek, vastag faggyúréteggel fedettek.

Eredmények és értékelés

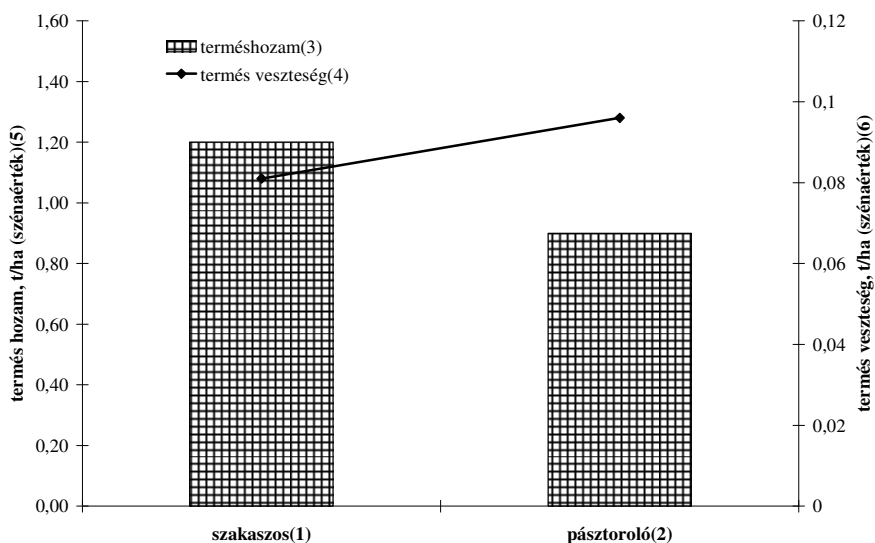
Megkezdjük két helyszínen (Tiszaszőlős és Dombóvár) a pásztoroló-, és a szakaszos legeltetés hatásának vizsgálatát a gyepnövényzetre és az állatállományra (1. és 2. ábra).



1. ábra: Terméshozam és termésveszteség alakulása szakaszos és pásztoroló legeltetésnél Dombóváron

Figure 1: Evaluation of crop production and tread loss on pasture by rotational and continuous grazing methods in Dombóvár

rotational(1), continuous(2), crop yield(3), tread loss(4), crop yield, t/ha (hay unit)(5), trad loss, t/ha(hay unit)(6)



2. ábra: Terméshozam és termésveszteség alakulása szakaszos és pásztoroló legeltetésnél Tiszaszőlőn

Figure 2: Evaluation of crop production and tread loss on pasture by rotational and continuous grazing methods in Tiszaszőlő

rotational(1), continuous(2), crop yield(3), tread loss(4), crop yield, t/ha (hay unit)(5), trad loss, t/ha(hay unit)(6)

A különböző legeltetési módok hatását a növényzetre és az állatokra az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A különböző legeltetési módok hatása a növényzetre és a juhokra

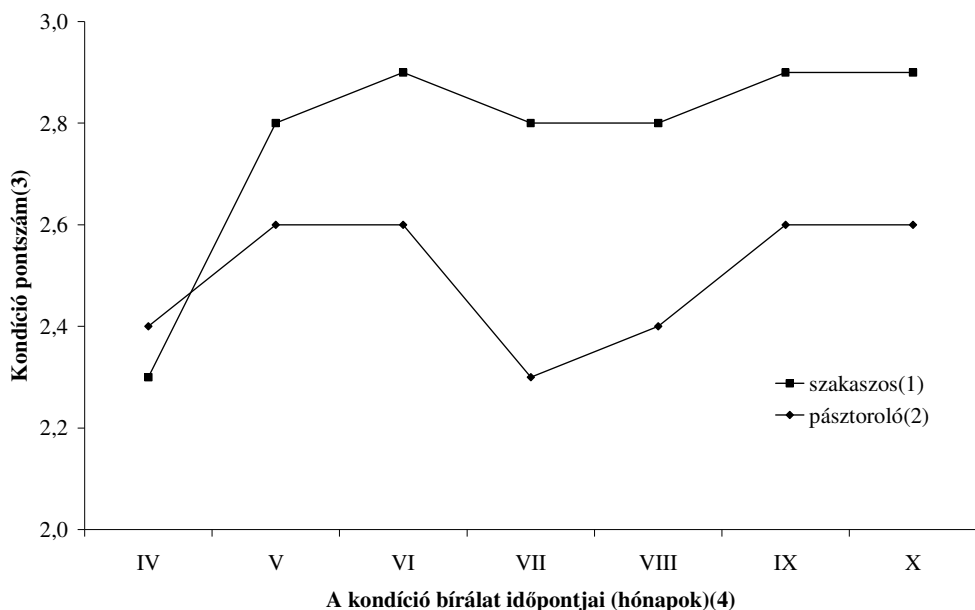
	Szakaszos legeltetés(1)	Pásztoroló legeltetés(2)
Növények szempontjából(3)		
Termés veszteség(4)	kisebb	nagyobb
Terméshozam(5)	nagyobb	kisebb
Botanikai összetétel(6)	kedvezőbb	kedvezőtlenebb
Terméshozam ingadozás(7)	kiegyenlítettebb	nagyobb ingadozás
Állatok szempontjából(8)		
Stressz(9)	kevesebb	több (pl. kutya)
Mozgás (10)	kevesebb	több

Table 1: Effect of different grazing methods on plants and animals

rotational(1), continuous(2), point of plants(3), tread loss(4),crop yield(5), botanical content(6), crop yield fluctuation(7), crop yield point of animals(8), stress(9), activity(10)

A szakaszos legeltetésnek számos más előnye van a pásztoroló legeltetéssel szemben, pl. kisebb stresszből, felesleges mozgás hiányából adódóak, amelyek vizsgálata, illetve számszerűsítése jelenleg is folyik.

A különböző legeltetési módok hatását az anyajuhok kondíciójára a 3. és a 4. ábrák foglalják össze.

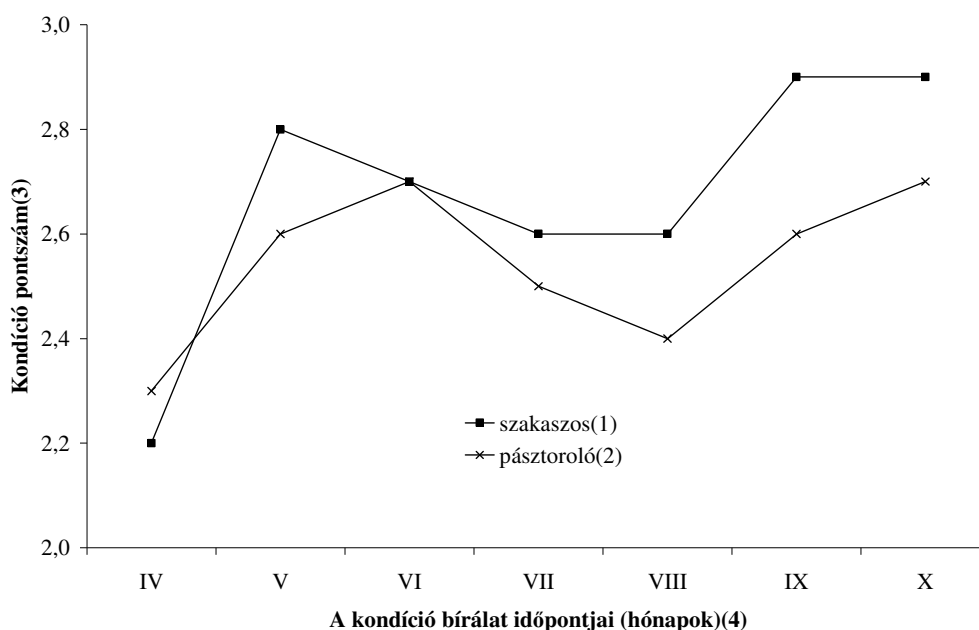


3. ábra: a legeltetési módok hatása az anyajuhok kondíciójára Dombóváron

Figure 3: Effect of different grazing methods ewe' condition in Dombóvár

rotational(1), continuous(2), condition score(3), time of condition judging, months(4)

Eddigi eredményeinkből megállapítható, hogy a szakaszos legeltetés egyértelműen javítja az adott terület állattartó képességét. A kedvező hatás kedvezőtlen, aszályos idő esetén nagyobb, mint kedvezőbb, csapadékosabb időjárás esetén. Ez a lelegelt gyepnövényzet számára biztosított megfelelő hosszúságú regenerációs időnek /25-30 %-kal nagyobb terméshozam ($P < 0,05$)/, a 20-23 %-kal kisebb taposási veszteségnek ($P < 0,05$)/nagyobb a hasznosult, felvett fűmennyiség/, a tervezhető kaszálásnak /a le nem legeltethető területeket nem járatják, csak kaszálásuk történik meg/, és a kedvezőbb botanikai összetételnek köszönhető/. Így az állatok kevésbé tudnak válogatni, a kevésbé kedvelt növényeket is lelegelik.



4. ábra: A legeltetési módok hatása az anyajuhok kondíciójára Tiszaszőlősen

Figure 4: Effect of different grazing methods ewe' condition in Dombóvár

rotational(1), continuous(2), condition score(3), time of condition judging, months(4)

Az eredményeink jól mutatják, hogy a szakaszos legeltetés hatására a nyári, legelők kisülési időszakában, az anyajuhok kondíciója nagyobb volt ($P < 0,05$), mint a pásztrolva legeltetett anyajuhoknak. Ez abból a szempontból fontos, hogy az őszi tenyésztés kezdetekor a szakaszosan legeltetett anyajuhok jobb kondíciója befolyással bírhat a szaporulati eredményekre is.

Következtetések

A pásztroló és szakaszos legeltetés hatását vizsgálva megállapítható, hogy szakaszos legeltetés esetén 25-30 %-kal nagyobb ($P < 0,05$) a terméshozam, 20-23 %-kal kisebb ($P < 0,05$) a taposási veszteség, mint a pásztroló legeltetés esetében, valamint a legelőterület botanikai összetétele is kedvezőbben alakul. A szakaszos legeltetés hatására javult az anyajuhok kondíciója jobb volt ($P < 0,05$), mint a pásztroló legeltetés esetén.

Irodalomjegyzék

Bedő, S., Póti, P. (1999): A legelő, mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 48 690-692.

- Boberfeld W.O., Banzhaf K., Hrabe F., Skladanka J., Kozłowski S., Golinski P., Szemán L., Tasi J.* (2006a.): 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, 5. 205-213.
- Boberfeld W.O., Banzhaf K., Hrabe F., Skladanka J., Kozłowski S., Golinski P., Szemán L., Tasi J.* (2006b.): Effect of different agronomical measures on yield and quality of autumn saved herbage during winter grazing 2nd communication: Crude protein, energy and ergosterol concentration. *Czech J. Anim. Sci.* 51, 6. 271-277.
- Jávor, A., Nábrádi, A., Kukovics, S., Békesi, Gy., Hajduk, P., Sáfár, L., Ráki, Z., Bedő, S., Póti, P., Molnár, A., Molnár, Gy., Székelyhidi, T., Szűcs, I., Ábrahám, M.* (2001): Strategic steps in the sheep and goat branches. *Acta Agraria Debreceniensis* 1 61-68.
- Póti, P.* (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47 (Juhtenyésztési különszám) 337-342.
- Robinson, J.J., Russel, A.J.F., Treacher, T.T., Kilkenny, J., Boaz, T.G., Forbes, J.M., Mudd, C.H.* (1983): Feeding the ewe. M.L.C. Queensway House, Bletchley.
- Szemán L., Barcsák Z., Tasi, J.* (2004): Gyepalkotó fajok és fajták válogatási sorrendje, anyajuhok legelési viselkedése alapján. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 4. 385-393.
- Tasi J., Barcsák Z., Kispál T., Szemán L.* (2004): Legelő állatok takarmányválogatási viselkedése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 4. 373-383.

A CSÜLÖKSZARU KEMÉNYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA MAGYAR SZÜRKE TEHENEK ÉS TINÓK ESETÉBEN

Radácsi Andrea¹, Szendrei Zoltán¹, Béri Béla¹, Demény M¹, Tőzsér János,² Bodó Imre¹

¹Debreceni Egyetem, Agrár-és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztéstudományi Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

radacsia@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A szarvasmarha-tenyésztésben komoly gazdasági és állatjóléti problémákat jelentenek a különböző lábvégbetegségek. Az intenzív termelési rendszerek elterjedésével egyre fontosabb szerepet kap a lábvégek és a csülökszaru megfelelő állapota. A keményebb csülökszarujú állatok jobb ellenálló képességgel rendelkeznek. Előzetes vizsgálatainkkal arra kerestük a választ, hogy a csülökszaru eltérő részeiből vett minták keménységében tapasztalható-e különbség, illetve a különböző korú és ivarú egyedektől vett minták keménységében van-e eltérés. A vizsgálatokhoz 6-6 magyar szürke tehén és tinó csülökszarujaiból vettünk mintát és a keménységi értékeket Zwick-Roell H-043150 műanyag keménységmérő készülékkel határoztuk meg. Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a hegyfalból vett minták a legkeményebbek, míg legpuhábbnak a sarokvánkospól vett minták bizonyultak. Az elülső lábokról vett hegyfal és sarokvánkospól minták szignifikánsan keményebbek bizonyultak, mint a hátulsó lábokról vett ugyanazon minták ($P < 0,05$). Az ivar befolyásoló hatását a mért értékek nem igazolták ($P > 0,05$).

Kulcsszavak: csülökszaru, Brinell-féle keménységi érték, magyar szürke szarvasmarha

Hardness testing of claw horn of some Hungarian Grey cows and steers

Abstract

Claw diseases are considered as major economical and animal welfare problems in cattle breeding. With the spread of intensive production systems, the proper and healthy status of claw horns became extremely

important. Individuals with tougher claw horn have higher resistance against claw diseases. In our preliminary study, we were looking for answers for the following questions: is there a difference among the Brinell- hardness values of samples taken from different parts of the claw horn, and do the samples taken from cows and steers differ in their Brinell hardness values? Analyses were performed on samples of 6-6 Hungarian Grey cows and steers, respectively. Brinell hardness values were determined by using Zwick Roell H-043150 equipment (usually used for measuring hardness of plastic). Results have shown that samples from the dorsal wall were the hardest, while samples from the bulb proved to be the softest. Dorsal and bulb samples taken from the front legs proved to be harder than that of the rear legs ($P < 0,05$). Effects of the gender were not supported by our results ($P > 0,05$).

Key words: claw horn, Brinell toughness value, Hungarian Grey cattle

Irodalmi áttekintés

A szarvasmarha ágazat jövedelmezőségének alappillére az egészséges állatállomány, ezen belül is kiemelt szerepet játszik a lábvégek állapota. A lábvégbetegségek korlátozzák az állat mozgását, ezáltal pedig hatással vannak a takarmányfelvételre is. A kialakuló sántaság komoly gazdasági veszteséget és állatjóléti problémákat okoz (Vermunt, Greenough, 1996). A lábvégek megfelelő állapota nemcsak a nagyüzemi tartástechnológiában kiemelkedő fontosságú, hanem jelentős szerepet játszik az év nagy részét legelőn töltő állatok, így a magyar szürkemarka esetében is. A csülökszaru mechanikai állapota fontos szerepet játszik a lábvégbetegségek kialakulásában: a keményebb szaru ellenállóbb a kórokozókkal szemben, mint a puhább (Szórádi, 2002).

A biomechanika fejlődésének köszönhetően napjainkban már egyre több tanulmány vizsgálja a szarvasmarha csülökszarujának mechanikai tulajdonságait. Franck és mtsai (2006) szarvasmarha csülökszaru minták elaszticitását vizsgálták hárompontos hajlítási teszt segítségével. Megállapították, hogy a sarokvánkospól vett minták elaszticitása sokkal nagyobb volt, mint a hegyfalból vett mintáké. Az oldalfalról vett minták szintén rugalmasabbnak bizonyultak, mint a hegyfal-minták. Clark, Petrie (2007) a hegyfalon előforduló hosszanti repedések hatását vizsgálták a szarvasmarha csülökszaru egyéb fiziológiai tulajdonságaira. Eredményeik alapján azonban nem tudták igazolni azt a felvetést, hogy a hosszanti repedésekkel terhelt csülökszaru kevésbé ellenállóbb lenne. Korábbi tanulmányok (Hand és mtsai, 1992; Campbell és mtsai, 2000) megállapították, hogy a takarmányozás jelentős szerepet játszik a hosszanti repedések kialakulásában. Szórádi (2002) megállapításai szerint tág Ca:P arányú takarmány etetésével növelhető a csülökszaru keménysége.

Vizsgálatainkban arra kerestük a választ, hogy a csülökszaru különböző részeiről vett minták keménységében van-e különbség, illetve, hogy a két eltérő ivarú csoport mintáiban mutatkozik-e

különbség. Eredményeink várhatóan hozzájárulnak ahhoz, hogy egy megbízható, könnyen és egyszerűen kivitelezhető mintavételi és mérési eljárást dolgozhassunk ki a szarvasmarha csülökszaru keménységének vizsgálatára.

Anyag és módszer

A szaru keménységének meghatározásához 6-6 magyar szürke tehén és tinó csülkéből vettünk mintát. A vizsgált tehenek átlagéletkora 16 év, míg a tinók átlagéletkora 6,5 év volt.

A mintavétel módja a következő volt: mind a 12 állat bal első és hátsó csülkéből, mind a belső, mind a külső ujjból vettünk néhány cm^2 -es mintát a hegyfal, az oldalfal és a sarokvánkos részből. A légszáraz szaruminták keménységvizsgálatát Zwick Roell H043150-es típusú, Shore D rendszerű, műanyagok keménységének mérésére való készülékkel végeztük többszöri ismétléssel. A 0-100-ig terjedő skálán az alacsonyabb értékek keményebb anyagot jeleznek. A mérések pontosságának biztosítása érdekében minden mérési sorozat előtt elvégeztük az előírásoknak megfelelő kalibrációt.

Eredmények és értékelés

A mintavétel helyének hatása

Szórádi (2002) több juhajtával végzett vizsgálatai alapján megállapította, hogy a csülökszaru különböző részeiről vett minták szilárdságban eltérés tapasztalható: a hegyfalból vett mintái szilárdabbak voltak, mint a sarokvánkos minták.

Vizsgálataink során nem tapasztaltunk szignifikáns mértékű eltérést a hegyfalból és az oldalfalból vett minták keménységét tekintve ($P > 0,05$). Ugyanakkor a sarokvánkosból vett minták jelentősen ($P < 0,05$) puhábbnak bizonyultak (1. táblázat, összesítve sor).

Az elülső-hátulsó lábokról vett minták összehasonlítása

Az elülső és a hátulsó lábokról vett minták keménységét vizsgálva a hegy és a sarokvánkos minták esetében tapasztaltunk jelentős eltérést ($P < 0,05$). Az elülső lábokról vett hegyfalból, illetve a sarokvánkosból vett minták bizonyultak keményebbnek (1. táblázat). Az oldalfalból vett minták Brinell keménységi értékeiben nem volt szignifikáns mértékű eltérés. *Hinterhofer és mtsai* (2005) szerint azonban a hátulsó lábak hegyfali részéből vett minták a legkeményebbek és a legalacsonyabb nedvességtartalmúak.

1. táblázat: Az elülső és a hátulsó lábak csülökszarujából vett minták keménységi értékei
($\text{átlag} \pm \text{SD}$)

	Hegy(1)	Oldalfal(2)	Sarokvánkos(3)
Elülső láb(4)	82,66 $\pm$ 5,50a	84,57 $\pm$ 4,84	57,88 $\pm$ 13,52a
Hátulsó láb(5)	84,64 $\pm$ 5,67b	84,05 $\pm$ 5,72	62,55 $\pm$ 11,11b
Összesítve (6)	83,74 $\pm$ 5,66a	84,29 $\pm$ 5,33a	60,56 $\pm$ 12,37b

a, b: az értékek közötti szignifikáns mértékű különbségeket jelölik ($P < 0,05$).

Table 1: Brinell values of samples taken from the front and the rear legs

1: dorsal wall, 2: abaxial wall, 3: bulb, 4: front leg, 5: rear leg, 6: total

a, b: indicate significant differences between the values ($P < 0,05$).

Az ivar hatása

A két ivar csülökszaru keménységében jelentős különbség nem volt kimutatható ($P > 0,05$) (2. táblázat).

2. táblázat: A két ivar esetében mért csülökszaru keménységi értékek ($\text{átlag} \pm \text{SD}$)

Elülső láb(1)			
	Hegy(3)	Oldalfal(4)	Sarokvánkos(5)
Tehén(6)	83,21 $\pm$ 4,97	84,19 $\pm$ 4,65	55,51 $\pm$ 17,98
Tinó(7)	82,09 $\pm$ 6,00	84,95 $\pm$ 5,05	59,85 $\pm$ 7,91
Hátulsó láb(2)			
	Hegy(3)	Oldalfal(4)	Sarokvánkos(5)
Tehén(6)	84,59 $\pm$ 6,82	83,88 $\pm$ 4,22	64,56 $\pm$ 10,59
Tinó(7)	84,69 $\pm$ 4,19	84,20 $\pm$ 6,89	60,65 $\pm$ 11,35

Table 2: Brinell hardness values in the two sexes

1: front leg, 2: rear leg, 3: dorsal wall, 4: abaxial wall, 5: bulb, 6: cow, 7: steer

Szórádi (2002) eredményei azt mutatták, hogy az idősebb állatok csülökszaruja, a magasabb Ca-tartalom és a tágabb Ca:P arány miatt, keményebb, mint a fiatalabb állatoké (jerkék).

Számos tanulmány (Winkler és mtsai, 2004; Hinterhofer és mtsai, 2005) egyetért abban, hogy a nedvességtartalom jelentősen befolyásolja a csülökszaru mechanikai tulajdonságait. Szórádi (2002) a szaru keménysége és nedvességtartalma között ($P < 0,1$) negatív korrelációt állapított meg. Vizsgálatainkat légszáraz mintákkal végeztük, ezért erre vonatkozó adatokat nem tudunk közölni.

Irodalomjegyzék

- Campbell, J., Greenough, P.R., Petrie, L. (2000): The effects of dietary biotin supplementation on vertical fissures of the claw wall of beef cattle. *Canadian Veterinary Journal*. 41: 690-694.p.
- Clark, C., Petrie, L. (2007): Fracture toughness of bovine claw horn from cattle with and without vertical fissures. *The Veterinary Journal*. 173: 541-547.p.
- Franck, A., Cocquyt, G., Simoens, P., De Belie, N. (2006): Biomechanical properties of bovine claw horn. *Biosystems Engineering*. 93: 459-467.p.
- Hand, R.K., Goonewardene, L.A., Yaremico, B.J., Westra, R. (1992): A study of the prevalence of cracked claws among beef cows. *Canadian Journal of Animal Science*. 72: 165-168.p.
- Hinterhofer, C., Apprich, V., Ferguson, J.C., Stanek, C. (2005): Elastic properties of hoof horn on different positions in the bovine claw horn. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 112: 142-146.p.
- Szórádi T. (2002): A juh fajtája, ásványanyag-ellátása, és a csülökszaru minősége közötti összefüggések vizsgálata. *Doktori (PhD) értekezés*. Debrecen.
- Vermunt, J., Greenough, P. (1996): Claw conformation of dairy heifers in two management systems. *British Veterinary Journal*. 152: 321-331.p.
- Winkler, B., Margerson, J.K., Brennan, B. (2004): The effect of moisture, freezing and sample size on the punch resistance and elastic modulus of bovine sole horn. In: *Proceedings of the 13th International Symposium on lameness in Ruminants*. Marilov, Slovenia. 64-66.p.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők tisztelettel megköszönik a Hortobágyi Nonprofit Kft.-nek és Kaltenecker Endre tenyésztésvezetőnek, hogy levágott állataiktól mintát gyűjthettünk, Harangi Sándornak és Fazekas Gergelynek a mintavételek során nyújtott segítségüket, valamint a BMGE, Polimertechnika Tanszék munkatársainak, hogy a keménységmérő készüléket rendelkezésünkre bocsátották.

NAGY ÉLETTELJESÍTMÉNYŰ HOLSTEIN-FRÍZ TEHENEK KOR, VÉRHÁNYAD, TERMELÉS ÉS KÜLLEMI BÍRÁLATI EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFÜGGÉSEI AZONOS KÖRNYEZET ESETÉN

*Sipos Mihály¹, Ruszkai Krisztina², Kőrösi Zsolt², Toldi Péter³, Kovács Alfréd¹, Szentléleki
Andrea¹, Tőzsér János¹*

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K.u.1.

²Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete

³Hódmezőgazda Zrt.

Sipos.Mihaly@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Szerzők egy hazai tenyészetben született és termelő aranytörzskönyves holstein-fríz teheneket vizsgáltak meg (n=22). Összefüggéseket kerestek a születési idő, a vérhányad és a termelés, valamint a küllemi bírálatok eredményei között. A születési idő és vérhányad szerint csoportokra osztották az egyedeket. A vizsgálatokhoz SPSS statisztikai programcsomagot használtak (ANNOVA, Post Hoc Test). A születési idő szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem találtak érdemi különbséget (tej mennyisége $F=2,83$; $P=0,084$ $\alpha=5\%$; a tejsír mennyisége $F=2,66$; $P=0,099$ $\alpha=5\%$, tejfehérje mennyisége $F=2,25$; $P=0,133$ $\alpha=5\%$). Ugyanezen csoportok esetében sem a lineáris küllemi bírálati tulajdonságok, sem a főbírálati tulajdonságok, sem pedig a küllemi bírálati összpontszám esetében nem találtak érdemi különbséget. Eredményeikben a születési idő, valamint a vérhányad nem volt hatással (minden esetben $P>0,05$) a lineáris küllemi bírálati eredményeire, a fő bírálati tulajdonságok eredményeire, valamint a küllemi bírálati összpontszámra sem. A vérhányad szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem mutatkozott érdemi különbség (tej mennyisége $F=0,906$ $P=0,482$ $\alpha=5\%$, tejsír mennyisége $F=1,43$ $P=0,27$ $\alpha=5\%$, tejfehérje mennyisége $F=1,82$ $P=0,17$ $\alpha=5\%$).

Correlations among the results of age, blood rate, production and body conformation system of Holstein-fries cows have great life performances in according to the same environment

Summary

Authors investigated there Holstein-fries cows belong to a gold herdbook, boned and produce in a same Hungarian herd (n=22). Correlations were searched for among the results of boring time and blood rate and production and body confirmation. Individuals were divided into grays in according to the boring time and blood rate. SPSS statistic package was used their investigations (ANNOVA, Post Hoc Test). Authors didn't find out any merit difference in according to mean production parameters of grayness established according to boring time of cows/milk quantity $F=2,83$ $P=0,084$ $\alpha =5\%$, milk fat quantity $F=2,66$ $P=0,099$ $\alpha =5\%$, milk protein quantity $F=2,25$; $P=0,133$ $\alpha =5\%$). Authors didn't search any merit difference in according to there same grayness, neither by linear body conformation traits, nor by main judgement traits and by body conformation total points. In their results the boring time and blood rate hadn't any effects (in every cases, $P>0,05$) on the results of linear body conformation, on results of the main judged traits and the body conformation total points. They didn't find out any merit difference among mean production parameters of growyes established according to boring time (milk yield $F=0,906$ $P=0,482$ $\alpha =5\%$, milk fat amount $F=1,43$ $P=0,27$ $\alpha =5\%$, milk protein quantity $F=1,82$ $P=0,17$ $\alpha =5\%$). Correlations among the results of age, bloodrate, production and body conformation system of Holstein Frieian cows have great life performance in according to the same enviroment.

Irodalmi áttekintés

Számos hazai és nemzetközi kutató foglalkozott a *küllem és a termelés* (életteljesítmény), valamint a *hosszú hasznos élettartam* összefüggéseinek vizsgálatával. A legkorábbi kutatások a testméretek és a tejtermelés közötti összefüggések keresése során gyenge pozitív összefüggéseket találtak ($r=0,2-0,3$) (Touchberry, 1951; Manson, 1957; Harville és Henderson, 1966; Brum és Ludwick, 1969, Meyer és mtsai, 1987; Froster és mtsai, 1988; Sieber és mtsai, 1988; Schwark és mtsai, 1982; Schwark, 1986). A vizsgálataikat Holstein fríz fajtában ill. SMR fajtában (Schwark és mtsai, 1982; Schwark, 1986) végezték.

Későbbi vizsgálatokban *Schwark és mtsai* (1989 és 1990) is, úgy, mint más kutatók arra jutottak, hogy nincs érdemleges kapcsolat ezek között a paraméterek között holstein-fríz fajtában (*Bozó és Dunay*, 1966; *Panicke és mtsai*, 1988; *Bozó*, 1992; *Gáspárdy*, 1995; *Gáspárdy és mtsai*, 1995; *Báder és mtsai*, 1998).

Holstein-fríz tehenek tíz éves lineáris küllemi bírálati eredményeinek összegzésére hivatkozva *Wilson* (1990) a gyakorlati tenyésztők számára a nagyobb hosszú hasznos élettartam és nagy életteljesítmény (tej kg) elérése érdekében a közepes marmagasságot javasolta (137,5-139cm). Továbbá, ha a nagy tejtermelésű tehenek tőgymorfológiája szabályos, jó lábszerkezettel és nagy rárával rendelkeznek, akkor a hosszabb hasznos élettartamot nem a ráma, hanem a szabályos tőgyforma és a jó lábszerkezeti tulajdonságok teszik lehetővé. Ezt igazolják későbbi amerikai kutatási eredmények is (*Funk és Cnossen*, 1996; *Hamoen*, 1994, 1995, 1996) a holstein-fríz fajtában. Szintén a tőgyalakulás (hátsó tőgyfél magassága, tőgymélység, tőgypontszám) jelentőségére hívja fel a figyelmet *Bognár* (2006), ugyanis vizsgálataiban a legszorosabb korrelációt - a farmagasság mellett - ezek a tulajdonságok mutattak a hosszú hasznos élettartammal.

Hamoen (1994, 1995, 1996) hollandiai küllemi bírálati eredmények feldolgozása és értékelése során a tejelő tehenek testnagyságával kapcsolatban kifejtette, hogy a magasabb tehenek több tej termelésére képesek. Azzal indokolta eredményeit, hogy ezeknek a magasabb teheneknek a tőgy talajtól mért távolsága is magasabb, kedvezőbb körülményeket teremtve ezzel a gépi fejés technológiájának. A hosszú hasznos élettartam tekintetében viszont ezek nem megfelelőek, mivel eredményeiben az ezeknél az állatoknál gyakrabban kialakuló láb- lábvég hibák előfordulását gyakoribbnak találta. Így a holland tenyésztőknek inkább a közepes nagyságú tehenek tartását javasolta (1994, 1996).

A kitűzött fő tenyésztési cél a holstein-fríz tehenek tenyésztése során a nagy termelésű és hosszú hasznos élettartama alatt gazdaságosan termelő populációk kialakítása. E kitűzött tenyésztési célok elérése érdekében jelentős szerepet játszanak a tehenek tejtermelésével és hasznos élettartamával kapcsolatos ún. funkcionális küllemi tulajdonságok. Ilyen többek között a *kiváló tőgyalakulás, korrekt lábszerkezet, tejelő jelleg, optimális testnagyság* (*Hamoen*, 1995; *Funk*, 1996; *Cnossen*, 1996).

A küllemi bírálati eredmények jól felhasználhatóak a tejelő tehenek élettartamának (hosszú hasznos élettartamának) előrejelzéshez (*Honette és mtsai*, 1980; *Keller és Allaier*, 1987; *Brotherstone és Hill*, 1991; *Dekkers és mtsai*, 1994; *Veerkamp és mtsai*, 1995; *Vukasinovic és mtsai*, 1995; *Hamoen* 1995, 1996). Az osnabrücki tenyésztők vizsgálatai alapján (*Die Osnabrücker Schwarzbuntzucht*, 1988) a 85 végső pontot meghaladó első laktációs tehenek élettartama, így hosszú hasznos élettartama lényegesen nagyobb, mint az átlag pontszámot teljesítő teheneké.

A funkcionális küllemi tulajdonságok és az élettéljesítmény, ill. hosszú hasznos élettartam kapcsolatát vizsgáló kutatók elsősorban a tögyminőség szerepét hangsúlyozzák (tögyfüggesztés, tögybimbók helyeződése, tögymélység), másodsorban a végtagok alapulását említik (*Ducrocq és Swalve*, 1992; *Hamoen*, 1994, 1995, 1996; *Sölkner és Petschina* 1998; *Bünger és Swalve*, 2000).

Holstein-fríz tehenek marmagassága, törzsmélysége farszélessége, testkapacitása és hasznos élettartama között gyenge negatív összefüggést ($r=0,01- -0,32$) mutattak ki *Short és mtsai* (1992), *Blodman és mtsai* (1992), *Dekkers és mtsai* (1994), *Kawahara és mtsai* (1996). Hazánkban holstein-fríz állományokban hasonló vizsgálatot *Gáspárdy és mtsai* (1993, 1995), ill. *Báder és mtsai* (1998) végeztek, akik a küllemi tulajdonságok és az élettéljesítmény, élettartam összefüggését vizsgálták. Eredményeik szerint a marmagasság, az erősség és testkapacitás nem, míg a törzsmélység, a farszélesség, a hátsó tögyfél szélessége és magassága gyengén pozitívan ($r=0,15-0,26$) befolyásolta a tehenek élettartamát és élettéljesítményét.

Gáspárdy (1996) vizsgálataiban holstein-fríz tehenek között marmagasság és farszélesség alapján csoportokat alakított ki. Ezekben a csoportokban a magas-széles tehenek élettéljesítménye volt a legnagyobb, míg a hasznos életnapra vetített egységnyi testkapacitásra jutó élettéljesítménye a legkisebb a többi típuscsoporthoz képest. Az alacsony-, a közepes- és magas-keskeny teheneknek a hasznos életnapra vetített és egységnyi testkapacitásra jutó élettéljesítménye nagyobb, mint a széles teheneké.

Honette és mtsai (1980) szerint az átlagnál kisebb tehenek élettartama és élettéljesítménye kisebb (-78 nap, -1596 kg tej), míg az átlag felettieké nagyobb (48 nap, 870 kg tej). A tejelő jelleg hiánya (burkoltság) jelentősen csökkenti (-182 nap, -3448kg tej), míg a közepes és széles far növeli a tehenek élettartamát, élettéljesítményét (30, 458 és 91 nap, 1154 kg tej), a keskeny far viszont kismértékben csökkenti azt (-14 nap, 264 kg tej). *Vinson* (1983) kutatásai alapján a keskeny elülső testrész növeli (54 nap, 3005 kg tej), míg a széles burkolt elülső testrész csökkenti az élettartamot és az élettéljesítményt (-76 nap, -4171 kg tej).

Schönmuth és mtsai (1984) az élettéljesítményt és a testnagyságot vizsgálva megállapították, hogy a közepes rámajú, magasabb tejzsírtartalommal termelő tehenek élettéljesítménye nagyobb, mint a nagy rámajú átlagos tejzsírtartalmat produkáló teheneké, kötetlen tartás esetén. Hazánkban *Bozó és mtsai* (1991), ill. *Gáspárdy és mtsai* (1992) kimutatták azt, hogy a hungarofríz (közepes testnagyságú) tehenek hasznos élettartam egy napjára jutó tej, tejfehérje és tejzsír termelése magasabb, mint a nagytestű holstein-fríz teheneké.

Anyag és módszer

Egy hazai tenyészetben született és termelő aranytörzskönyves (száz-ezer liter tejtermelést meghaladó teljesítmény) holstein-fríz teheneket vizsgáltunk meg ($n=22$). Összefüggéseket kerestünk a születési idő a vérhányad és a termelés valamint a küllemi bírálatok eredményei között. A születési idő alapján 3 csoportot alakítottuk ki (1. csoport 1982-1988, $n=7$; 2. csoport 1991-1994, $n=8$; 3. csoport 1996-1997, $n=7$). Továbbá a vérhányad százalékos megoszlása szerint 5 csoportra osztottuk a teheneket (I. csoport 87,5% $n=2$; II. csoport 93,8% $n=4$; III. csoport 96,9% $n=5$; IV. csoport 98,4% $n=5$; V. csoport 100% $n=6$). Vizsgálatunkhoz SPSS statisztikai programcsomagot használtunk (ANNOVA, Post Hoc Test).

Eredmények és értékelés

A születési idő szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem találtunk érdemi különbséget (1. táblázat):

- tej mennyisége ($F=2,83$ $P=0,084$ $\alpha=5\%$),
- tejsír mennyisége ($F=2,66$ $P=0,099$ $\alpha=5\%$),
- tejfehérje mennyisége ($F=2,25$ $P=0,133$ $\alpha=5\%$).

1. táblázat: A születés szerinti csoportok átlagértékei és termelési paraméterek

Term. paraméter	Csoport	N	Átlag	Standard hiba	Minimum	Maximum
tej kg	1	7	115983,86	6230,67	100090	143269
	2	8	116220	1716,35	108274	122252
	3	7	105252,43	1505,5	101361	110901
	Total	22	112655,18	2304,47	100090	143269
zsír kg	1	7	3976,7	245,88	3383,5	4917,8
	2	8	3671,575	167,59	2930,3	4255,1
	3	7	3392,429	71,71	3095,6	3566,7
	Total	22	3679,841	109,34	2930,3	4917,8
fehérje kg	1	7	2990,057	382,64	1563,3	4692,3
	2	8	3624,1	88,654	3224,7	4033,4
	3	7	3178,171	69,21	2860,6	3381,6
	Total	22	3280,473	134,83	1563,3	4692,3

Továbbá ugyanezen csoportok esetében sem a lineáris küllemi bírálati tulajdonságok (2. táblázat), sem a főbírálati tulajdonságok, sem pedig a küllemi bírálati összpontszám esetében nem találtunk érdemi különbséget (3. táblázat). Kivételt a születési idő esetében a farmagasság ($F=5,22$ $P=0,016$ $\alpha=5\%$) és erősség ($F=6,43$ $P=0,007$ $\alpha=5\%$) küllemi bírálati pontszáma mutatott, a vérhányad esetén pedig a testkapacitás ($F=5,38$ $P=0,014$ $\alpha=5\%$) pontszáma.

2. táblázat: A születési idő és a vérhányad szerinti csoportok és a lineáris küllemi bírálatok közötti különbségek (* $P \leq 0,05$)

Lineáris tulajdonságok	Születési idő	Vérhányad
Farmagasság	*	n. s.
Erősség	*	n. s.
Törzsmélység	n. s.	n. s.
Élesség	n. s.	n. s.
Farlejtés	n. s.	n. s.
Szélesség	n. s.	n. s.
Hátulsó láb oldalnézet	n. s.	n. s.
Hátulsó láb hátulnézet	n. s.	n. s.
Körömszög	n. s.	n. s.
Elülső tőgyfél illesztés	n. s.	n. s.
Hátulsó tőgyfél magasság	n. s.	n. s.
Függesztés	n. s.	n. s.
Tőgy mélység	n. s.	n. s.
Bimbóhelyeződés	n. s.	n. s.

3. táblázat: A születési idő és a vérhányad szerinti csoportok és a fő bírálati tulajdonságok, valamint az összpontszám közötti különbségek (* $P \leq 0,05$)

Tulajdonságok	Születési idő	Vérhányad
Ált. megjelenés	n. s.	n. s.
Tejelő jelleg	n. s.	n. s.
Testkapacitás	n. s.	*
Tőgy	n. s.	n. s.
Összpontszám	n. s.	n. s.

Eredményeinkben a születési idő, valamint a vérhányad nem volt hatással (minden esetben $P > 0,05$) a lineáris küllemi bírálati eredményekre, a fő bírálati tulajdonságok eredményeire, valamint a küllemi bírálati összpontszámra sem.

A vérhányad szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem találtunk érdemi különbséget (5. táblázat):

- tej mennyisége ($F=0,906$ $P=0,482$ $\alpha=5\%$),
- tejsír mennyisége ($F=1,43$ $P=0,27$ $\alpha=5\%$),
- tejfehérje mennyisége ($F=1,82$ $P=0,17$ $\alpha=5\%$).

4. táblázat: A vérhányad csoportonkénti hatása a termelési paraméterekre

Term. paraméter	Csoport	N	Átlag	Standard hiba	Minimum	Maximum
tej kg	87,5	2	117674	16538	101136	134212
	93,8	4	119529,25	9120,49	100090	143269
	96,9	5	106531,4	1772,19	101884	110901
	98,4	5	112064,8	3447,53	101361	120473
	100,0	6	111994,67	2425,55	102507	118575
	Total	22	112655,18	2304,47	100090	143269
zsír kg	87,5	2	4150,65	767,15	3383,5	4917,8
	93,8	4	4020,85	335,79	3397,4	4885,1
	96,9	5	3677,38	145,07	3484,3	4255,1
	98,4	5	3462,56	147,88	3189,2	4032,3
	100,0	6	3478,683	157,9	2930,3	3910,1
	Total	22	3679,841	109,34	2930,3	4917,8
fehérje kg	87,5	2	2535,4	972,1	1563,3	3507,5
	93,8	4	3790,65	372,05	2959,3	4692,3
	96,9	5	3319,08	119,52	3044,1	3724,9
	98,4	5	3396,96	105,29	3224,7	3781,2
	100,0	6	3059,467	246,35	2207	3766,5
	Total	22	3280,473	134,83	1563,3	4692,3

Következtetések

Javuló tendencia jellegű előrehaladás, a küllemi tulajdonságok tekintetében, csúcs genetikával rendelkező teheneknél, a ráma (farmagasság, erősség) esetében figyelhető meg az üzemben. Kedvező változás tehát ezeknél az egyedeknél (minimum 100.000 kg tej élettéljesítmény) ezekben az egyirányú tulajdonságokban hozott az elmúlt 20 év tenyésztőmunkája. Megállapíthatjuk továbbá, hogy a legalább 88% holstein-fríz génhányadú egyedeket, akár termelés, akár küllem alapján nyugodtan lehet egy csoportba kezelni.

Irodalomjegyzék

- Báder, P. Báder, E. (1998): Küllemi tulajdonságok és a tejtermelési mutatók közötti összefüggések vizsgálata. *Acta Agronomica Óváriensis* Vol. 40. No. 1. 73-90.
- Blodman, K. G. Freeman, A. E. Haris, B. L. Kuck, A. L. (1992): Prediction of sire transmitting abilities for herd life from transmitting abilities for linear type traits. *J. Dairy Sci.* 75. 552.
- Bognár, L. (2006): A hosszú hasznos élettartam, *HolsteinMagazin* 3. sz. 20-21.
- Bozó, S. (1992): A tenyészcél meghatározását és a szelekció eredményességét elősegítő tényezők a tejelő szarvasmarha tenyésztésben. Kandidátusi értekezés.
- Bozó, S. Dohy, J. Gáspárdy, A. Kollár, N. Püski, J. (1991): Die Bewertung der Rasse SMR an Hand von Vergleichsuntersuchungen in ungarischen Grossbetrieben. 42. Jahrestagung der EVT., Deutschland, Sept. 8-13.
- Bozó, S. Dunay, A. (1966): Testtömeg és a tejtermelés közötti összefüggés vizsgálata kifejlett teheneken. *Állattenyésztés*, 1966. 15. évf. 3.sz. 207-241.
- Brotherstone, S. Hill, W. G. (1991): Dairy herd life in relation to linear type traits and production. *Anim. Prod.*, 53, 279-287, 289-297.
- Brum, E. W. Ludwick, T. . (1969): Heritabilities of certain immature and mature body measurements and their correlation with first lactation of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 52. 352-259.
- Bünger, A. Swalve, H. (2000): Beziehungen zwischen der nutzungsdauer and linear Exterieurmerkmalen. *Die Osnabrücker Schwarzbuntzucht* Nr. 1. 34. p. 74. Jahrgang
- Cnossen, D. (1996): A küllemi bírálat amerikai rendszere és gyakorlata. Tanácskozás, Martonvásár.
- Dekkers, C. M. Jairath, L. K. Lawrence, B. H. (1994): Relationships between sire genetic evaluations for conformational herd life of daughters. *J. Dairy Sci.* 77. 844- 854.
- Die Osnabrücker Schwarzbuntzucht* (1988) Nr. 02 Mai, 6-8.
- Ducrocq, V. P. Langlet, J. F. Martin, H. (1973): Schriftenreihe D. Agr. Wiss. Fakultat D. Univ. Kiel., Nr. 50. Verl. Parey, Hamburg-Berlin, 160.
- Froster, W. Freemann, A. E. Berger, P. J. Kuck, A. (1988): Linear type trait analysis with genetic parameter estimation. *J. Dairy Sci.*, 71. 223-231.
- Funk, D. (1996): Tenyészbikák szelekciója és ivadékvizsgálata az Egyesült Államokban. Tanácskozás, Martonvásár.
- Gáspárdy, A. (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén életteljesítményére. PhD. értekezés. Gödöllő.

- Gáspárdy, A. Bozó, S. Dohy, J. Kollár, N. Püski, J. (1992): Comparative study of life performance of Hungaro-Friesian, Holstein-Friesian and German Black Pied dairy cattle. 8th World Holstein Conference 1-6 June 1992. Hungary.
- Gáspárdy, A. Bozó, S. Püski, J. (1996): Evaluation of lifetime performance by using conformation traits in different types of Holstein-Friesian cows. 47th Annual Meeting of EAAP, 26-27 August, Lillehammer, Norway
- Gáspárdy, A. Bozó, S. Szűcs, E. Train, A. T. (1995): A küllemi tulajdonságok összefüggése a hasznos élettartammal eltérő marmagasságú Holstein-fríz tehenekben. Állattenyésztés és Takarmányozás, Bp. 44. 5.sz., 227-241.
- Gáspárdy, A. Sölkner, J. (1995): Two tendencies is the age-yield structure of milk production in dairy cattle. 46th Annual Meeting of EAAP 4-7 September Prague
- Hamoen, A. (1994): Type classification. (1) Veepro holland, december Nr. 21. 16-17.
- Hamoen, A. (1995): Type classification. (2) Veepro holland, april Nr. 22. 14-16.
- Hamoen, A. (1996): Final Score. Veepro holland, april Nr. 25. 16-17.
- Harville, D. a. Henderson, C. R. (1966): Interrelationships among age, body weight and production traits during first lactation of dairy cattle. J. Dairy Sci., 49. 1254-1261.
- Honette, J. E. Vinson, W. E. White J. M. Kliewer, R. H. (1980): Contribution of discriptively coded type traits to longevity of holstein cows. Journal of Dairy Science 63, 807-813.
- Keller, D. S. Allaire, F. R. (1987): Relationships of first lactation milk and type traits to cow survival and sire index for disconted total milk. J. Dairy Sci., 70. 2116-2126.
- Kwahara, T. Suzuki, M. Ikeuchi, Y. (1996): Genetic parameters of production and type traits longevity in Holstein population. Animal Sci. And Technology. 65:5, 463-475.
- Manson, I. L. Robertson, A. Gjellstad, B. (1957): The genetic connection between body size, milk production and efficiency in dairy cattle. J. Dary Res., 24. 135-143.
- Meyer, K. Brotherstone, S. Hill, W.G. (1987): Inheritance of linear type traits in dairy cattle and correlations with milk production. Anim. Prod., 44. 1-10.
- Panicke, L. Beiling, S. (1988): Bewertung der körperkapacitat von SMR Kühen. Vortrage aus dem Bereich der ADL. 43-49.
- Schönmuth, G. (1984): Gedanken zum Zuchtziel des SMR anhand einer Rinderleistungsschau under Elbaue. Tierzucht. 38. 10. 465-468.
- Schwark, H. J. (1986): Notwendikeit und Chance der züchterischen Verbesserung des Wachstums, der Mastleistung und des Schlachtertrages beim SMR Tierzucht 40. 11. 484-489.
- Schwark, H. J. Fahr, R. D. (1989): Phenotypische und genetische Analyse der Körperformmerkmale von Jungkühen des Schwarzbunte Milchrindes. Arch. F. Tierz., 203-213.

- Schwark, H. J. Fahr, R. D. Hammoud, A.* (1990): Die Variabilität von Typ und Körperformmerkmalen beim Schwarzbunten Milchrind und verschiedenen Zuchtebenen. Arch. f. Tierz., 27-38.
- Schwark, H. J. Frommann, R. Fahr, R. D.* (1982): Die Beziehungen zwischen Körpermassen und Milchleistungsmerkmalen beim SMR. Tierzucht 36. 222-224.
- Short, T. S. Lawlor, T. J.* (1992): Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in holsteins. J. Dairy Sci. 75. 1987-1988.
- Sieber, M. Freeman, A. E. Kelley, D. H.* (1988): Relationships between body measurements, body weight and productivity in Holstein dairy cows. J. Dairy Sci., 71. 3437-3445.
- Sölkner, J. Petschina, R.* (1998): Relationship between type traits and longevity in Austrian Simmental cattle. 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP), Aug. 24-27, Warsaw, Poland
- Touchberry, R. W.* (1951): Genetic correlations between five body measurements, weight type and production in same individual among Holstein cows. J. Dairy Sci., 34. 242-255.
- Veekamp, R. F. Hill, W. G. Stott, A. W. Brotherson, S. Simm, G.* (1995): Selection for longevity and yield in dairy cows using transmitting abilities for type and yield. Anim. Sci., 61, 189-197.
- Vukasinovic, N. Moll, J. Künzi, N.* (1995): 8th World Holstein Friesian Conference Hungary, Bp., MMI Kiadv. 11-21.
- Willson, R. D.* (1990): „A tehének megmondják, hogy milyen legyen a küllemük”. A Holstein tenyésztés időszzerű kérdései. Holstein Genetika KFT, Budapest, 12-21.
- Vinson, W. E.* (1983): Sire selection to improve production and type. Holstein Sci. Report. 486-492.

KÜLÖNBÖZŐ SZARVASMARHA FAJTÁK HÍZÉKONYSÁGA ÉS VÁGÓÉRTÉKE

Somogyi Tamás, Holló Gabriella, Holló István

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar 7400 Kaposvár Guba Sándor u. 40.

argentinus1@gmail.com

Összefoglalás

Vizsgálatunkban 62 különböző genotípusú - angus (A), charolais (CH), holstein-fríz (HF), magyar szürke (MSZ), magyar tarka (MT), charolais x magyar szürke (CH x MSZ) - növendékbika hizlalási és vágási eredményeit értékeltük. Az állatokat azonos körülmények között hizlaltuk 600 kg élősúlyig. A hizlalás utolsó szakaszában lenmagdarás kiegészítést adtunk. A hizlalás alatti súlygyarapodás 897 (MSZ) és 1240 g/nap (A) között alakult. A EUROP izmoltság szerint a CH (9,50) és a MT (9,33) szignifikánsan felülmúlta többi genotípust, a faggyússágban az A (8,33) és CH x MSZ (7,56) bizonyult a legjobbnak. A legnagyobb hasított féltest súlyt a CH produkált (362,67 kg), legkisebbet a MSZ (322,88 kg). A vesefaggyú aránya a EUROP faggyússággal megegyezően alakult. A vágási százalékban a CH (59,50 %) és a MT (57,84 %) szignifikánsan felülmúlta a MSZ (55,13 %) és a HF (55,03 %) bikák vágási kihozatalát. A hasított test szöveti összetételét értékelve kitűnt, hogy valamennyi genotípus színhús aránya (MT: 74 %, CH: 72 %, MSZ, CH x MSZ, HF: 71 %) szignifikánsan nagyobb, mint az A fajtájú egyedeké (67 %). Az A bikák vágott testének faggyú százaléka (12 %) azonos csontarány mellett több mint kétszerese a MT (5 %), a CH (6 %), és a HF (5 %) bikákénak. Az izmok közül (*m. longissimus dorsi*, *m. psoas major*, *m. semitendinosus*) a *m. psoas major*-ban, a genotípusok közül az A és a MSZ húsában volt a legnagyobb az intramuszkuláris zsírtartalom. Az $n-6/n-3$ zsírsavak aránya a lenmagdarás abrak kiegészítés hatására kedvezően változott, valamennyi genotípusban a kívánatos értéket megközelítette.

Fattening performance and slaughter value of different cattle breeds

Abstract

In our study the fattening and slaughter results of 62 animals from different breeds - Angus(A), Charolais(CH), Holstein(H), Hungarian Grey(HG), Hungarian Simmental(HS), Charolais x Hungarian

Grey(CH x HG) - were evaluated. The animals were fattened under same condition until to 600 kg live weight. In the last fattening period linseed meal supplementation were given. The daily gain varied from 897 (HG) to 1240 g/day (A). The EUROP conformation scores of CH (9.50) and HS (9.33), whilst fatness scores of A (8.33) and CH x HG (7.56) were significant higher than the other genotypes. The highest carcass weight had CH (362.67 kg), whereas the lowest one the HG (322.88 kg). The proportion of kidney fat changed with together with fatness score. The dressing percentage of CH (59.50 %) and HS (57.84 %) were significant higher than that of HG (55.13 %) and H (55.03 %) bulls. The lean meat yield in all genotypes (HS: 74 %, CH: 72 %, HG, CH x HG, H: 71 %) were significant higher than that of in A animals (67 %). The fat percentage of carcass of A bulls besides same bone percentage were more than twice the fat percentage of HS (5 %), CH (6 %), and H (5 %) bulls. Among muscles (*M. longissimus*, *M. psoas major*, *M. semitendinosus*) the highest intramuscular fat level was in *M. psoas major*, whereas from genotypes in beef of A and HG. Due to linseed supplementation the $n-6/n-3$ ratio modified favourably and approached the expected value.

Bevezetés

A marhahízalás hazánkban évszázadokon keresztül fontos, exportorientált ágazatnak számított. A magyar vágómarha hírnevét a középkorban a magyar szürke fajta alapozta meg, a XX. században pedig a magyar tarka fajta szolgáltatott exportképes, minőségi vágómarhát. Az 1970-es évektől kezdődően kipróbáltuk és meghonosítottuk a világ jelentősebb húsfajtáit, megteremtve a minőségi vágómarha-előállítás biológiai alapjait. Ugyanakkor a marhahízalás romló jövedelmezősége miatt az utóbbi 20 évben egyre kevesebb állatot hizlaltunk, általánossá vált a kis súlyban, a hízóalapanyagot jelentő választott borjak exportra történő értékesítése. Az Európai Unió csatlakozás új helyzetet teremtett, a támogatások (hízómarha prémium, vágási támogatás) következtében a nagy súlyra történő hizlalás jövedelempozíciói kedvezően változtak. A minőségi vágómarha-előállítást célzó tenyésztési stratégia kidolgozásához tisztában kell lennünk a hazánkban tenyésztett fajták teljesítőképességével, beleértve a hízékonyságot, a vágóértéket és a húsminőséget is. Ebből következően vizsgálatunk célja azonos takarmányozási és tartási körülmények között hizlalt, különböző genotípusú növendék bikák hizlalási és vágási teljesítményének, valamint a húsminőséget meghatározó egyes paraméterek (pl.: zsírsavösszetétel) összehasonlítása, értékelése.

Anyag és módszer

A vizsgálat során 62 különböző genotípusú – 9 angus (A), 8 charolais (CH), 11 holstein-fríz (HF), 10 magyar szürke (MSZ), 15 magyar tarka (MT), 9 charolais x magyar szürke – (CHxMSZ) hízbika hizlalási és vágási adatait értékeltük. A hizlalást a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemében végeztük nyitott, kötetlen tartású istállóban. Az állatok takarmányozása étvágy szerint adagolt kukoricaszilázsra alapozódott, amelyet 1 kg rétszénával és a hizlalás elején 2 kg, a végén 4 kg abrakkal egészítettünk ki. A Cargill hizómarhatáp 430 kg élősúly elérése után 25 %-ban lenmagdarát tartalmazott. A napi fogyasztott szárazanyag és nettó energiafelvételtől ad tájékoztatást az 1. táblázat.

1. táblázat A napi elfogyasztott szárazanyag nettó létfenntartási és súlygyarapodási energia fajtánként

Megnevezés	A	CH	HF	MSZ	MT	CHxMSZ
Szárazanyag, kg/nap	11,91	11,94	10,99	11,18	11,65	11,47
NE _m	73,56	74,20	69,30	70,33	72,54	71,53
NE _g	44,24	44,76	42,11	42,70	44,10	43,23

Table 1.: The daily dry matter intake and netto energy for gain (NE_g) and net energy for maintenance (NE_m) per breeds

A hizlalási végsúlyt 600 kg-ban határoztuk meg. Az állatok próbavágását a MIKOFÁMI vágóhídján, a Magyar Szabvány előírásai szerint végeztük el. A hizlalási (beállítási életkor és élősúly, hizlalás végi életkor és élősúly, hizlalás alatti súlygyarapodás, élőtömegtermelés) és a vágási (vágás előtti élősúly, hasított féltestek súlya melegen és hidegen, vesefaggyú mennyisége, vágási kihozatal, SEUROP minősítés) adatokon túlmenően a jobb oldali féltest 24 órás hűtés utáni kicsontozásával megállapítottuk annak szöveti összetételét (színhús %, faggyú %, csont %, ín+hártya %). A hús intramuszkuláris zsírtartalmának és zsírsavösszetételének meghatározására a hosszú hátizom azonos területéről (12.-13. borda között) húsmintát vettünk. A laboratóriumi vizsgálatokra Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Analitikai Laboratóriumában került sor. A hizlalási és a vágási adatokból létrehozott adatbázis Microsoft Excel adatkezelő szoftver segítségével rendszereztük és készítettük elő a statisztikai értékeléshez, amelyet SPSS 9.0 programcsomaggal végeztünk el.

Eredmények

A hizlalási eredményeket az 2. táblázatban foglaltuk össze. A genotípusok között sem a beállítási, sem a hizlalás végi élő súlyban nem volt szignifikáns különbség. A hizlalás alatti súlygyarapodás tekintetében az angus fajtájú csoport megelőzte némileg meglepő módon a charolais és a magyar tarka fajtájú hízó bikákat. A szakirodalmi adatokhoz (Bölcskey és mtsai, 1999; Holló és mtsai, 2004; Szabó és mtsai, 2008; Alberti és mtsai, 2008) képest mérsékeltabb eredmények az abraktakarékos, tömegtakarmányra alapozott félintenzív hizlalás következménye.

2. táblázat: Hizlalási eredmények

Genotípus		A n=9	CH n=8	HF n=11	MT n=15	MSZ n=10	CHxMS Z n=9	P< 0,05
Élősúly (kg) - hizlalás kezdetén - hizlalás végén	átlag	262,78	234,13	206,91	250,13	205,80	200,33	NS
	szórás	62,67	71,95	22,07	85,74	19,83	45,04	
	átlag	633,33	630,50	618,09	624,60	609,60	614,67	NS
	szórás	40,62	25,71	17,24	22,91	22,18	15,07	
Hízlalás alatti súlygyarapo-dás (kg/nap)	átlag szórás	1,24 0,19	1,15 0,20	0,98 0,07	1,02 0,16	0,90 0,09	1,09 0,15	S
SEUROP minősítés (pont) - izmoltság (1-18)	átlag szórás	8,44 1,01	9,50 1,69	5,18 1,08	9,33 0,96	6,20 0,79	7,56 0,88	S
- faggyússág (1-15)	átlag szórás	8,33 1,32	6,38 0,52	5,82 0,87	6,53 0,74	6,80 0,63	7,33 1,00	S

Megjegyzés: NS= nem szignifikáns, S= szignifikáns

Table 2.: Fattening results

A SEUROP izmoltság minősítési pontszáma tekintetében kiemelkedő a CH (9,50) és a MT (9,33). Mindez azt jelenti, hogy a charolais és a magyar tarka bikák az U- és az R+ kategóriába vágódtak az őket követő angus (8,44) pedig az R átlag kategóriába vágódott. Érthető módon a holstein-fríz bikák minősültek a legrosszabbul (5,18 pont = 0 kategória). A faggyúság minősítési eredményei szerint a sorrend: A (8,33), CHxMSZ (7,33), MSZ (6,8), MT (6,53), CH (6,38), HF (5,82). A genotípusok között szignifikáns különbség áll fenn. A 3. táblázat mutatja a vágási és csontozási eredményeket. Jól látható, hogy az ín+hártya arányát kivéve valamennyi vágási és csontozási paraméterek esetén szignifikáns különbség mutatkozik a fajták között. Legnagyobb hasított féltestsúlyt a CH produkált, legkisebb a MSZ vágott testének súlya. A vágási %-ot tekintve a CH (59,50 %), az A (58,80 %), és MT (57,84 %), szignifikánsan felülmúlta a MSZ (55,13 %) és a HF (55,03 %) vágási kihozatalát. A SEUROP faggyúsági ponttal megegyező tendenciát mutat a vesefaggyú alakulása: A= 9,06 %, illetve HF = 4,47

%. A hasított féltest szöveti összetételét vizsgálva kitűnik, hogy valamennyi fajta színhús %-a szignifikánsan felülmúlja az angus fajtáét. Ennek pedig az az oka, hogy az angus fajtájú hízóbikák faggyú %-a, azonos csontarány mellett szignifikánsan nagyobb, (12,42 %), több mint kétszerese a magyar tarka (5,43 %), a charolais (6,03 %), vagy a holstein-fríz fajtájú (5,15 %) bikákénak.

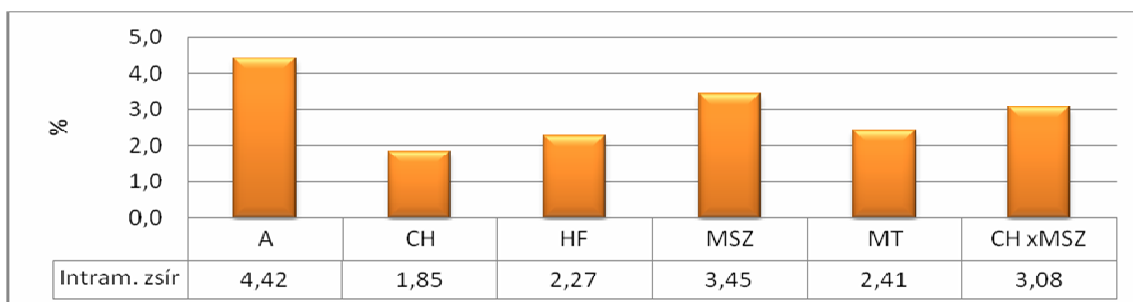
3. táblázat Vágási és csontozási eredmények

Genotípus		A n=9	CH n=8	HF n=11	MSZ n=10	MT n=15	CHxMSZ n=9	P< 0,05
Vágási súly (kg)	átlag	611,00	609,63	596,18	585,90	603,07	588,00	NS
	szórás	37,76	25,21	18,90	23,25	20,95	18,29	
Vágott testek súlya (kg)	átlag	347,00	362,68	328,07	322,88	348,71	322,67	S
	szórás	20,60	17,06	12,07	13,07	11,59	15,42	
Vágási %	átlag	58,80	59,50	55,03	55,13	57,84	56,56	S
	szórás	0,92	1,78	1,07	1,74	1,12	1,19	
Vesefaggyú (%)	átlag	9,06	4,76	4,47	7,14	5,61	7,03	S
	szórás	2,46	1,87	0,98	1,77	3,18	1,45	
Színhús (%)	átlag	66,69	72,78	71,01	71,50	73,99	71,27	S
	szórás	1,94	2,96	1,18	2,01	2,30	1,43	
Faggyú (%)	átlag	12,42	6,03	5,15	7,54	5,43	7,90	S
	szórás	1,34	2,08	1,09	1,53	1,99	1,30	
Csont (%)	átlag	17,89	18,59	20,83	17,79	17,65	17,85	S
	szórás	1,28	1,28	1,14	0,66	1,53	1,36	
Ín +hártya (%)	átlag	3,10	2,51	2,85	3,02	2,97	2,91	NS
	szórás	0,61	0,40	0,53	0,71	0,84	0,33	

Megjegyzés: NS= nem szignifikáns, S= szignifikáns

Table 3.: Slaughter and cutting results

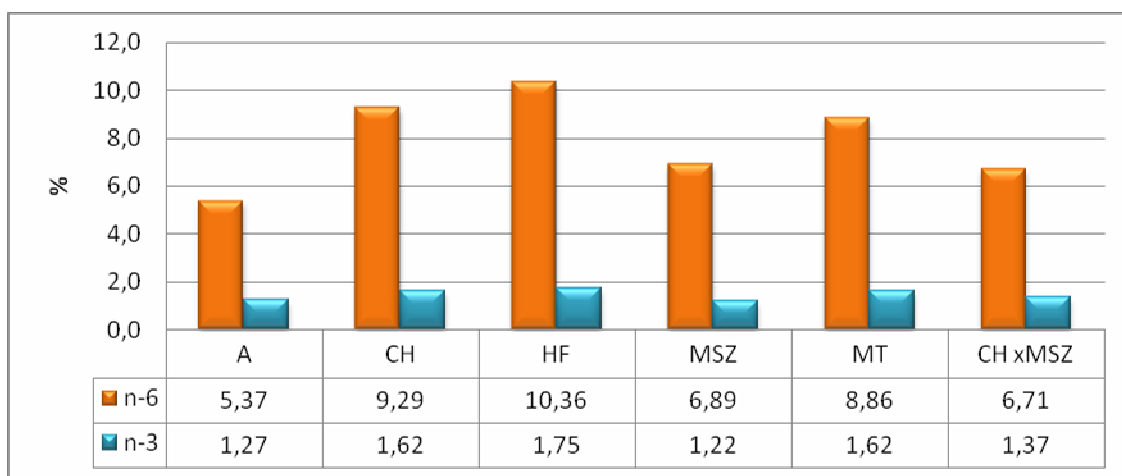
Az intramuszkuláris zsírtartalom az egyik legfontosabb húsminőségi tulajdonság, mely leginkább befolyásolja a hús élvezeti értékét. A szakirodalmi adatok alapján a rostélyosban a 2,5 % feletti zsírtartalom a kívánatos (Ender és mtsai, 2000). A fajták között szignifikáns eltérést ($P<0,004$) tapasztaltunk az intramuszkuláris zsírtartalomban (1. ábra), az angus 4 % feletti, a magyar szürke és magyar szürke x charolais keresztezettek húsában 3 % feletti intramuszkuláris zsírtartalmat mértünk. A kívánatos érték alatt maradt a charolais és a holstein-fríz fajta intramuszkuláris zsírtartalma.



1. ábra: A hosszú hátizom intramuszkuláris zsírtartalma (%)

Figure 1. The intramuscular fat content (%) of longissimus muscle

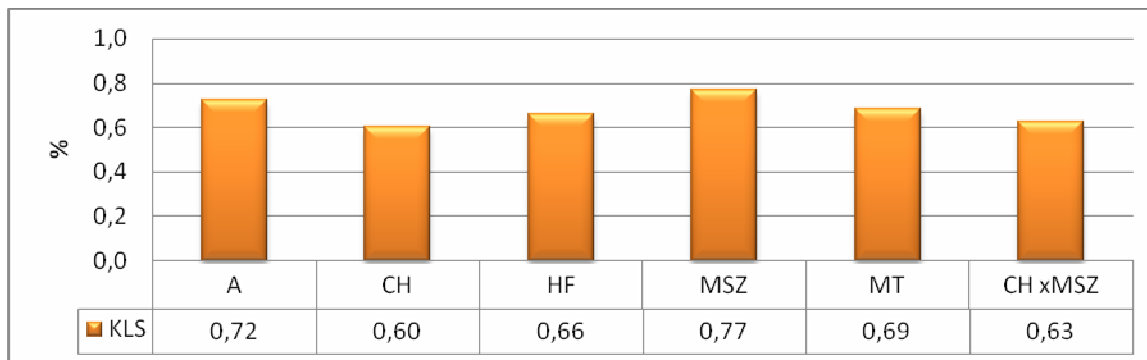
Számos nemzetközi és hazai kutatási program foglalkozott a jelenlegi humántáplálkozási irányelveknek és a fogyasztói igényeknek jobban megfelelő zsírsavösszetételű ($n-3$ zsírsav és KLS tartalom növelése) marhahús előállításával, erről *Scollan és mtsai* (2006) ad áttekintést. A kutatások eredményei szerint a marhahús zsírsavösszetétele a bendőben végbemenő biohidrogenizációs folyamat ellenére takarmányozással befolyásolható. Vizsgálatunkban az $n-3$ zsírsav tartalomban és az $n-6$ és $n-3$ zsírsavak arányában nem, míg az $n-6$ zsírsavak arányában szignifikáns különbséget tapasztaltunk a fajták között (2. ábra). Az $n-6/n-3$ zsírsav arány 4,23 és 5,92 között változott, megközelítve a kívánatos értéket (4,00).



2. ábra A hosszú hátizom $n-6$ és $n-3$ zsírsavtartalma (mg/100 g zsírsav)

Figure 2. The $n-6$ and $n-3$ fatty acid composition of longissimus muscle (mg/100 g fatty acid)

A 3. ábra a hosszú hátizom KLS tartalmát mutatja be. Humán-élettani szempontból igen kedvező, ha a KLS az étrendben már kis mennyiségben jelen van; ugyanis számos pozitív hatása van pl., antikarcinogén, antioxidáns, antiateroszklerotikus, antimutagén, antidiabetikus, immunválasz-módosító, a vér koleszterin szintjét csökkenti, miközben emeli annak fehérjetartalmát (*French és mtsai*, 2000). Jelen kísérletben a magyar szürke, a magyar tarka és az angus húsában szignifikánsan több KLS fordult elő, szemben a többi fajta értékeivel.



3. ábra A $cis-9$ $trans-11$ KLS aránya a hosszú hátizomban

Figure 3. The $cis-9$ $trans-11$ CLA proportion in longissimus muscle

Következtetések

Azonos tartási és takarmányozási körülmények ellenére szignifikáns eltéréseket tapasztaltunk a hizodalmasságban, a vágási tulajdonságokban és a vágott test színhús, faggyú, csont arányában a genotípusok között.

A tömegtakarmányokra és mérsékelt mennyiségű abrakra alapozott hizlalás során számolni kell azzal, hogy a nagy teljesítőképességű fajták – jelen esetben a *charolais* és a *magyar tarka* – a növekedési erély tekintetében nem tudják realizálni genetikai képességeiket.

Az *angus* fajtánál találtunk legnagyobb EUROP faggyússági pontszámot, vesefaggyú és csontozási faggyú mennyiséget, valamint intramuszkuláris zsírtartalmat, ugyanakkor a legkisebb színhús arányt. Az eredmények igazolják azt a szakirodalomból ismert tényt, hogy az *angus* korábban érő, gyorsabban faggyúsodó fajta, amelyet nem feltétlenül érdemes 600 kg-os végsúlyig hizlalni.

A *charolais* fajta esetében viszont a vágott test kisebb faggyútartalma, a húsrészek alacsonyabb intramuszkuláris zsírtartalma alapján egyértelmű, hogy 600 kg-nál nagyobb végsúlyig lehet hizlalni a túlzott faggyúsodás veszélye nélkül.

A *magyar szürke* gyengébb növekedési erélye, vágási kihozatala a *charolais*-val történő keresztezéssel javítható. Ugyanakkor a magyar szürke tisztavérű és keresztezett egyedek vágási (vesefaggyú %, EUROP faggyússági pont) és húsminőségi (húsrészek nagyobb intramuszkuláris zsírtartalma) eredményei alapján felül kell vizsgálni azt a szakmai álláspontot, hogy a magyar szürke húsa száraz, nem kellően márványozott.

Az *angus*, a *magyar szürke* és *charolais* x *magyar szürke* keresztezett hízó bikák húsának intramuszkuláris zsírtartalma optimális az élvezeti érték szempontjából.

A hizlalás végén adott *n-3* zsírsavakban gazdag abrak kiegészítés a marhahús zsírsavösszetételét kedvezően változtatta.

Irodalomjegyzék

- Albertí, P., Panea, B., Sañudo, C., Olleta, J.L., Ripoll, G., Ertbjerg, P., Christensen, M., Richardson, R.I., Williams, J.L. (2008): Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livestock Science* 114 19-30.
- Bölcskey, K., Bárány, I., Bodó, I., Bozó, S., Györkös, I., Lugasi, A., Sárdi, J. (1999): Magyar fajtákra alapozott minőségi vágómarha előállítás. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 48 639-640.
- Ender, K., Nuernberg, K., Ender, B. (2000): Rindfleisch – Fleisch hoher Ernährungsphysiologischer Wertigkeit. *Arch. Tierz.* 43 Sonderheft, 84-90.

- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O’Riordan, E. G., Monahan, F.J., Caffrey, P. J., Moloney A. P.* (2000): Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *J. Anim. Sci.* 78 2849-2855
- Holló G., Nuernberg, K., Seregi, J., Holló I., Repa I., Ender K.* (2004): Der Einfluss der Fütterung auf die Mast- und Schlachtleistung bei Jungbullen der Rassen Ungarisches Grauvieh und Holstein Friesian. *Arch. Tierzucht.* 47 313-323.
- Scollan, N., Hocquette, J.F, Nuernberg, K., Dannenberger, D., Richardson I., Moloney A.* (2006): Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Sci.* 74 17-33.
- Szabó F., Bene Sz., Török M., Polgár P., Kanyar R.* (2008): Fajtaösszehasonlító vizsgálatok eredményei Keszthelyen 6. Hízalási és vágási eredmények. *Magyar Állattenyésztők Lapja* 13. 14-15.

A TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA A TEJ ZSÍRSÁVÖSSZETÉTELÉRE

¹Süli Ágnes, ²Béri Béla

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar Takarmányozástani és Műszaki Intézet

6800 Hódmezővásárhely Andrásy út 15

suli@mgk.u-szeged.hu

²Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Mezőgazdaságtudományi Kar

Állattenyésztéstudományi Intézet

4032 Debrecen Böszörményi út 138.

beri@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Az utóbbi két évtized számos kutatása irányult az állati eredetű élelmiszerek összetételének megváltoztatására. Az egészségmegőrző táplálkozás előtérbe jutásával a kedvezőbb zsírsavösszetételű tej és tejtermékek előállítása kiemelt hangsúlyt kapott. Az ilyen irányú kísérleteket az motiválta, hogy a tejszír zsírsavösszetétele nem minden tekintetben felelt meg az egészségtudatos táplálkozási elvárásoknak. A takarmány megfelelő zsírkiegészítésével növelhető a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége, valamint szűkíthető az n-6:n-3 zsírsavak aránya a tejben. Vizsgálatainkat három holstein-fríz állományú telepen végeztük. A telepek Földesen, Debrecen-Szigáton és Biharnagybajomban találhatók. A vizsgálatra szánt takarmány kiegészítés hidegen sajtolt lenmag volt, amelyet mindhárom telepen egy hónapig etettünk. A vizsgálat során a tej nyerszsír tartalma más szerzők által tapasztaltakkal, ellentétben nem csökkent. Az egyszeresen és a többszörösen telítetlen zsírsavak esetében a legjelentősebb, szignifikánsan igazolt változás az α -linolénsav, és a konjugált linolsav c9,t11 izomer koncentrációjában volt megfigyelhető. A telített zsírsavak közül a palmitinsav aránya csökkent jelentős mértékben. A vizsgálatok célja a megváltozott fogyasztói igényeket is kielégítő funkcionális élelmiszer előállítása. A humán egészségügyi szempontból kedvezőbb zsírsav összetételű tej előállítása lehetőséget adna a megrendült fogyasztói bizalom helyreállítására, az állati eredetű termékek népszerűsítésére.

Kulcsszavak: takarmányozás, szarvasmarha, hidegen sajtolt lenmag, telítetlen zsírsavak, α -linolénsav, konjugált linolsav

The effect of feeding on milk fatty acid composition

Abstract

In the last two decades many researches were made to change the animal product food's composition. The production of better fat-compound milk and dairy products became a goal in the name of health conscious nutrition. These researches were motivated by the non adequate milk fat's fat compound. There have been made researches in order to modify the milk's fatty acids' composition to reach the expectations of functional foods. With the optimal supplement of the feed can be increased the proportion of the polyunsaturated fatty acids and can restrict the n6:n3 proportion. We made our experiments in three holstein-friesian dairy farm. The supplementary feed was extruded linseed which we were feeding the cows for one month in all three dairy farm. As the feeding's result the unsaturated milk fatty acids significantly changed. The biggest change happened in the α -linolenic fatty acid, and c9,t11 conjugated linoleic acid. The milk's fatty content in spite of the literary dates didn't lowered which can be significantly proven.

Keywords: feeding, dairy cattle, cold extruded linseed, unsaturated fatty acids, α -linolenic acid, conjugated linoleic acid

Irodalmi áttekintés

Az utóbbi két évtized számos kutatása irányult az állati eredetű élelmiszerek összetételének megváltoztatására. A funkcionális élelmiszerek megjelenése a táplálkozástudományi területeken túl a mezőgazdasági termelést is érintette. Szakály és Schäffer (2006) a funkcionális élelmiszereket a következőképpen határozta meg: Minden olyan/bármilyen természetes vagy iparilag előállított élelmiszer, amelyek a benne lévő tápanyagon túl egy, vagy több úgynevezett bioaktív - fokozottan egészségvédő - anyagot is tartalmaz. Az egészségmegőrző táplálkozás köztudatba kerülésével a kedvezőbb zsírsavösszetételű tej és tejtermékek előállítása kiemelt hangsúlyt kapott. Az ilyen irányú kutatásokat az motiválta, hogy a tejszír zsírsavösszetétele nem minden tekintetben felelt meg az egészségtudatos táplálkozási elvárásoknak. A tejszír hátrányos táplálkozás-élettani megítélését a lipidekben levő zsírsavak telítettsége, valamint alacsony többszörösen telítetlen zsírsav tartalma váltotta ki. Napjainkban számos kutatás irányul a tej zsírsavösszetételének módosítására, a humán-egészségügyi elvárásokhoz történő fejlesztésére. A takarmány megfelelő zsírkiegészítésével elérhető a többszörösen telítetlen zsírsavak koncentrációjának növelése, valamint szűkíthető az n-6:n-3 zsírsavak aránya a tejben. Oba és mtsai

(2009) kísérletükben vizsgálták, hogy hogyan hat a lenmag feldolgozottsága tej α -linolénsav koncentrációjának növelésére. Azt tapasztalták, hogy az egész, feldolgozatlan lenmag célravezetőbb volt a α -linolénsav koncentrációjának növelésére, mint a feldolgozott, roppantott lenmag. A kísérlet során a vakcénsav koncentrációja, a bendőben folyó hidrogénezés köztes terméke, a feldolgozott lenmagot kapó tehenek esetében magasabb volt, mint a feldolgozatlan lenmagot fogyasztó egyedeknél. A vakcénsav tartalom változását a szerzők azzal magyarázták, hogy a telítetlen zsírsavak a feldolgozott lenmagot fogyasztó tehenek bendőjében nagyobb mértékben hidrogéneződtek, mint az egész, nyers lenmagot kapott egyedeknél. Véleményük szerint ez úgy volt lehetséges, hogy a feldolgozás során megsérült a lenmag külső héja, amely egyfajta természetes, részleges védelmet biztosított a zsírsavaknak a bendőben történő mikrobiális metabolizmus ellen. Más szerzők, *Da Silva és mtsai* (2007) ezzel a megállapítással ellentétesen, úgy gondolták, hogy a feldolgozott lenmag, szemben az egész lenmaggal hatékonyabban csökkentette a közepes hosszúságú szénláncok és a telített zsírsavak arányát, valamint növelte a hosszú szénláncú telítetlen zsírsavak koncentrációját a tejzsírban. Kísérletükben a Monensint használták fel arra, hogy csökkentsék a feldolgozott lenmag zsírsavainak hidrogénezési mértékét a bendőben. *Akraim és mtsai* (2007) az elsők között bizonyították, hogy a tej zsírsav összetevőit, ezen belül a konjugált linolénsav koncentrációját a takarmány lenmag kiegészítésével befolyásolni lehet. Kísérletükben nyers és extrudált lenmag hatását vizsgálták a tejzsír összetevőkre. A lenmag etetés hatására a tej telített zsírösszetevőnek koncentrációja csökkent, a telítetlen zsírsavak aránya, pedig háromszor nagyobb volt, mint a kontroll egyedek tejében. A szerzők következtetése, hogy a takarmány lenmag kiegészítése jelentős mértékben javíthatja a konjugált linolénsav, és a konjugált linolsav arányát a tejben, ugyanakkor a feldolgozás, mint az extrudálás tovább növeli a bendőbeli biohidrogénezés köztes termékeinek koncentrációját a tejzsírban. *Lock és mtsai* (2003) az évszakok változásából eredő eltérő takarmányozás hatását vizsgálták a tej konjugált linolsav tartalmára. A téli időszakban a tejelő tehenek fű- és kukorica szilázsra alapozott takarmányt kaptak, nyáron friss legelőfüvet, amelyek hatására a konjugált linolsav koncentráció a május, június és július hónapokban szignifikánsan magasabb volt, mint a többi hónapban. *Lawless és mtsai* (1998) kutatásukkal bizonyították, hogy a tej konjugált linolsav tartalma, azon belül is a c9,t11 izomer koncentrációja szignifikánsan növelhető full fat szója és full fat repcemag kiegészítéssel. *Petit* (2003) és (2002) két kísérletében is igazolta, hogy a takarmány lenmag kiegészítésével hatékonyan lehet csökkenteni a tej n-6:n-3 arányát, valamint mindkét kísérletben tapasztalta a tej fehérje tartalmának növekedését a lenmag kiegészítés eredményeként. *Petit és mtsai* (2004) vizsgálatukban napraforgómag és lenmag kiegészítés tejtermelésre és tejösszetevőkre gyakorolt hatását kutatták, amelynek során megfigyelték, hogy a napraforgómag kiegészítés a linolsav tartalmat, a lenmag kiegészítés, pedig a linolénsav koncentrációt növelte a tejben. *Fuentes és mtsai* (2008) extrudált lenmag kiegészítés hatását vizsgálták a tejelő tehenek produktív és reprodukív teljesítményére. A takarmány lenmag kiegészítése

csökkentette a tej a rövid és közepes szénláncú zsírsavainak mennyiségét, és növelte a hosszú, egyszerűen és többszörösen telítetlen zsírsavak arányát. A lenmag etetés eredményeként növekedett a tej n-3 és konjugált linolsav koncentrációja, valamint csökkent az n-6:n-3 zsírsavarány is, így a tej zsírsav profilja igazodott a funkcionális élelmiszerek elvárásához.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat három holstein-fríz állományú szarvasmarhatartó telepen végeztük. A három telephely Földesen, Debrecen-Szigáton és Biharnagybajomban található. A kísérleti etetés időtartama minden telep esetében egy hónap volt.

1. táblázat. Beltartalmi vizsgálat

Vizsgált paraméterek(1) (%)	Hidegen sajtolt lenmag(2) (%)
Szárazanyag(3)	92,1
Hamu(4)	10,9
Rost(5)	5,72
Zsír(6)	9,92
Fehérje(7)	32
Zsírsavösszetétel(8)	
laurinsav C12:0 (9)	2,24
palmitinsav C16:0 (10)	23,64
sztearinsav C18:0 (11)	12,76
olajsav C18:1 (12)	15,65
α -linolénsav C18:3 n3 (13)	25,75
γ -linolénsav C18:3 n6 (14)	19,96

Table1.: Chemical composition of extruded linseed

Examined parameters(1), Cold extruded linseed(2), Dry matter(3), Ash(4), Fiber(5), Fat(6), Protein(7), Fatty acid composition(8), Lauric acid(9), Palmitic acid (10), Stearic acid(11), Oleic acid(12), α -linolenic acid(13), γ -linolenic acid (14)

Az etetés során felhasznált hidegen sajtolt lenmag beltartalmi adatait az 1. táblázat mutatja be. A lenmag beltartalmi értékeinek analízise, MSZ ISO 6496:2001, MSZ EN ISO 6865:2001, MSZ 6367-15:1984, MSZ ISO 659:2000, MSZ 6830-4:1981, GC vizsgálati módszerekkel történt. A tejminták zsírsav analízisét a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Analitikai Laboratóriuma végezte el. A tej zsírsavösszetételének statisztikai feldolgozása egytényezős variancia analízissel, valamint páros t-próbával történt.

Eredmények és értékelés

A 2. táblázatban látható eredmények a tej nyerszsír tartalmát és átlagos telített zsírsavösszetételét közlik. Megfigyelhető, hogy a lenmagot fogyasztó egyedek tejének nyerszsír tartalma, más szerzők által tapasztaltakkal ellentétesen magasabb volt, a tehenek kontroll eredményeihez viszonyítva. A telített zsírsavak közül a tridekánsav, és a pentadekánsav tartalomban volt kismértékű növekedés, amely változás azonban nem múlta felül a nyerszsír tartalom alakulását. Nagyobb mértékű eltérés a palmitinsav arányában volt tapasztalható. A extrudált lenmagot fogyasztó tehenek tejének palmitinsav koncentrációja csökkent ($P < 0,05$) a kontroll takarmányon tartott egyedek értékeihez hasonlítva.

2. táblázat: A tejminták nyerszsír tartalma és átlagos telített zsírsavösszetétele zsírsav-metilészter %-ban

Zsírsavak(1)	Kontroll(2) (n=65)	Lenmagos (3) (n=70)	szig.(4)
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Nyerszsír(5)	2,56 $\pm$ 0,56	3,36 $\pm$ 0,59	0,001*
Kaprónsav(6)	1,16 $\pm$ 0,15	1,12 $\pm$ 0,11	0,39
Kaprilsav(7)	0,97 $\pm$ 0,11	0,99 $\pm$ 0,21	0,802
Kaprinsav(8)	2,67 $\pm$ 0,32	2,68 $\pm$ 0,29	0,957
Undekánsav(9)	0,24 $\pm$ 0,03	0,25 $\pm$ 0,05	0,286
Laurinsav(10)	3,43 $\pm$ 0,4	3,41 $\pm$ 0,47	0,878
Tridekánsav(11)	0,18 $\pm$ 0,01	0,21 $\pm$ 0,046	0,049*
Mirisztinsav(12)	11,78 $\pm$ 0,59	11,77 $\pm$ 0,51	0,987
Pentadekánsav(13)	1,07 $\pm$ 0,13	1,19 $\pm$ 0,14	0,032*
palmitinsav (14)	32,32 $\pm$ 2,9	29,02 $\pm$ 2,39	0,003*
Margarinsav(15)	0,75 $\pm$ 0,043	0,73 $\pm$ 0,05	0,325
Sztearinsav(16)	12,1 $\pm$ 1,7	12,94 $\pm$ 2,28	0,272
Arachidinsav(17)	0,17 $\pm$ 0,04	0,19 $\pm$ 0,03	0,427
Heneikozánsav(18)	0,03 $\pm$ 0,01	0,03 $\pm$ 0,01	0,884
Behénsav(19)	0,11 $\pm$ 0,02	0,123 $\pm$ 0,02	0,241
Lignocerinsav(20)	0,06 $\pm$ 0,02	0,05 $\pm$ 0,02	0,131

* $P < 0,05\%$

Table 2: The crude fat content and the average saturated fatty acid composition of milk samples in fatty acid methyl ester%

Fatty acids(1), Control(2), Linseed(3), Significance%(4), Crude fat(5), Caproic acid(6), Caprylic acid (7), Capric acid(8), Undecylic acid(9), Lauric acid (10), Trydecylic acid(11), Myristic acid(12), Pentadecylic acid(13), Palmitic

A 3. táblázat a tejminták átlagos egyszeresen és többszörösen telítetlen zsírsavösszetételét mutatja be zsírsav-metilészter %-ban kifejezve. A telítetlen zsírsavak közül a legnagyobb mértékű eltérés az α -linolénsav koncentrációban volt megfigyelhető. Az α -linolénsav tartalom több mint másfélszeresére emelkedett a lenmagot fogyasztó egyedek tejében szemben a kontroll tehenek eredményeivel.

Összehasonlítva a két takarmányozási csoport egyedeinek további telítetlen zsírsav eredményeit, szintén nagyarányú növekedés volt tapasztalható a lenmag kiegészítést kapott tehének tejének c9,t11 konjugált linolsav, és elaidinsav tartalmában. A c9,t11 konjugált linolsav, és az elaidinsav tartalom közel másfélszeresére emelkedett a lenmagot fogyasztó egyedek tejében összehasonlítva a kontroll tehének értékeivel. A lenmag kiegészítés a tejzsír linolsav koncentrációjában is nagyobb mértékű változásokat eredményezett, egybevetve azt a kontroll egyedek eredményeivel. A γ -linolénsav, eikozatriénsav, és az arachidonsav koncentrációkban kismértékű szignifikáns különbségek voltak észrevehetők a két takarmányozási csoport egyedeinek összevetésekor.

3. táblázat. A tejminták átlagos egyszeresen és többszörösen telítetlen zsírsavösszetétele zsírsav-metilészter %-ban

Zsírsavak	Kontroll (n=65)	Lenmagos (n=70)	szig.
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
mirisztoleinsav	0,8 $\pm$ 0,11	0,86 $\pm$ 0,17	0,294
palmitoleinsav	1,36 $\pm$ 0,17	1,26 $\pm$ 0,19	0,178
elaidinsav	2,32 $\pm$ 0,53	3,4 $\pm$ 0,87	0,001*
olajsav	24,05 $\pm$ 1,75	24,77 $\pm$ 2,23	0,352
linolsav	2,95 $\pm$ 0,29	3,24 $\pm$ 0,41	0,041*
γ -linolénsav	0,04 $\pm$ 0,02	0,02 $\pm$ 0,01	0,004*
eikozénsav	0,06 $\pm$ 0,01	0,05 $\pm$ 0,01	0,051
α -linolénsav	0,32 $\pm$ 0,05	0,49 $\pm$ 0,1	0,00*
KLSc9t11	0,43 $\pm$ 0,11	0,64 $\pm$ 0,09	0,00*
eikozadiénsav	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 $\pm$ 0	0,067
eikozatriénsav	0,18 $\pm$ 0,03	0,15 $\pm$ 0,01	0,02*
arachidonsav	0,25 $\pm$ 0,02	0,23 $\pm$ 0,01	0,001*
eikozapentaénsav	0,03 $\pm$ 0,01	0,03 $\pm$ 0,01	1,00
dokozapentaénsav	0,07 $\pm$ 0,01	0,06 $\pm$ 0,01	0,572

* $P < 0,05\%$

Table 3: The monounsaturated and polyunsaturated fatty acids composition of milk samples in fatty acid methyl ester%

Fatty acids(1), Control(2), Linseed(3), Significance%(4), Myristoleic acid(5), Palmitoleic acid(6), Elaidic acid(7), Oleic acid(8), Linoleic acid(9), γ -linolenic acid(10), Eicosenoic acid(11), α -linolenic acid(12), Conjugated linoleic acid(13), Eicosadienoic acid(14), Eicosatrienoic acid(15), Arachidonic acid(16), Eicosapentaenoic acid(17), Docosapentaenoic acid(18)

A 4. táblázat adatai a tejminták c9,t11 konjugált linolsav eredményeit ismertetik. A földesi telep esetében a konjugált linolsav tartalom több mint kétszeresére emelkedett a lenmag etetést követően. Debrecen-Szigáton, és Biharnagybajomban pedig közel másfélszeresére nőtt a tejzsír konjugált linolsav aránya a lenmagot fogyasztó egyedek esetében.

4. táblázat. A c9,t11 konjugált linolsav tartalom alakulása zsírsav-metilészter %-ban

Telep	Csoport	n	$\bar{x} \pm s$	cv%	szig.
Földes	Kontroll	20	$0,30 \pm 0,04$	15,46	0,001*
	Lenmagos		$0,66 \pm 0,12$	18,72	0,001*
Szigát	Kontroll	25	$0,46 \pm 0,04$	10,19	0,017*
	Lenmagos		$0,56 \pm 0,05$	9,17	0,017*
Biharnagybajom	Kontroll	25	$0,53 \pm 0,02$	5,55	0,001*
	Lenmagos		$0,70 \pm 0,06$	9,21	0,001*

*($P < 0,05\%$)

Table 4: The c9,t11 conjugated linoleic acid change in fatty acid methyl ester%

Name of dairy farm(1), Experimental group(2), The number of experimental groups(3), Meand and std. deviation(4), Coefficient of variation(5), Significance%(6)

Az 5. táblázat értékei a tejminták α -linolénsav eredményeiről adnak tájékoztatást. Földesen a lenmag kiegészítést kapott egyedek tejének α -linolénsav tartalma megkétszereződött, összevetve a kontroll tehenek értékeivel. Biharnagybajomban a lenmag kiegészítés a tejzsír α -linolénsav arányában megközelítőleg másfélszeres növekedést eredményezett, szemben a kontroll egyedek adataival. A Debrecen-szigáti telep esetében a statisztikai vizsgálat nem hozott eredményt.

5. táblázat: Az α -linolénsav tartalom alakulása zsírsav-metilészter %-ban

Telep	Csoport	n	$\bar{x} \pm s$	cv%	szig.
Földes	Kontroll	20	$0,28 \pm 0,02$	10,37	0,00*
	Lenmagos		$0,58 \pm 0,08$	14,18	0,00*
Szigát	Kontroll	25	$0,31 \pm 0,02$	5,80	0,091
	Lenmagos		$0,41 \pm 0,09$	22,05	0,091
Biharnagybajom	Kontroll	25	$0,37 \pm 0,03$	10,45	0,00*
	Lenmagos		$0,51 \pm 0,03$	6,09	0,00*

*($P < 0,05\%$).Table 5: The α -linolenic acid content change in fatty acid methyl ester%

Name of dairy farm(1), Experimental group(2), The number of experimental groups(3), Meand and std. deviation(4), Coefficient of variation(5), Significance%(6)

Következtetések és javaslatok

A kísérlet célja humán egészségügyi szempontból kedvezőbb zsírsavösszetételű tej előállítása. A megváltozott fogyasztói szokásoknak is megfelelő tej és tejtermékek előállítása elősegítené a megrendült fogyasztói bizalom helyreállítását. A hidegen sajtolt lenmag etetést követően, az irodalmi adatokkal ellentétben a tej nyerszsír tartalma nem csökkent. A telített zsírsavak közül a tridekánsav, és a pentadekánsav tartalomban volt kismértékű növekedés, amely változás azonban nem múlta felül a

nyerszír tartalom alakulását. A palmitinsav tartalomban nagyobb mértékű csökkenés volt tapasztalható az extrudált lenmagot fogyasztó tehenek esetében. A telítetlen zsírsavak közül nagymértékű növekedés volt tapasztalható az α -linolénsav arányában, amely optimális az n-6:n-3 zsírsavarány szűkítése szempontjából. A c9,t11 konjugált linolsav, a linolsav és az elaidinsav tartalomban szintén nagyarányú emelkedés volt igazolható. A kísérlet eredményei alátámasztották az irodalmi adatokat, amelyek szerint okszerű takarmányozással a táplálkozásélettani szempontból kiemelkedő telítetlen zsírsavak mennyisége növelhető a tejben.

Irodalomjegyzék

- Akram, F.; Nicot, M. C.; Juaneda, P.; Enjalbert, F. (2007): Conjugated linolenic acid (CLnA), conjugated linoleic (CLA) and other biohydrogenation intermediates in plasma and milk fat of cows fed raw or extruded linseed. *The International Journal of Animal Biosciences*. 6 (1) 835-843.
- Da Silva, D. C.; Santos, G. T.; Branco, A. F.; Damasceno, J. C.; Kazama, R.; Matsushita, M.; Fuentes, M. C.; Calsamiglia, S.; Sánchez, C.; González, A.; Newbold, J. R.; Santos, J. E. P.; Rodríguez-Alcalá, L. M.; Foteche, J. (2008): Effect of extruded linseed on productive and reproductive performance of lactating dairy cows. *Livestock Science*. 2-3 (113) 144-154.
- Horst, J. A.; Dos Santos, W. B. R.; Petit, H. V (2007): Production performance and milk composition of dairy cows fed whole or ground flaxseed with or without monensin. *Journal of Dairy Science*. 6 (90) 2928-2936.
- Lawless, F.; Murphy, J. J.; Harrington, D.; Devery, R.; Stanton, C. (1998): Elevation of conjugated cis-9, trans-11-octadecadienoic acid in bovine milk because of dietary supplementation. *Journal of Dairy Science*. 12 (81) 3259-3267.
- Lock, A. L.; Garnsworthy, P. C. (2003): Seasonal variation in milk conjugated linoleic acid and Δ^9 -desaturase activity in dairy cows. *Livestock Production Science*. 1 (79) 47-59.
- Oba, M.; Thangavelu, G.; Dehghan-banadaky, M.; Ambrose, D. J. (2009): Unprocessed whole flaxseed is as effective as dry-rolled flaxseed at increasing α -linolenic concentration in milk of dairy cows. *Livestock Science*. 1 (122) 73-76.
- Petit, H. V. (2002): Digestion, milk production, milk composition, and blood composition of dairy cows fed whole flaxseed. *Journal of Dairy Science*. 6 (85) 1482-1490.
- Petit, H. V. (2003): Digestion, milk production, milk composition, and blood composition of dairy cows fed formaldehyde treated flaxseed or sunflower seed. *Journal of Dairy Science*. 8 (86) 2637-2646.



- Petit, H. V.; Germiquet, C.; Lebel, D. (2004):* Effect of feeding whole, unprocessed sunflower seeds and flaxseed on milk production, milk composition, and prostaglandin secretion in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 11 (87) 3889-3898.
- Szakály, S.; Schäffer, B.:* A stratégiai termékinnováció főbb területei az élelmiszer-gazdaságban. II. Táplálkozásmarketing Konferencia – Innováció és marketing az élelmiszeriparban: funkcionális élelmiszerek. Kaposvár, 2006. május 18.

TEJELŐ SZARVASMARHA ANTIOXIDÁNSOKKAL TÖRTÉNŐ TAKARMÁNY KIEGÉSZÍTÉSÉNEK HATÁSA A TEJ E-VITAMIN ÉS LIKOPINTALTMÁRA

¹Sütő Berta Vanda, ²Béri Béla

¹Körös-Maros Biofarm Kft.

5711 Gyula, Külterület 2.

sberta@vipmail.hu

²Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaságtudományi Kar,

Állattenyésztéstudományi Intézet

4032 Debrecen Böszörményi út 138.

beri@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Egy 2007-ben meghirdetett Jedlik Ányos program célja az volt, hogy olyan felhasználás orientált, stratégiai kutatási és fejlesztési projekteket támogassanak, amelyek növelni tudják a magyar gazdaság versenyképességét. E program keretein belül meg kívántuk vizsgálni, hogy védetté nem tett antioxidánsokkal, esetünkben az E-vitamin és a likopin takarmány kiegészítésként történő adagolásával növelhető-e a tej antioxidáns-tartalma. A megnövelt E-vitamin és likopin tartalmú tejből a jövőben olyan funkcionális élelmiszereket kívánunk előállítani, melyek a jelenlegi piaci tejtermékcsaládok kínálatában versenyképes terméket képviselnek. Eredményeink azt mutatják, hogy a takarmány-kiegészítésként alkalmazott E-vitamin etetésével a tejben jelentősen emelkedett az E-vitamin mennyisége. A likopinnal történő takarmány kiegészítés szintén jó eredményeket hozott. A kísérlet kezdetekor a tej likopintartalma a kimutathatósági határ alatt volt, míg az etetés utáni tejmintákból a likopin emelkedett szintjét mutattuk ki. Az eddigi eredmények miatt álláspontunk az, hogy mind az állati eredetű élelmiszerek minősége, mind az állategészségügy nézőpontjából vizsgálataink további kutatásokat érdemelnek.

Abstract

Effect of using antioxidants as feed additives in the diet of dairy cows on the vitamin E and lycopene content of milk

In 2007, the aim of an Ányos Jedlik program and call for tenders was to support application-oriented, strategic research and development projects, which can increase the competitiveness of the Hungarian economy. In the framework of our project, we intended to examine whether non-protected antioxidants - in this case: vitamin E and lycopene - used as feed-additives can increase the antioxidant content of milk. The milk with an increased level of vitamin E and lycopene content can be used for producing functional foods which will represent competitive products on the current market of milk products. Our results show that the use of vitamin E as feed-additive can significantly increase the amount of vitamin E in the milk. The use of lycopene as feed-additive also gave good results. At the beginning of the experiment, the lycopene content of the milk was below the detection limit, while in the post-feeding milk samples the lycopene became detectable. Based on our results, we are of the opinion that further experiments and analyses are needed regarding the quality of food of animal origin and animal health.

Irodalmi áttekintés

Az állati és emberi szervezet redox homeosztázisának adott ponton bekövetkező károsodása, ahogyan azt a legújabb kutatási eredmények is igazolják, számos betegség kiindulópontját képezi. Az antioxidáns hatású vegyületek fontosságát az adja, hogy az immunrendszer működése során számos rendkívül reaktív vegyület, így többek között oxigén és nitrogén szabad-gyökök keletkeznek. A szervezet egészségét védeni kell a szabad gyökök káros hatásaitól, ebbe beleértve magát az immunrendszert is, amely részben az antioxidáns vitaminok feladata. (Katner, 1998). A karotinoidok sárga-vörös színű festékanyagok, amelynek konjugált kettőskötés rendszerében csak szénatomok vesznek részt. A likopin nyitott gyűrűje könnyen zárul, ezáltal a láncvégi kettős kötés megszűnik, és ha ez mindkét végén bekövetkezik, akkor alfa vagy béta karotint kapunk (Szalai, 1974). A likopin egy vörös színű karotinoid. A karotin izomerje. A likopin betegségmegelőző (preventív) szerepét számos daganatos megbetegedés kialakulásában statisztikai és kutatási adatok is alátámasztják. Kedvező élettani hatása nagyrészt erőteljes antioxidáns tulajdonságaival magyarázható. Hosszan tartó vizsgálatban azt találták, hogy a karotin

tartalmú gyümölcsök és zöldségek fogyasztása számos rákos megbetegedés kockázatát csökkenti beleértve a tüdő- és prosztatarákot, gyomor-, bélrendszeri elváltozásokat (*Block és mtsai*, 1992). A karotinoidokban bőséges táplálkozás csökkenti a szív- érrendszeri megbetegedések esélyét, és az életkor előrehaladtával összefüggő egyik jelentős látáskárosodást jelentő sárgafolt degeneráció előfordulását (*Snodderly*, 1995), valamint az arra alkalmas karotinoidokból származó A-vitamin hiány következtében jelentkező farkasvakság (hemeralopia) és szemkiszáradás (xerophthalmia) előfordulását (*Fawzi és mtsai*, 1993). A béta-karotin kiegészítés pedig még idős emberekben is fokozza a killer sejtek aktivitását (*Ribaya-Mercado és mtsai*, 1992). A karotinoidok részt vesznek a sejt-sejt közötti kommunikációban (*Stahl és mtsai*, 1998), az immunválasz kialakításában (*Bendich*, 1989) és a reprodukciós folyamatokban is. Állatkísérletek bebizonyították, hogy a természetes eredetű karotinoidok közül a likopin japán fűrjékben eredményesen színezi, biológiailag aktív anyaggal dúsítja a tojássárgáját, egyben csökkenti a vér és a tojássárgája koleszterin koncentrációját (*Bárdos és mtsai*, 2006). Más kísérletek azt mutatják, hogy az antioxidáns kiegészítésnek a hús minőségére is jelentős hatása van. Kutatási eredmények igazolják, hogy vágás előtt 3 hétig 275 NE E-vitamin etetése 1,6 mg/kg-ról 5 mg/kg-ra növelte a pulyka szöveteinek E-vitamin tartalmát (*Sheldon*, 1984). A jövőben a programban részt vevő bika borjaink takarmányozásában ez fontos kutatási irány lehet.

Anyag és módszer

A kutatási állatok tartására, gondozására alkalmas istállót a Körös-Maros Biofarm Kft. központi telephelyén alakítottuk ki és ez adott lehetőséget arra, hogy vizsgálatainkat itt végezhessük el. A pályázat kiírásának megfelelően 2008 nyarán került sor fajtatizsra jersey, brown-swiss, ayrshire, norvég- és svéd vörös fajtájú vemhes egyedek importjára. A hatodik fajta a holstein-fríz, melynek a kísérletben részt vevő egyedek az üzemben lévő populációból választottuk ki. Az etetési kísérletekhez az első borjas tejelő állományból 3, állatlétszámában azonos (3x16 egyed), fajtánként vegyes csoportot alakítunk ki a laktációs stádiumok és a termelési adatok alapján.

Csoportok:

1. csoport, kontroll csoport, antioxidáns takarmány kiegészítést nem alkalmazunk.
2. csoport, E-vitamin kiegészítést alkalmaztunk. Mennyisége 250 mg/ttkg, orálisan bejuttatva, egyedenként naponta 1x, 14 napon keresztül. A csoport testtömeg átlaga 500 kg.
3. csoport, likopin kiegészítést alkalmaztunk. Mennyisége 200 mg/ttkg orálisan, egyedenként naponta 1x, 14 napon keresztül. A csoport testtömeg átlaga 496 kg.

Az antioxidánsokat a Medimpex Rt.-től (likopin) és az Agrofeed Kft.-től (E-vitamin) szereztük be. A tejvizsgálatokat a békéscsabai Food-Analitika Szolgáltató és Innovációs Kft. végezte HPLC vizsgálati módszerrel. Az értékelések az SPSS 13.00 for Windows verziójával készítettük el, a 95 %-os szignifikanciaszint meghatározásához a normalitás vizsgálat elvégzése után párosított T-próbát alkalmaztunk.

Eredmények és értékelés

Az E-vitamin etetési kísérlet eredményei

Az 1. táblázat adataiból látható, hogy míg a kontroll csoport eredményeiben jelentős változás nem történt, addig az E-vitamin kiegészítést kapott állatok tejében jelentősen növekedett az E-vitamin tartalom a kezdeti 433 µg/l kiindulási értékhez viszonyítva. A kísérlet végére a tejben lévő antioxidáns átlagos mennyisége 1 024 µg/l-re emelkedett.

1. táblázat: E-vitamin tejvizsgálati eredmények

	⁵ Kiegészítés előtt	⁶ Kiegészítés után	⁷ Kontroll 1.	⁸ Kontroll 2.
¹ Átlag	432,94 µg/l	1 024,40 µg/l	366,68 µg/l	481,91 µg/l
² Minimum	217,00 µg/l	412,00 µg/l	194,00 µg/l	270,70 µg/l
³ Maximum	701,00 µg/l	3 221,00 µg/l	915,00 µg/l	951,70 µg/l
⁴ Összesen	6 927,00 µg/l	16 390,50 µg/l	5867,00 µg/l	7710,70 µg/l

Table 1. Vitamin E milk test results

1. Mean. 2. Minimum. 3. Maximum. 4. Sum. 5. Addition before. 6. Addition after. 7. Control 1. 8. Control 2.

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a kontroll csoportnál a tejben lévő E-vitamin mennyisége jelentősen nem változott. Ezzel szemben az E-vitamint kapott csoport tejéből a vitamin szignifikáns mennyiségi növekedése tapasztalható.

A 3. táblázatban a fajtákon belüli változások értékeit tüntetjük fel a változások mértékében csökkenő sorrendben. A fajták között eltéréseket fedeztünk fel.. Látható, hogy a svéd vörös fajtánál az E-vitamin szint csökkent a kiindulási értékhez viszonyítva. Ebből azonban további következtetéseket nem vonhatunk le a fajtánkénti kis egyedszám miatt.

2. táblázat: A párosított T-próba eredményei

		⁵ Párok különbségei
		⁶ Szignifikancia (2-
¹ 1.pár	³ E-vitamin mennyisége a kontroll csoportnál 1. mintavételkor – E-vitamin mennyisége a kontroll csoportnál 2. mintavételkor	0,120
² 2. pár	⁴ E-vitamin mennyisége kiegészítés előtt – E-vitamin mennyisége kiegészítés után	0,002

Table 2. Paired samples test results

1. Pair 1. 2. Pair 2. 3. Vitamin E content in the control group 1. samples - Vitamin E content in the control group 2. samples. 4. Vitamin E content before addition – Vitamin E content after addition. 5. Paired differences. 6. Significance (2-tailed).

3. táblázat: Az E-vitamin átlagos mennyiségének változása a különböző szarvasmarha fajtákban

¹ Fajták	⁸ E-vitamin kiegészítés előtt	⁹ E-vitamin kiegészítés után
² Ayshire	393,33 µg/l	1 668,83 µg/l
³ Holstein-fríz	282,30 µg/l	1 005,66 µg/l
⁴ Brown-swiss	396,60 µg/l	1 033,00 µg/l
⁵ Norvég vörös	495,50 µg/l	1 027,50 µg/l
⁶ Jersey	625,33 µg/l	794,00 µg/l
⁷ Svéd vörös	421,50 µg/l	415,50 µg/l

Table 3. The vitamin E average amount of change in different bovine types.

1 Types. 2. Ayshire. 3. Holstein-friesian. 4. Brown-swiss. 5. Norwegian red. 6. Jersey. 7. Swedish red. 8. Before additon of vitamin E. 9. After addition of vitamin E.

A likopin etetési kísérlet eredményei

A 4. táblázat adataiból jól látható, hogy likopinnal való takarmány kiegészítés etetése szintén eredményes volt. Szignifikáns különbség tapasztalható az etetés előtti és etetés utáni tejben lévő likopin tartalom között még abban az esetben is, ha az etetés előtti likopin mennyiséget a kimutathatósági határértékkel, azaz 2 µg/l-rel számítjuk. Kiegészítés előtt a tej likopintartalma a kimutathatósági határ alatt volt: < 2 µg/l. A kiegészítés utáni mintákból a tej mért átlagos likopintartalma 5,43 µg/l-re emelkedett.

4. táblázat: Likopin tejavizsgálati eredmények

	⁵ Kiegészítés előtt	⁶ Kiegészítés után	⁷ Kontoll 1.	⁸ Kontoll 2.
¹ Átlag	< 2,00 µg/l	5,43 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l
² Minimum	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l
³ Maximum	< 2,00 µg/l	17,40 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l
⁴ Összesen	< 2,00 µg/l	75,51 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l

Table 4. Lycopene test results.

1. Mean. 2. Minimum. 3. Maximum. 4. Sum. 5. Addition before. 6. Addition after. 7. Control 1. 8. Control 2.

Az 5. táblázatban látható, hogy a likopin adagolásával a tej likopintartalma szignifikánsan nőtt.

5. táblázat: A párosított T-próba eredményei

		³ Párok különbségei
		⁴ Szignifikancia (2-
¹ 1.pár	² Likopin mennyisége kiegészítés előtt– Likopin mennyisége kiegészítés után	0,010

Table 5. Paired samples test results.

1. Pair 1. 2. Lycopene content before addition – Lycopene content after addition. 3. Paired differences. 4. Significance (2-tailed).

Az 6. táblázatban a fajtákon belüli változások értékeit tüntetjük fel a változások mértékében rangsorolva. Az E-vitaminhoz hasonlóan itt is különbséget találtunk a fajták között.

6. táblázat: A likopin átlagos mennyiségének változása a különböző szarvasmarha fajtákban

¹ Fajták	⁸ Likopin kiegészítés előtt	⁹ Likopin kiegészítés után
² Brown-swiss	< 2,00 µg/l	8,28 µg/l
³ Norvég vörös	< 2,00 µg/l	5,70 µg/l
⁴ Svéd vörös	< 2,00 µg/l	5,29 µg/l
⁵ Ayshire	< 2,00 µg/l	5,27 µg/l
⁶ Holstein-fríz	< 2,00 µg/l	4,90 µg/l
⁷ Jersey	< 2,00 µg/l	2,04 µg/l

Table 6. The lycopene average amount of change in different bovine types.

1 Types. 2. Brown-swiss. 3. Norwegian red. 4. Swedish red. 5. Ayshire. 6. Holstein-friesian. 7. Jersey. 8. Before additon of lycopene. 9. After addition of lycopene.

Következtetés és javaslatok

Vizsgálataink célja volt kimutatni, hogy tejelő szarvasmarhákban a takarmány kiegészítésével bejutott két antioxidáns a likopin és az E-vitamin tartalom megjelenik-e a tejben. A kapott eredmények azt igazolják, hogy E-vitamin adagolásával az E-vitamin szignifikáns mennyiségi növekedése mutatható ki. A likopinval történő takarmány kiegészítés szintén eredményes volt, szignifikáns különbséget tapasztaltunk az antioxidáns kiegészítés előtt és a kiegészítés után mintázott tejben lévő likopin tartalom között. A hat szarvasmarhafajta lehetőséget adott a fajták összehasonlításra is, melyek között eltéréseket tapasztaltunk, de a kis egyedszám nem ad okot további következtetések levonására. Kezdeti eredményeink alapján álláspontunk az, hogy mind az állati eredetű élelmiszerek minősége, mind az állategészségügy nézőpontjából vizsgálataink további kutatásokat érdemelnek.

Irodalomjegyzék

- Block G., Patterson B. and Subar A. (1992): Fruit, vegetable, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutrition and Cancer*; 18. 1-29.
- Bendich A. (1989): Carotenoids and the immune response. *Journal of Nutrition*, 119. 112-115.
- Fawzi W.W., Herrera M.G., Willett W.C., el Amin A., Nestel P., Lipsitz S., Spiegelman D. and Mohamed K.A. (1993): Vitamin A supplementation and dietary vitamin A in relation to the risk of xerophthalmia. *American Journal of Clinical Nutrition*; 58. 385-391.
- Ribaya-Mercado J.D., Fox J.G., Rosenblad W.D., Blanco M.C. and Russell R.M. (1992): β -Carotene, retinol and retinyl ester concentrations in serum and selected tissues of ferrets fed β -carotene. *Journal of Nutrition*; 122. 1898-1903.
- Katner, M. (1998): Free radicals, exercise and antioxidant supplementation. *Proceedings of the Nutrition Society* 12. 9 - 13.
- Réthy K., Kiss Zs., Kerti A. és Bárdos L. (2006): Likopin kiegészítés hatása a tojássárgája színére és koleszterin tartalmára – MTA állatorvostudományi Bizottsága, Akadémiai beszámoló, 2006. 33. 1.
- Sheldon B.W., Curtis P.A., Dawson P.L. and Ferket P.R. (1984): Effect of dietary vitamin E on the oxidative stability, flavor, color, and volatile profiles of refrigerated and frozen turkey breast meat. *Departments of North Carolina State University, Raleigh, North Carolina* 27695-7624
- Snodderly, D.M. (1995): Evidence for protection against age-related macular degeneration (AMD) by carotenoids and antioxidant vitamins. *American Journal of Clinical Nutrition*, 62. 1448-1461.
- Szalai, I. (1974): *Növényélettan I-II*. Tankönyvkiadó Bp. 392 -290.
- Stahl W, Sies H. (1998): The role of carotenoids and retinoids in gap junctional communication. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*; 68. 354-359.



TEJHASZNÚ SZARVASMARHA-FAJTÁK BORJAINAK SÚLYGYARAPODÁSA ÉS TESTMÉRET-VÁLTOZÁSA SZÜLETÉSTŐL 180 NAPOS KORIG

Szendrei Zoltán, Béri Béla

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Állattenyésztéstudományi Intézet

4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

szendreiz@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Minden állattenyésztőnek alapvető érdeke, hogy meg tudja ítélni saját munkáját, tisztában legyen azzal, hogy vajon állatai koruknak, fajtájuknak megfelelő fejlettségűek-e. Cikkünkben hat tejhasznosítású fajta üszőborjainak első és hatodik élethavi adatait közöljük azt remélve, hogy segíthetünk a felnevelési munka megítélésében, esetleg döntéshozatalukban információval látjuk el a fajtaváltáson gondolkodókat.

Vizsgálatunk során hat tejhasznosítású fajta (ayrshire, brown swiss, holstein, jersey, norvég és svéd vörös) borjainak testsúly és testméret adatait vettük föl születés után az első (0-31 nap, 0=születése napja) és hatodik (155-185 nap) hónapban.

A három különböző típusba tartozó hat fajta borjainak testméreteinek elemzése során igazolódott, hogy a kis-, közepes és nagytestű tejhasznosítású fajták méreteikben már borjú korban is jelentősen eltérnek. A jersey-ek minden testméretben a legkisebb értékekkel rendelkeznek. A brown swiss és a holstein fajta borjai rendszerint megegyező méretűek. A svéd vörös, norvég vörös és ayrshire borjak sok tekintetben kisebbek a holstein és brown swiss borjaktól, a különbség azonban 180 napos korban már elenyésző. Az indexek azt mutatják, hogy a fajták között nincs különbség a mellkasmélység marmagassághoz viszonyított arányában. Egy hónapos korukban a borjak törzshosszhoz viszonyított lábhossza ugyanolyan, fél éves korra változik a törzs, jobban megnő, mint a lábak. Testsúlya és súlygyarapodás alapján a norvég vörös fajta borjait a legérdekesebb hizlalni, a holstein borjakkal azonos gyarapodást érhetünk el a svéd vörös borjakkal is.

Changes in body weight and body measurements from birth to 180 days in dairy calves

Abstract

Breeders must be interested in evaluating their work, to know whether animals in the herd are according to their age and breed. Our aim was to publish the measurement data of dairy heifer calves of six breeds hoping to help farmers to judge and compare their stock or to help them with information if thinking about changing breed.

Calves of six dairy breeds (Ayrshire, Brown Swiss, Holstein, Jersey, Norwegian and Swedish Red) were measured for linear measurements and weight at the age of one (between day 0-31, 0=day of birth) and six month (days 155-185) old.

When analyzing the linear measurements of the calves belonging to small, medium and large framed category, it was obvious that they differ even at one month old. Jerseys have the smallest values in all measurement. Swedish Red, Norwegian Red and Ayrshire calves are much smaller in many traits than Holstein and Brown Swiss though the difference at 180 days old is minimal. Indices show there is no difference in the ratio of chest depth and wither height. One month old calves do not differ, but half year later body length grows more than the legs. Based on the body weight and daily weight gain data Norwegian calves are the best to fatten, Swedish Red calves gain just as much as Holsteins do.

Irodalmi áttekintés

A jövedelmező tejtermelés érdekében célunk az, hogy üszőborjaink koruknak megfelelő súlyt és testméretet érjenek el, a faggyúsodás veszélye nélkül. A tejhasznú bikaborjak tartói abban érdekeltek, hogy minél gyorsabban és gazdaságosabban meghizlalják állataikat.

Ragsdale (1934) az egyhónapos holstein borjakat 50,8 kg-osnak és 77,7 cm-esnek, a féléves állatokat 161,2 kg-osnak és 100,8 cm magasnak mérte. *Matthews és Fohrman* (1954) felmérésében a holstein borjak nehezebbek, 54,8 kg-osak voltak egy, 181,5 kg-osak pedig hat hónapos korban. *Davis és Hathaway* (1956) a féléves holsteineket hasonlóan súlyosnak, 181,1 kg-osnak és 103,4 cm-esnek találta. *Heinrichs és Hargrove* (1987) az előbbiektől nagyobb születési (60,4 kg), de kisebb féléves kori (101 kg) súlyt állapított meg. Egy országos tanulmányban *Heinrichs és Losinger* (1997) úgy találta, hogy a félhónapos borjak 53,1 kg-osak és 79,4 cm-esek. A 180 napos kori adataik meghaladják az előző szerzőkét: az átlagosan 191 kg-os borjak 104,3 cm magasak voltak. *Hoffman* a holstein üszők születési

súlyát 42 kg-nak, marmagasságát 75 cm-nek adta meg. Hónapos korban az üszők 63 kg-osak, félévesen 177-186 kg-osak voltak. Magasságuk az egyhónapos kori 81 cm-ről 104-105 cm-re nőtt.

Más fajtákban kevesebb adatot lehet találni az adott életkorhoz tartozó testméretekről és súlyokról. 1917-ben *Henry és Morrison* a holstein borjak 40,5, a jersey borjak 24,9 és az ayrshire borjak 34,5 kg-os születési súlyáról ír. Ehhez rendkívül hasonlít *Eckles* írása, mely 1919-ben ugyanennek a három fajtának 40,8, 24,9 és 31,3 kg-os születési súlyáról tesz jelentést. Valamivel később *McCandlish* (1922) a születési súlyokat 42,6, 24,5 és 29,9 kg-nak találta az előző három fajtában.

Bowling és Dexter (1942) szerint az ayrshire üszőborjak 31,7 kg-osan születnek, hónapos korra elérik a 38,1 kg-os súlyt és a 69 cm-es marmagasságot. Féléves korukra 123,4 kg-osra gyarapodnak és 91,4 cm magasak. *Heinrichs és Hargrove* 1991-ben leírták, hogy a jersey üszők súlya egyhónaposan 42,1 kg, magassága 73,3 cm. Fél év múlva ez az érték 117,4 kg-ra és 91,2 cm-re változik. Ugyancsak ők közöltek (1994) ayrshire és brown swiss üszőkről adatokat. Ezek szerint az ayrshire-ek hónaposan 58,3 kg-osak és 76,4 cm magasak, a brown swissek 62,7 kg-osak és 80,5 cm magasak. Félévesen az ayrshire-ek már 164,7 kg-osak és 98,6 cm-esek, meghaladják őket a brown swissek 176,9 kg-os súlyukkal és 102,9 cm-es marmagasságukkal. *Richard Moss* (1998) Ausztráliai körülmények között 40 kg-os holstein és 27 kg-os jersey borjú születési súlyokat ír le, az ehhez tartozó marmagasság 77 és 66 cm. Féléves korra az állatok elérik a 150-160 kg-os illetve 110 kg-os súlyt valamint a 101 és 92 cm-es marmagasságot.

Hajas és Rázsó (1962) leírása szerint a borzderes (brown swiss) üszők élősúlya egy hónapos korban 60 kg, félév múlva 170, marmagasságuk pedig 83 cm-ről 96 cm-re nőtt. A holstein-fríz borjak testméreteit magyarországi körülmények között *Báder és mtsai* írták le. Magyarországi körülmények között a holstein-fríz üszők tíz napon 36 kg-osak, marmagasságuk 75 cm. Hónapos korban a borjak 46 kg súlyúak, magasságuk 76 cm. Félévesen már elérik a 175 kg-ot és a 97 cm-es marmagasságot.

Anyag és módszer

Vizsgálatunk során hat tejhasznosítású fajta (ayrshire, brown swiss, holstein, jersey, norvég és svéd vörös) borjainak testsúly és testméret adatait vettük föl születés után az első (0-31 nap, 0=születése napja) és hatodik (155-185 nap) hónapban. A mérések számát és megoszlását fajtánként és mérésenként az 1. táblázat szemlélteti.

A mérések hetente majd kéthetente ismétlődtek, ugyanazt az egyedet 1-4-szer is lemértük adott hónapban. A borjak azonos körülmények között nőttek föl.

1. táblázat: A mérések száma fajtánként és mérésenként

fajta ⁵	1. havi mérés ¹				6. havi mérés ²			
	testméret ³		súly ⁴		testméret ³		súly ⁴	
	n	életnap ⁶	n	életnap ⁶	n	életnap ⁶	n	életnap ⁶
ayrshire ⁷	44	13	11	14	27	169	52	170
brown swiss ⁸	50	14	37	15	22	170	44	170
holstein-fríz ⁹	48	15	12	6	26	169	55	170
jersey ¹⁰	28	11	9	7	10	169	19	170
norvég vörös ¹¹	42	14	23	17	22	172	45	170
svéd vörös ¹²	49	14	29	12	18	172	40	170

Table 1. Number of measurements by breeds and by kind of measurement

1: measurement, 1st month, 2: measurement, 2nd month, 3: body measurement, 4: weight, 5: breed, 6: day, 7: Ayrshire, 8: Brown Swiss, 9: Holstein, 10: Jersey, 11: Norwegian Red, 12: Swedish Red.

Születésük után profilaktóriumban az anyjuktól fejt főcstejet, 10 napos korukig pedig a frissen ellett tehenek főcstejének elegyét kapták (3×2 liter naponta). 10 napos korukban kikerültek a borjú ketrecekbe, ahol hármásával voltak elhelyezve egészen 90 napos korukig. Ez idő alatt naponta kétszer voltak itatva tejjel (délelőtt és délután), étvágy szerint fogyasztottak abrakot és lucerna szénát. Választás után kis csoportban lettek elhelyezve egy nevelő istállóban: teljes takarmánykeveréket (kukorica szilázst és abrak) és réti- valamint lucernaszénát kaptak ad lib. A takarmánykeverékre a minél hamarabbi rászoktatás érdekében abrakot is szórtak. Választás után 2 héttel nagyobb csoportba kerültek a borjak. Ekkor már nem kaptak abrak-kiegészítést a TMR-re. Féléves korukig a takarmányt ad lib. kapták.

A *Horn és Baintner* (1971) valamint a *Horn és mtsai* (1971) által leírt módon állatmérő bottal, ívkörzővel illetve centiméter-szalaggal megmértük az állatok testméreteit. Állatmérő bottal mértük a következő testméreteket: marmagasság, hátmagasság, farmagasság, mellkasmélység, mellkas szélesség, testhosszúság, törzshosszúság és ferde törzshosszúság. Ívkörzővel vettük föl a következő adatokat: farhosszúság, külső csípőszöglet szélessége (far I), belső csípőszöglet szélessége (far II) és az ülőgumók távolsága (far III). Mérőszalaggal lett megmérve az övméret, szárkörméret, fejhossz valamint a fejszélesség méretek. Sor került az arányokat jól kifejező indexek számolására is. (*Horn*, 1973).

Az adatok elemzéséhez egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk, majd a fajták közötti különbségek megállapításához az LSD-tesztet végeztük el. A számítások az SPSS program 15-ös változatával történtek.

Eredmények

Testméretek

A 2. táblázatban a hat fajta magassági és mélységi méreteit közöljük. Megállapítható, hogy a holstein-fríz borjak a legnagyobbak, de nem kisebbek a brown swiss-ek sem. Várakozásainknak

megfelelően a jersey borjak voltak a legkisebbek. Az skandináv fajták borjai azonos méretűek voltak, bár a svéd vörös borjak magasabbak voltak, mint az ayrshire-ek és norvég vörösök. A marmagasság béli különbségek féléves korra csökkentek, megmaradtak viszont a farmagasságban tapasztaltak, igaz, kis változások bekövetkeztek: míg születéskor a holsteinek és a brown swissek egyforma magasak, addig féléves korban magasságuk nem tér el a norvég és svéd vörösöktől, az ayrshirek pedig lemaradni látszanak.

2. táblázat: Magasság méretek egy és hathónapos korban (átlag±szórás, cm)

fajta ⁴	marmagasság ¹		farmagasság ²		relatív mellkasmélység index ³	
	1. hó ⁵	6. hó ⁶	1. hó ⁵	6. hó ⁶	1. hó ⁵	6. hó ⁶
ayrshire ⁷	67,6±2,8a	95,2±5,5ab	71,0±3,3a	100,4±5,9ab	22,9±2,1ab	25,8±2,0abc
brown swiss ⁸	72,8±4,2b	98,0±6,0abc	77,1±5,2b	103,5±5,6abc	22,4±1,8ab	25,6±2,1abc
holstein-fríz ⁹	72,5±4,1b	91,8±30,6bc	76,4±4,3b	106,0±6,3bc	21,5±3,0ab	24,0±2,3ab
jersey ¹⁰	60,9±1,6c	87,4±2,3d	62,7±2,7c	91,8±3,5d	20,8±2,4abc	26,7±3,5abc
norvég vörös ¹¹	67,4±8,9a	98,0±5,0abc	72,4±3,6a	105,3±3,5bc	25,3±6,1ac	27,1±5,0bc
svéd vörös ¹²	67,9±4,0d	98,7±5,1abc	71,4±4,2a	102,2±4,5abc	22,3±2,4abc	27,2±5,9abc

Egy oszlopon belül különböző betűk (a, b) jelölik a fajták közötti statisztikailag jelentős ($P<0,05$) különbséget.

Table 2. Heights at the age of one and six month (average±S.D., cm)

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p<0.05$ level. 1: height at wither, 2: height at hips, 3: relative forechest depth index, 4: breed, 5: 1st month, 6: 6th month, 7: Ayrshire, 8: Brown Swiss, 9: Holstein, 10: Jersey, 11: Norwegian Red, 12: Swedish Red.

A relatív mellkasmélység index a marmagasság arányában fejezi ki a mellkas mélységét. Magasságukhoz képest legkisebb mellkasmélységgel a jersey-ek és a holsteinek bírnak születésükkor, féléves korukra a holsteinek nyúlnak meg leginkább: bár statisztikailag nincs különbség a fajták között, mégis ezek indexe a legkisebb számszakilag.

A 3. táblázat a borjak mellkasának méreteit, arányait mutatja be. Legkeskenyebb mellkassal a jersey borjak születtek, a többi fajtához tartozó borjak mellkasa szélesebb volt: a brown swiss, norvég és svéd vörös borjak születtek a legszélesebb mellkassal. Féléves korukra éppen a jersey borjak mellkasszélessége nőtt a legnagyobb mértékben: 183%-ára. A mellkasmélység legkisebb a jersey-eknél volt, legmélyebb mellkassal a holstein, brown swiss és norvég vörös borjak bírtak.

3. táblázat: Mellkasméretek egy és hathónapos korban (átlag±szórás, cm)

fajta ⁴	mellkasszélesség ¹		mellkasmélység ²		mellkasszélességi index ³	
	1. hó ⁵	6. hó ⁶	1. hó ⁵	6. hó ⁶	1. hó ⁵	6. hó ⁶
ayrshire ⁷	15,5±1,3abe	24,6±2,7	28,3±1,9a	45,0±2,8abe	54,8±5,3a	54,7±4,2ab
brown swiss ⁸	16,3±1,6ab	25,0±2,4	29,3±2,2a	41,2±10,5abd	55,9±5,8a	56,9±3,7a
holstein-fríz ⁹	15,5±2,0abe	24,3±3,2	29,3±3,4a	47,4±2,3ce	55,8±5,7a	51,3±6,3b
jersey ¹⁰	12,7±1,5c	23,3±2,9	24,9±1,5b	41,4±2,3bd	53,6±8,3ac	56,8±10,0ab
norvég vörös ¹¹	16,6±1,6bd	26,5±4,8	29,1±3,0a	47,0±1,8ac	57,5±8,4ab	56,6±11,1a
svéd vörös ¹²	15,1±1,6ae	26,7±4,6	27,8±3,4a	42,9±7,8abcd	55,0±7,4a	56,6±5,6a

Egy oszlopon belül különböző betűk (a, b) jelölik a fajták közötti statisztikailag jelentős ($P<0,05$) különbséget.

Table 3. Chest measurements at the age of one and six month (average±S.D., cm)

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p<0.05$ level. 1: width of forechest, 2: depth of forechest, 3: forechest width index, 4: breed, 5: 1st month, 6: 6th month, 7: Ayrshire, 8: Brown Swiss, 9: Holstein, 10: Jersey, 11: Norwegian Red, 12: Swedish Red.

Érdekes módon ismét csak a jersey-ek mellkasmélység növekedése bizonyult a legnagyobbak: 166%, így méretük 180 napos korban megegyezett a többiével, kivéve a norvég vörös borjakat. Különös, hogy bár a jersey-ek mellkasszélességi indexe a legkisebb számszakilag egy hónapos korban, félév múlva már (szintén csak számszakilag) nagyobb, mint a holsteineké.

Törzshosszukat tekintve (4. táblázat) a svéd és holstein borjak a leghosszabbak, a jersey-ek a legrövidebbek. Félévesen a legnagyobb növekedésen (161%) a norvég borjak estek át, legkevésbé a brown swiss borjak nyúltak meg. Egy hónapos korban a jersey borjak teste volt a leglaposabb (ferde törzshossz), 180 naposan már csak a norvég vörös borjak voltak domborúbbak. A magasság és a törzshossz arányát kifejező magassági index értékei az első hónaphoz képest csökkentek, ami azt jeleneti, hogy fiatalon a borjak lába hosszabb, mint a törzsük hossza és a kor előrehaladtával a borjak lába lassabban nő, mint maga a törzshossz.

4. táblázat: Hosszúsági méretek egy és hathónapos korban (átlag±szórás, cm)

fajta ⁴	törzshosszúság ¹		ferde törzshosszúság ²		magassági index ³	
	1. hó ⁵	6. hó ⁶	1. hó ⁵	6. hó ⁶	1. hó ⁵	6. hó ⁶
ayrshire ⁷	65,3±5,2ab	99,0±7,4ab	69,5±6,3a	107,5±7,3a	104,0±6,5abcd	96,3±2,9ac
brown swiss ⁸	68,0±5,6b	97,9±9,4abc	72,7±5,5b	105,9±5,8b	107,4±7,5abc	100,5±6,7bc
holstein-fríz ⁹	67,2±5,2a	100,3±7,4ab	74,5±4,8b	111,5±8,0b	108,2±7,7ab	100,9±3,8bc
jersey ¹⁰	60,7±4,9b	89,5±2,0bc	64,6±2,4c	99,4±0,8c	100,9±7,8acd	97,6±2,3abc
norvég vörös ¹¹	66,5±4,7ab	107,4±6,4d	73,6±4,1b	115,3±6,0b	101,6±14,3cd	91,4±2,5d
svéd vörös ¹²	65,2±5,8ab	101,5±6,8abc	72,6±5,5b	109,8±8,1b	104,7±7,4abcd	97,4±2,8c

Egy oszlopon belül különböző betűk (a, b) jelölik a fajták közötti statisztikailag jelentős ($P<0,05$) különbséget.

Table 4. Length measurements at the age of one and six month (average±S.D., cm)

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p<0.05$ level. 1: body length, 2: body length diagonal, 3: height index, 4: breed, 5: 1st month, 6: 6th month, 7: Ayrshire, 8: Brown Swiss, 9: Holstein, 10: Jersey, 11: Norwegian Red, 12: Swedish Red.

A 5. táblázat az egyedek öv- és szárkörméretét ismerteti. Igazolódott, hogy a holstein-fríz és a brown swiss borjak körméretei azonosnak tekinthetők, de azoktól nem marad el a vörös fajták mérete sem. Hat hónaposan már a jersey-ek és vannak annyira dongások, mint a nagytestű fajták borjai. E korban legnagyobb övmérettel a norvég és svéd vörös valamint a holstein borjak bírnak. Egy hónapos korban a legfinomabb csontozatúak a jersey-ek, legcsontosabbak a brown swiss borjak voltak. Félévesen még mindig a jersey borjak voltak a legvékonyabb szárkörméretűek.

5. táblázat: Körméretek egy és hathónapos korban (átlag±szórás, cm)

fajta ³	övméret ¹		szárkörméret ²	
	1. hó ⁴	6. hó ⁵	1. hó ⁴	6. hó ⁵
ayrshire ⁶	75,6±3,8 abd	116,2±7,1 abce	10,8±0,6 ade	13,6±0,8 abd
brown swiss ⁷	78,6±3,1 ab	116,3±9,8 abce	11,3±0,9 bd	13,8±0,9 abd
holstein-fríz ⁸	78,5±6,8 abd	119,5±7,0 abce	10,9±0,9 ade	13,0±0,6 ab
jersey ⁹	66,3±3,7 c	107,8±4,4 abd	8,6±0,5 d	10,8±0,3 c
norvég vörös ¹⁰	77,9±4,1 abd	124,6±5,9 bde	10,9±0,7 abde	14,1±0,7 ade
svéd vörös ¹¹	74,9±4,8 ad	121,1±11 abde	10,6±0,5 ade	13,2±0,9 aba

Egy oszlopon belül különböző betűk (a, b) jelölik a fajták közötti statisztikailag jelentős ($P<0,05$) különbséget.

Table 5. Circumference measurements at the age of one and six month (average±S.D., cm)

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p<0.05$ level. 1: circumference of forechest, 2: cannon bone circumference, 3: breed, 4: 1st month, 5: 6th month, 6: Ayrshire, 7: Brown Swiss, 8: Holstein, 9: Jersey, 10: Norwegian Red, 11: Swedish Red.

Testsúlyok

Az irodalmi adatoknak és várakozásainknak megfelelően a jersey borjak voltak a legkönnyebbek egyhónaposan. A többi fajta borjainak súlya megegyezett. Félév elteltével a fajták közötti különbség nőtt, bár a jersey-ek maradtak a legkisebbek, a norvég vörös borjak bizonyultak a legsúlyosabbaknak. A svéd vörös és holstein borjak súlya megegyezett, csakúgy, mint a napi súlygyarapodásuk (6. táblázat).

6. táblázat: A borjak súlya egy és hathónaposan és a napi súlygyarapodás (átlag±szórás, cm)

fajta ³	súly ¹		napi súlygyarapodás ²
	1. hó ⁴	6. hó ⁵	
ayrshire ⁶	40,4±5,4 abc	139,2±30,1 ac	795 acf
brown swiss ⁷	40,2±5,0 abc	129,3±23,5 ac	607 b
holstein-fríz ⁸	38,4±2,0 abce	144,8±26,9 ac	825 cef
jersey ⁹	21,3±1,6 d	103,7±6,4 d	513 d
norvég vörös ¹⁰	39,6±6,1 abc	173,4±19,7 ac	858 cef
svéd vörös ¹¹	35,0±3,0 bf	139,7±28,3 af	854 acef

Egy oszlopon belül különböző betűk (a, b) jelölik a fajták közötti statisztikailag jelentős ($P<0,05$) különbséget.

Table 6. Body weight of calves at the age of one and six month and the daily gain (average±S.D., cm)

Different letters (a, b) in the same row mark significant difference at $p<0.05$ level. 1: weight, 2: daily weight gain, 3: breed, 4: 1st month, 5: 6th month, 6: Ayrshire, 7: Brown Swiss, 8: Holstein, 9: Jersey, 10: Norwegian Red, 11: Swedish Red.

Következtetések és javaslatok

A három különböző típusba tartozó hat fajta borjainak testméreteinek elemzése során igazolódott, hogy a kis-, közepes és nagytestű tejhasznosítású fajták méreteikben már borjú korban is jelentősen eltérnek. A jersey-ek minden testméretben a legkisebb értékekkel rendelkeznek. A brown swiss és a holstein fajta borjai rendszerint megegyező méretűek. A svéd vörös, norvég vörös és ayrshire borjak sok tekintetben kisebbek a holstein és brown swiss borjaktól, a különbség azonban 180 napos korban már elenyésző.

Az indexek azt mutatják, hogy a fajták között nincs különbség a mellkasmélység marmagassághoz viszonyított arányában. Egy hónapos korukban a borjak törzshosszhoz viszonyított lábhossza ugyanolyan, féléves korra változik a törzs jobban megnő, mint a lábak.

Testsúlya és súlygyarapodás alapján a norvég vörös fajta borjait a legértelmesebb hizlalni. A holstein borjakkal azonos gyarapodást érhetünk el a svéd vörös borjakkal is.

A kutatás a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg (OM-00060/2008).

Irodalomjegyzék

- Báder E., Bartyik J., Györkös I., Porvay M., Báder P. és Kovács A.: Holstein-fríz üszők növekedése és fejlődése egy éves korig. http://www.mtk.nyme.hu/~szarvasm/publikaciok/novekedes/novekedes2_n.pdf Elérés: 2009. június.
- Bowling, G. A. és Dexter, N. P.: 1942. Growth Studies with Ayrshire cattle. I. normal body weights and heights at shoulders for Ayrshire cattle. West Virginia Agric. Exp. Stn. Sci. Paper No. 296.
- Davis, H. P. és Hathaway, I. L.: 1956. Comparative measurements of Holstein, Ayrshire, Guernsey and Jersey females from birth to seven years. Nebraska Agric. Exp. Stn. Res. Bull. 179. Univ. of Nebraska, Lincoln.
- Eckles, C. H.: 1919. A study of the birth weight of calves. Mo. Agr. Exp. Stn. Res. Bull. 35.
- Hajas R. és Rázsó I.: 1962. Mezőgazdaság számokban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 513 p.
- Heinrichs, A. J. és Hargrove, G. L.: 1987. Standards of weight and height for Holstein heifers. Journal of Dairy Science, 70: 653-660 pp.
- Heinrichs, A. J. és Losinger, W. C.: 1997. Growth of Holstein dairy heifers in the United States. Journal of Animal Science, 76: 1254-1260 pp.
- Henry, W. A. és Morrison, F. B.: 1917. Feeds and Feeding. 17th edition.



- Hoffman, P. C.*: 1997. Optimum body size of Holstein replacement heifers. *Journal of Animal Science*, 75: 836-845 pp.
- Horn A. és Baintner K.*: 1971. Állattenyésztési enciklopédia I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 48-49 pp.
- Horn A.*: 1973. Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 198 pp.
- Horn A.; Schandl J. és Baintner K.*: 1971. Állattenyésztési enciklopédia II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 26-27 pp.
- Matthews, C. A. és Fohrman, M. H.*: 1954. Beltsville growth standards for Holstein cattle. U. S. Dept. of Agric. Technol. Bull. 1099. USDA, Beltsville, MD.
- McCandlish, A. C.*: 1922. Studies in the growth and nutrition of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 5: 301-320 pp.
- Moss, R.*: 1998. Dairy replacement heifers 2. Growth targets – benchmarks of performance. <http://www2.dpi.qld.gov.au/dairy/11665.html> Elérés: 2009. május.
- Ragsdale, A. C.*: 1934. Growth standards for dairy cattle. Univ. Missouri College of Agric. Exp. Stn. Publ. No. 336.

ELŐZETES ADATOK MAGYAR TARKA TEHENEK VÉRMÉRSÉKLETÉRŐL A FEJÉS SORÁN

Szentléleki Andrea¹, Győri Dániel², Horváth Géza², Tőzsér János¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet,
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Petőfi Mezőgazdasági Szövetkezet, H-2755 Kocsér, Kossuth 3.

Szentleleki.Andrea@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A gazdasági állat jóléti állapotának jellemzőit elsősorban a technológia határozza meg. Az embertől való félelem és egy technológiai folyamattal járó kényelmetlenség stresszállapotot idézhet elő a tehenekben, mely többek között viselkedésükben és termelésükben is megnyilvánulhat. A szerzők célja volt, hogy előzetes adatokkal szolgáljanak magyar tarka tehenek fejés során mutatott vérmérsékletéről, valamint annak tejtermeléssel való kapcsolatáról. A vizsgálatokat 2006-ban Kocséron végezték 7 hónapon keresztül (február és november között), összesen 17 elsőborjas, 10 második laktációs és 12 harmadik laktációs magyar tarka tehénnel. A megfigyelések – a laktáció elejétől kezdve – havonta egy alkalommal, a reggeli és az esti fejések során, a hivatalos tejtermelés-ellenőrzéssel egyidőben történtek. A tejmenyiségi adatokat a termelésellenőr bocsátotta rendelkezésünkre. A viselkedést a fejések folyamán mindig ugyanazon személy pontozta 1-5 skálán (1: nagyon ideges, folyamatos és erőteljes lépések, rúgások; 5: teljes nyugalomban áll, nincsenek lábmozgások sem) a fejőaknában. A Mann-Whitney teszt szignifikáns eltérést mutatott a reggeli és az esti fejés során meghatározott vérmérsékleti pontszámok között (U-érték= 26471,00, $P=0,021$, $\alpha=0,05$). A Kruskal-Wallis tesztel a három eltérő laktációban lévő tehenek temperamentuma között nem igazoltunk különbséget (Chi-Square= 3,813, $df= 2$, $P= 0,149$, $\alpha= 0,05$), viszont a befejes hónapja statisztikailag igazolhatóan befolyásolta a tehenek viselkedését (Chi-Square= 37,158, $df= 6$, $P= 0,0001$, $\alpha= 0,001$). A Spearman-féle rangkorreláció számítás módszerével a fejés alatti vérmérséklet és a tejmenyiség között egyik hónapban sem tapasztaltunk statisztikailag igazolható összefüggést. Az előzetes eredmények alapján a vérmérséklet további hazai vizsgálatát tartjuk szükségesnek annak eldöntésére, hogy használható-e a hazai gyakorlatban a tőgyegészségügyi helyzettel, a fejési technológiával, valamint az emberi bánásmóddal összefüggésben lévő jóléti problémák egyik mutatójaként.

Preliminary data about temperament of Hungarian Fleckvieh during milking

Abstract

Characteristics of animal welfare of farm animal are mostly determined by technology. Fear of human and discomfort caused by a technological step can induce stress in cows, which can manifest among others in their behaviour and production, as well. Authors' aim was to give preliminary data about temperament of Hungarian Fleckvieh cows during milking and its correlation with milk production. Examinations were carried out in 2006 through 7 months (between February and November) with 17 primiparous animals, 10 cows in second lactation and 12 cows in third lactation in Kocsér. Observations were done from the beginning of the lactation during the morning and evening milking, on one occasion per month, at that time when the official herd recording occurred. The data of milk yield by cows were available by herd recording. Temperament of animals during milking was scored by the same person in a 5-point scale (1: very nervous, continual and vigorous stepping and kicking, 5: very quiet, no leg movements). Mann-Whitney test showed a significant difference between temperament measured in the morning and evening ($U = 26471.00$, $P = 0.021$, $\alpha = 0.05$). By Kruskal-Wallis test the lactation number has no effect on the temperament of cows (Chi-Square= 3.813, $df = 2$, $P = 0.149$, $\alpha = 0.05$), however, it was affected by the month of milk recording (Chi-Square= 37.158, $df = 6$, $P = 0.0001$, $\alpha = 0.001$). Significant correlation between behaviour during milking and milk yield was not revealed in either month by Spearman rank correlation test. According to the preliminary data further observation of temperament is needed to decide whether this trait can be used as one of the indicators of animal welfare problems regarding to udder health, milking technology and human treatment in the home practice.

A TÜDŐ SÚLYÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSE NÉHÁNY TESTMÉRETTTEL AUBRAC ÉS CHAROLAIS HÍZÓBIKÁKBAN

¹Tőzsér J., ²Domokos Z., ¹Szentléleki A., ³Bottura, C., ³Alberti, M.

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet,
2103. Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 3525. Miskolc, Vologda u. 3.

³La Garonnaise Kft., 3773. Sajólaszlófalva

Tozser.Janos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A szerzők célja volt, hogy meghatározzák az aubrac (n= 18) és charolais (n= 8) hízó bikák testmérete és a tüdő súlya közötti összefüggéseket. Vizsgálatokat 2007-ben végeztek egy olaszországi hizlaldában, a két fajta hízó bikáinak (n= 26, életkor: $570 \pm 6,41$ nap, élősúly: $621 \pm 60,76$ kg) bevonásával. Felvették az állatok főbb testméreteit – marmagasság, farbúbmagasság, övméret és ferde törzshosszúság –, valamint a vágás utáni csontozáskor mérték a szív és a tüdő súlyát. Az élősúly és a testméretek közötti korrelációk a következők voltak: élősúly – marmagasság: $r = 0,57$ ($P < 0,001$), élősúly – farbúbmagasság: $r = 0,55$ ($P < 0,01$), élősúly – övméret: $r = 0,60$ ($P < 0,001$), élősúly – ferde törzshosszúság: $r = 0,18$. A hízó bikák tüdejének átlagos súlya 4,57 kg volt. Lépésenkénti regresszió-analízis alkalmazásával (backward módszer) elemezték, hogy a tüdő (y) súlyát az életkor (x_1), a marmagasság (x_2), a farbúbmagasság (x_3), az övméret (x_4) és a ferde törzshosszúság (x_5) milyen mértékben befolyásolja. A végső, negyedik modellben csak a marmagasság és az övméret szerepeltek, mint független változók, így a többszörös korrelációs együttható (R) értéke 0,66 lett ($P < 0,01$ $r_{sxy} = 0,353$ kg).

Kulcsszavak: hízó bikák, testméretek, tüdő súlya, lépésenkénti regresszió-analízis

Relationship of weights of lungs with some body measurements in the Aubrac and Charolais fattening bulls

Abstract

The purpose of the Authors was to determine the correlations among the body measurements and the weights of lungs in Aubrac ($n=18$) and Charolais ($n=8$) fattening bulls. In 2007 experiments were carried out in an Italian fattening farm on the fattening bulls ($n=26$, live age: 570 ± 6.41 days, live weight: 621 ± 60.76 kg). The main body measurements (height at withers, height at rump, chest girth and slanting body length) were taken, and at the deboning after slaughter the weights of lungs were measured. Correlations among the live weight and the body measurements were as follows: weight – height at withers: $r=0.57$ ($P<0.001$), weight – height at rump: $r=0.55$ ($P<0.01$), weight – chest girth: $r=0.60$ ($P<0.001$), weight – slanting body length: $r=0.18$. The average weights of lungs was 4.57 kg, respectively. It was investigated by stepwise regression analysis (backward method) how the live age (x_1), the height at withers (x_2), the height at rump (x_3), the chest girth (x_4) and the slanting body length (x_5) influence the weights of lungs. In the last, 4th model only the height at withers and the chest girth remained as independent variables, so the multiple correlation coefficients (R) was 0.66 ($P<0.01$, $r_{sxy}=0.353$ kg). The estimated standard error was similar to that calculated in the 1st model.

Keywords: fattening bulls, body measurements, weights of lungs, stepwise regression analysis

Bevezetés

A szarvasmarha-tenyésztőket mindig is érdekelte állataik fejlettsége és külleme (Wellmann, 1938, 1940). Bocsor (1960) munkáiból tudjuk, hogy a tehenek és bikák fontosabb testméreteinek felvétele nálunk is gyakorlat volt korábban a tenyésztők körében. Napjainkban azonban ezt a munkát egyrészt időigénye, másrészt balesetveszélye miatt elhagyják a gyakorlatban. A szarvasmarha-tenyésztők számára mégis fontos állataik küllemének, testalakulásának, testarányainak és kondíciójának rendszeres értékelése. Annál is inkább, hiszen a szarvasmarha ún. *rámájának* fejlesztése a tenyésztési munkában piaci igények szerint változó megítélés alá esik.

A testméretekkel, ill. a testalakulási indexekkel kapcsolatos hazai fontosabb kutatási eredmények összegzését a következőkben mutatjuk be:

A testméretek növekedési sebességének vizsgálata

Holstein-fríz ($n=82$) és magyartarka x limousin F_1 ($n=92$) üszökre vonatkozóan négy növekedési szakaszt különített el Gere és Bartosiewicz (1979) az életkor, az élősúly és az övméret összefüggése alapján.

Testméretek, testalakulás elemzése a teljesítményvizsgálatok során

Tőzsér és mtsai (1995) üzemi STV körülmények között a charolais fajtában igazolták, hogy a 133 napos vizsgálati idő alatt a növendékbikák ($n=40$) marmagasságában, mellkasmélységében, mellkasszélességében és herekörméretében jelentős a növekedés: 10%, 34%, 15% és 38% ($P<0,001$). Polgár és Szabó (1997) holstein-fríz bikák központi STV eredményeit értékelve (14 év, 832 bika), az ivadékok és a bikák testméretei között szignifikáns különbségeket mutattak ki, pl. testhosszúság: 5,7 cm; mellkasmélység: 5,9 cm; mellkasszélesség: 3,4 cm; farhosszúság: 5,2 cm stb.

Különböző fajtájú tehenek testméretei és testarányai

Szabó (1990) magyartarka x hereford F_1 bikák ($n=16$), valamint a reciprok keresztezésből származó egyedek ($n=16$) 13 testméretét hasonlította össze a hizlalás végén. A magyartarka x hereford F_1 bikák testmérete számos esetben nagyobb volt a reciprokétól, pl. marmagasságban: 5,4 cm; mellkasszélességben: 11,1 cm stb. A testalakulási indexekben azonban nem talált szignifikáns különbségeket. Domokos (1995) 650 charolais tehenre vonatkozó vizsgálati eredményeit közölte. Az ún. tenyésztő típusba sorolható egyedek a 132 cm-es hazai átlagos marmagasságot legalább 2-3%-kal (3-4 cm) meghaladták, egyúttal ferde törzshosszuk is 3-4%-kal (6-8 cm) nagyobb volt. A hentes típusú egyedekre ezzel szemben a 132 cm-nél kisebb marmagasság, és – természetesen – 6-10 cm-rel nagyobb övméret volt jellemző. A legújabb közlések között Bene (2007) kilenc különböző genotípusba tartozó húshasznosítású tehen testméreteit vette fel és elemezte extenzív lápi körülmények között. A magyar szürke tehenek testméret adatait, ill. testméret indexeit Nagy és mtsai (2007) elemezték.

Választott borjak és hízómarhák testméretei és testarányai

Holstein-fríz fajtájú apai féltestvér bika ($n=13$) és tinó ($n=13$) csoportok testméreteit vágás előtt összehasonlítva, Szabó és mtsai (1993) nagyobb mar- és farbűbmagasságot ($P<0,05$), de kisebb törzshosszúságot ($P<0,05$) tapasztaltak a tinó csoport esetében. Választott (7-8 hónapos) charolais fajtájú bikaborjak két csoportjának (A, $n=32$, marmagasság <110 cm, B, $n=27$, marmagasság >110 cm) értékelése kapcsán Tőzsér és mtsai (1998) megállapították, hogy a 110 cm-es marmagasságnál kisebb csoportba (A) tartozó választott bikaborjak andrológiai szempontból egyenértékűnek tekinthetők a B csoporttal (marmagasság >110 cm).

A testméretek és egyes belső szervek összefüggése

A szimentáli szarvasmarhában (256 tehén) Szmodits és Nagy (1955) megállapította, hogy a mélységi, szélességi és körméretek, valamint a szív súlya között $r = 0,50$ -tól $0,60$ -ig terjed a korrelációs együttható értéke. Ugyanezek a testméretek a tüdő súlyával lazább, $r = 0,20$ -tól $0,36$ -ig kapcsolatban voltak. A tüdő és a szív súlya, másfelől az életkor között $r = 0,60$ - $0,70$ -es értékeket számítottak. Pribyl (1965) cseh vöröstarka teheneket ($n = 53$) vizsgálva a mellkas hossza és a tüdő súlya között $r = 0,05$ -ös korrelációt állapított meg, ugyanakkor a mellkas mélység és a tüdő súlya közötti együttható ennél valamivel nagyobb volt ($r = 0,24$). Az övméret volt a legszorosabb összefüggésben a tüdő súlyával ($r = 0,39$). Az irodalmat áttekintve megállapítható, hogy ebben a témában kevés közlemény készült hazai és nemzetközi szinten egyaránt.

Vizsgálatunk célja annak megállapítása, hogy *aubrac* és *charolais* hízó bikák esetében a tüdő súlyának alakulását milyen mértékben befolyásolja az életkor és néhány testméret (marmagasság, farbúbmagasság, övméret és ferde törzshosszúság).

Anyag és módszer

A vizsgálatok egyik részét 2007 februárjában végezte az Állattenyésztés-tudományi Intézet és a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete 18 *aubrac* (életkor: $570 \pm 5,91$ nap, élősúly: $609,2 \pm 66,70$ kg) és 8 *charolais* (életkor: $568 \pm 7,57$ nap, élősúly: $647,5 \pm 34,96$ kg) hízó bikán Olaszországban. A takarmányozás mindkét csoport esetében azonos, tömegtakarmányra alapozott volt. A bikák beállítástól vágásig ($n = 26$, életkor: $570 \pm 6,41$ nap, élősúly: $621 \pm 60,76$ kg) ugyanabban az arányban és összetételben, *ad libitum* kapták a homogenizált takarmányt az olaszországi hizlaldában:

- Kukorica szilázs:..... 6,00 kg
- Kukoricadara: 2,80 kg
- Száraz répaszelet:..... 2,00 kg
- Búzaszalma: 1,20 kg
- Szójadara: 1,10 kg
- Búzakorpa: 1,00 kg
- Árpa: 0,70 kg
- Glutinált korpa: 0,60 kg
- Bovimix ásványi kiegészítő:..... 0,20 kg
- Telített növényi zsiradék (dehidratált, állaga daraszerű): 0,15 kg

A testméretfelvétel hagyományos eszközeivel (mérőbot, mérőszalag) – Horn (1976) javaslata nyomán –, az élősúlyméréssel egyidőben, a következő testméretekkel állapítottuk meg a vágás előtt:

- marmagasság, cm (a mar legmagasabb pontjának távolsága a talajtól),
- farbúbmagasság, cm (a belső csípőszöglek csúcsának távolsága a talajtól),
- övméret, cm (a mellkas körmérete, függőleges síkban, közvetlenül a lapocka mögött),
- ferde törzshosszúság, cm (vállbúttól az ülőgumóig).

A kísérletben szereplő aubrac és charolais hízó bikák vágására és csontozására – azonos életkorban – Olaszországban, az OSSARI Vágóhídon került sor 2007 őszén. A hízó bikák súlyát a hízótelepen és a vágóhídra történő érkezés után mértük. A vágás és a csontozás során az ÁTK által javasolt módszert alkalmaztuk. A hasított féltesteket az EUROP rendszer alapján hivatalos bíráló értékelt. A jobb és a bal hasított féltest is kicsontozásra került. A próbavágás és -csontozás néhány jellemzője: meleg hasított féltest súlya (383,3 kg), EUROP izom pontszám (E: 2 egyed, U: 24 egyed), EUROP faggyú pontszám (2,38), színhús (305,6 kg), csont (47,2 kg), faggyú (21,1 kg).

Az azonos életkorú, azonos környezetben történt hizlalás során az aubrac és charolais fajtájú hízó bikák átlagos élősúlya statisztikailag nem különbözött egymástól (38,278 kg, t: 1,914, df: 23,088, P= 0,068, $\alpha=0,05$), ezért a két fajta egyedeit együtt értékeltük.

Az alapadatokat az SPSS 14. programmal értékeltük: alapstatisztika, korreláció-vizsgálat. A többváltozós statisztikai módszerek közül a *lépésenkénti regresszió-analízis* alkalmazásával (backward módszer: belépési feltétel $P<0,05$, kilépési feltétel $P<0,10$) elemeztük azt, hogy a *tüdő* (y) súlyát az *életkor* (x_1), a *marmagasság* (x_2), a *farbúbmagasság* (x_3), az *övméret* (x_4) és a *ferde törzshosszúság* (x_5) milyen mértékben befolyásolja.

Eredmények és értékelés

A kísérletben részt vevő egyedek a vizsgált tulajdonságokra vonatkozó átlag- és szóráserőkeít az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Aubrac és charolais hízó bikák néhány adata (n= 26)

Tulajdonságok (1)	Átlagérték (2)	Szóráserőtek (3)
Vágási életkor, nap(4)	570	6,41
Marmagasság, cm(5)	122,9	4,84
Farbúbmagasság, cm (6)	130,5	3,61
Övméret, cm (7)	201,9	7,64
Ferde törzshosszúság, cm (8)	149,1	8,77
Tüdő súlya, kg (9)	4,57	0,45

Table 1: Data of Aubrac and Charolais fattening bulls traits (1), mean (2), standard deviation (3), age at slaughter, days (4), height at withers, cm (5), height at rump, cm (6), chest girth, cm (7), slanting body length, cm (8), weights of lungs, kg (9)

Kísérletünkkel megegyezően, 550-600 kg-ig – ún. *nagy súlyra* – történő hizlalást alkalmazott *Polgár és mtsai* (2005) vizsgálatukban. A red angus F1 és R1 hízóbikák (életkor: 568 nap, élősúly: 615 kg) átlagos életkora szinte azonos, élősúlyuk pedig hasonló volt jelen vizsgálatunkban szereplő fajták adataihoz.

Az eddigi közlemények arról számolnak be, hogy az életkor és az élősúly általában pozitív irányú összefüggésekben áll a testméretekkel. Ezt az eredményt a gyakorlatban is alkalmazták; például amikor magyartarka, ill. szimentáli szarvasmarha tenyésztők az övméret alapján – egy táblázat segítségével – becsülték állataik élősúlyát, a tápláltsági állapot három kategóriája szerint (közepes, közepesnél gyengébb, közepesnél jobb), pl. 200 cm-es övméret esetében az élősúlyok: 649, 604, 694 kg (*Horn*, 1976). Vizsgálatunkban az élősúly és a testméretek közötti a korrelációk a következők voltak: élősúly – marmagasság: $r = 0,57$ ($P < 0,001$), élősúly – farbúbmagasság: $r = 0,55$ ($P < 0,01$), élősúly – övméret: $r = 0,60$ ($P < 0,001$), élősúly – ferde törzshosszúság: $r = 0,18$.

Szentléleki és mtsai (2005) 54 aubrac üszőre vonatkozóan ezeknél az értékeknél *szorosabb összefüggéseket* számítottak (élősúly – marmagasság: $r = 0,64$, élősúly – farbúbmagasság: $r = 0,58$, élősúly – övméret: $r = 0,85$, élősúly – ferde törzshosszúság: $r = 0,74$, $P < 0,05$).

A fontosabb testméretek felvételének szakmai indokoltságát támasztják alá választott charolais bikaborjakkal végzett korábbi vizsgálataink eredményei is. A lépésenkénti regresszió-analízis alkalmazásával a ferde törzshosszúság (x_1) és az övméret (x_2) együttes, szignifikáns hatását mutattuk ki ($R = 0,94$, $P < 0,001$) az élősúlyra (*Tőzsér és mtsai*, 2000).

Az életkor és a testméretek között csak laza összefüggéseket tapasztaltunk (életkor – marmagasság: $r = 0,05$, életkor – farbúbmagasság: $r = -0,25$, életkor – övméret: $r = 0,20$, életkor – ferde törzshosszúság: $r = -0,31$), hasonlóan *Bene* (2007), valamint *Nagy és mtsai* (2007) eredményeihez. Ennek magyarázata abban keresendő, hogy a vizsgálatokban szereplő egyedek valós életkora és az ún. *biológiai életkora* különbözik.

A vizsgálatunkban szereplő hízóbikák tüdejének átlagos súlya 4,57 kg volt. Hazánkban a szimentáli fajta vonatkozásában *Szmodits és Nagy* (1955) a tüdőre 4,15 kg értéket közöltek. Eredményeinknél kisebb tüdő súlyokat mért *Polgár és mtsai* (2005) red angus F1 és R1 bikák, valamint üszők esetében (1,8 kg).

A tüdő súlyára irányuló elemzés eredményeit a 2. táblázat ismerteti. Az életkor és a négy testméret alapján 0,69-es R-értéket számítottunk ($P < 0,05$), 0,365 kg-os becslési hibával.

A *negyedik modell* szerint a tüdő súlyát hasonló módon jellemezte a marmagasság és az övméret ($R = 0,66$, $P < 0,01$, $r_{sxy} = 0,353$ kg). A két független változó parciális korrelációs együtthatója ebben az

esetben is abszolút értékben nőtt. Megállapítható tehát, hogy a vizsgált független változók közül csak a marmagasságnak és az övméretnek van meghatározó szerepe a tüdő súlyának meghatározásában.

2. táblázat: A tüdő súlyára vonatkozó regresszió-analízis eredményei lépésenként (n= 26)

Függő változók, y(1)	Tüdő súlya, kg(2)	
Független változók (x_1-x_4) (3)	1. modell (4)	4. modell (4)
Parciális korrelációs együtthatók (r)(5)		
Vágási életkor, nap, x_1	-0,15	-
Marmagasság, cm, x_2	0,24	0,36
Farbúbmagasság, cm, x_3	0,14	-
Övméret, cm, x_4	0,44	0,47
Ferde törzshosszúság, cm, x_5	-0,07	-
Parciális regressziós együtthatók (b)(6)		
Vágási életkor, nap, b_1	-0,009	-
Marmagasság, cm, b_2	0,025	0,031*
Farbúbmagasság, cm, b_3	0,019	-
Övméret, cm, b_4	0,026**	0,027**
Ferde törzshosszúság, cm, b_5	-0,003	-
Állandó, C(7)	-0,336	-4,551
Többszörös korreláció együttható (R)(8)	0,69**	0,66****
A becslés hibája, r_{sxy} (9)	0,365	0,353

*= P<0,10 **= P<0,05 ***= P<0,01, ****= P<0,001

Table 2: Components of regression equations concerning weight of lungs by models dependent variable y, (1), weights of lungs, kg (2), independent variables x_1-x_4 (3): age at slaughter, days, height at withers, cm, height at rump, cm, chest girth, cm, slanting body length, cm, models (4), partial correlation coefficients, (r) (5), partial regression coefficients, (b) (6), constant (7), multiple correlation coefficients, (R) (8), error of estimate (9)

Elemzésünk során, a tüdő súlyának becslése kapcsán, azt is megvizsgáltuk, milyen mértékben változott a többszörös korrelációs együttható értéke, amikor független változóként az élősúlyt is a regressziós modellbe helyeztük. A különböző modellekben az R-érték a tüdő vonatkozásában mindegyik esetben 0,99 volt. Ezek az eredmények egyrészt a – korábban már leírt – testméretekkel mutatott pozitív korrelációs együtthatókkal, másrészt viszont az élősúly és a tüdő súlya között meglévő igen szoros pozitív irányú összefüggéssel ($r= 0,99$) magyarázhatók. Elméletileg tehát, ha a tüdő súlyának becslésére szolgáló regressziós egyenletek kialakítása lenne a célkitűzésünk, akkor a meghatározottsági együttható (R^2) abszolút értéke számottevően növelhető lenne a jelenlegi modellek eredményeihez képest. Azonban az a gyakorlat, hogy a hizlaldákban közel azonos életkorú egyedeket hizlalnak egy adott élősúly eléréséig (pl. 600 kg nagy rámajú bikák esetében), az élősúly modellbe történő beillesztését nem támogatja.

Eredményeink alapján, egyetérthetünk Szmodits és Nagy (1955) azon véleményével, miszerint „minél mélyebb és hosszabb az állatok mellkasa, annál nagyobb a szóban forgó szervek súlya és feltételezhetően annál is erőteljesebb a működésük is”.

Fontos utalni arra, hogy a tüdő súlya nem mindig megbízható mutató a szerv működésének aktivitására. Feltételezhető, hogy a mellkas alakulását – közepes örökölhetősége mellett – olyan környezeti tényezők is befolyásolják, amelyek lényeges hatást gyakorolnak a mellkas és a benne helyezkedő szervek alakulására. *Horn (1973)* említést tesz olyan vizsgálatról, amelyben trenírozott növendékbikák esetében vizsgálták a szív és a tüdő relatív súlyát a nem „edzett” kontrollcsoporthoz képest. A szív relatív súlya 0,516% volt a trenírozott csoportban, a kontrollban pedig ez az érték csak 0,449% volt. A tüdő relatív súlyát a két csoportban azonosnak találták, de a kezelt csoport tüdeje rugalmasabb volt. Ezek az adatok is alátámasztják a szakszerű tartás és takarmányozás fontosságát – főleg borjú- és növendéknevelés ideje alatt – az egészséges, kellő fejlettségű és küllemű egyedek nevelésében.

Következtetések és javaslatok

1. Az aubrac és charolais hízó bikákkal végzett vizsgálataink lényegében megerősítették *Szmodits és Nagy (1955)* eredményeit, azonban felhívják a figyelmet a magassági méretek növelésére irányuló szelekciós munka fontosságára is, a belső szervek súlyának alakulása miatt.
2. Elemzésünk során igazoltuk, hogy a tüdő súlyát a két független változó (marmagasság, övméret) csak 44%-ban magyarázza, ezért indokolt lenne további kutatásokat végezni a többi hatótényező megállapítása érdekében. Ezekben a vizsgálatokban továbbá érdemes lenne elemezni az egyes szervek működésére jellemző néhány élettani és biokémiai paramétert, valamint a szövetmetszeteket is.
3. A tüdő súlyának becslésére szolgáló regressziós egyenletek kialakítása esetében az élősúly bevonása a modellekbe valószínűsíthetően növeli a meghatározottsági együttható abszolút értékét.

Irodalomjegyzék

- Bene Sz.* (2007): Különböző fajtájú húshasznosítású tehenek néhány értékmérője azonos környezetben. Doktori értekezés, Keszthely.
- Bocsor G.* (1960): A magyar tarka marha. Akadémiai kiadó, Budapest, 371.
- Domokos Z.* (1995): Charolais. Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 1. 4-17.
- Gere T., Bartosiewicz L.* (1979): A szarvasmarha hasznosítási típusának összefüggése egyes testméretek posztembrionális növekedésével. Állattenyésztés, 28. 3. 245-257.
- Horn A. (szerk.)* (1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 203-218.
- Horn A. (szerk.)* (1976): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 196-199.

- Nagy B., Bene Sz., Bodó I., Gera I., Szabó F. (2007): Magyar szürke bikák és tehenek élősúlya és testméretei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 3. 195-203.
- Polgár P., Szabó F. (1997): Sire effect on the body weight and measurements of Holstein-Friesian young bulls. *J. Anim. Sci., Suppl.* 1. 152.
- Polgár P., Wagenhoffer Zs., Grubics Zs., Hornyák Z., Török M., Lengyel Z., Szabó F. (2005): Red angus F1 és R1 hízómarhák vágási és csontozási eredményeinek értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 2. 109-120.
- Pribyl, J. (1965): Studium der Brustform beim Rind. *Tierische Produktion.* 11. 807.
- Szabó F. (1990): Adatok a magyar tarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39. 2. 129-136.
- Szabó F., Polgár P., Szegleti Cs., Arany P. (1993): Holstein-fríz bikák és tinók növekedése, vágóértéke és húsmínősége. 1. Közlemény: Növekedési tulajdonságok, hizlalási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 1. 15-23.
- Szentléleki A., Domokos Z., Bottura, C., Massimiliano, A., Zándoki R., Tőzsér J. (2005): Előzetes adatok az aubrac szarvasmarhafajta testalakulásáról és vérmérsékletéről egy hazai tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 6. 543-553.
- Szmodits T., Nagy N. (1955): A mellkas méretei és a mellkasi szervek összefüggése. *Állattenyésztés.* 4.
- Tőzsér J., Domokos Z., Alföldi L., Sváb L., Miliczki L. (2000): Charolais fajtájú választott bikaborjak testméretének és küllemi tulajdonságainak összefüggése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 4. 301-312.
- Tőzsér J., Domokos Z., Mézes M., Gerszi K., Póti P., Nagy A. (1998): Charolais fajtájú választott bikaborjak típusának értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. (1.), 31-37.
- Tőzsér J., Nagy A., Gerszi K., Mézes M., Domokos Z., Kertész I., Fekete T. (1995): A herekörméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika-jelölteknél. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 3. 203-210.
- Wellmann O. (1938): *Küllemtan.* Budapest.
- Wellmann O. (1940): *A szarvasmarhák bírálata és törzskönyvezése.* Budapest.

CHAROLAIS TEHENEK VISELKEDÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE AZ ELLÉST KÖVETŐ IDŐSZAKBAN

Vertséné Zándoki Rita¹, Tábori Imre², Tőzsér János¹

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék,
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²Anna-farm, 5122 Jászdózsza

Zandoki.Rita@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A szerzők charolais anyatehenek (n=23) ellés utáni viselkedését értékelték egy hazai tenyészetben 2006. tavaszán. Vizsgálataikat az ellés után 2-3 órával végezték, a tehenek és borjaik téli elhelyezésére szolgáló karámban. A kísérlet során az állatgondozó megpróbált a borjával kontaktusba lépni (megközelítés, megérintés, arrébbtolás), miközben a tehén reakcióit 1-11 pontig terjedő skálán értékelték (1: kifejezetten támadó viselkedést mutat; 11: látszólag nem érdekli, mi történik a borjával).

A charolais tehenekre jellemzőnek találták az ellést követően a borját éberen szemmel tartó viselkedést, a gondozó felé irányuló támadó szándék megnyilvánulása nélkül (medián érték= 5 pont), amely tulajdonságok mind a borjúnevelés, mind pedig a kezelhetőség szempontjából kedvezőek.

A különböző viselkedési pontszámmal jellemzett tehenek borjainak a tehén életkora szerint korrigált 205 napos választási súlya nem tért el egymástól szignifikánsan (1-3 pont: 213,4+31,41 kg; 4-6 pont: 214,5+27,36 kg; 7-9 pont: 223,0+15,62 kg; $P>0,05$).

A többször ellett tehenek kevésbé ($P<0,05$) voltak támadóak borjaik gondozótól való védelmében, mint egyszer ellett társaik (egyszer ellettek: n=5, medián=3, minimum=2, maximum=5; többször ellettek: n=18, medián=5, minimum=2, maximum=7).

Az alkalmazott etológiai módszert megfelelőnek találták a charolais tehenek viselkedésének értékelésére, bár az általuk vizsgált állományban a teljes skálát nem használták ki.

Kulcsszavak: anyatehén, viselkedés, borjú választási súly

Evaluation of temperament of Charolais cows after parturition

Abstract

Authors evaluated temperament of Charolais cows (n=23) in a Hungarian farm in the spring of 2006. Experiments were carried out 2-3 hours after calving in the paddock where cows and calves were kept in winter season. During the observation, the farmer tried to establish a contact with the calf (approaching, touching, pushing aside), while reaction of the cow was scored in a 11-point scale (1: attacking behaviour, 11: no interest).

Most of the cows showed eagerly watching behaviour without an attempt to attack (median: 5), which is favourable both from the point of view of calf rearing ability and management.

205-day weight (adjusted to mother's age) of calves from cows with different temperament scores did not differ significantly (score 1-3: 213.4+31.41 kg; score 4-6: 214.5+27.36 kg; score 7-9: 223.0+15.62 kg; $P>0.05$).

Multiparous cows showed less attacking behaviour ($P<0.05$) than primiparous ones (primiparous: n=5, median=3, minimum=2, maximum=5; multiparous: n=18, median=5, minimum=2, maximum=7) .

Authors found the applied method suitable for describing temperament of Charolais cows after calving, however in the examined population only a part of the 11-point scale was used.

Keywords: mother cow, behaviour, calf weaning weight

Irodalmi áttekintés

A húshasznú szarvasmarha-tenyésztésben, lévén a választott borjú a legjelentősebb bevételi forrás, elsődleges jelentőségű a borjak választási súlya. Ezt, a szülőktől örökölt növekedési kapacitáson kívül, az anyatehén borjúnevelő képessége határozza meg. A borjúnevelő képesség több rész tulajdonságból tevődik össze, melyeknek egyike az anyatehén viselkedése. Több kutatási eredmény támasztotta alá (pl. *Aitken és mtsai*, 1982; *Buddenberg és mtsai*, 1986), hogy borjú-anyatehén kapcsolat hatással van a borjú választási teljesítményére. Az etológiai vizsgálatok eredményei jól támogathatják a technológiai fejlesztéseket az állattenyésztésben, valamint segíthetnek a jó borjúnevelő-képességgel rendelkező tehenek kiválogatásában.

A borjú és az anyatehén egymáshoz való kötődése már a születés utáni néhány percben kialakul (Nowak, 1998). A megfigyelések szerint, a távolság, amelyről a tehén még felismeri borját, 50 méternél nem több. Ebből a távolságból a borjú is képes anyját felismerni (Czakó, 1978).

Albright és mtsai (1975) és Kurosaki és mtsai (1983) ellés után 2 órával választottak el a borjakat anyjuktól. Az elkülönített tehenek több időt töltöttek fekvéssel, mint amelyek borjaikkal együtt voltak, és nem mutattak „borjú-kereső” magatartást, ami arra utalt, hogy nem érte őket jelentős stresszhatás.

Az említett eredmények ellentmondanak Hudson és Mullord (1977) közlésével, akik vizsgálatukban az ellést követően csak 5 perc kontaktust engedtek a tehénnek és a borjúnak, majd szétválasztották őket: a tehenek ekkor izgatottá váltak, és folyamatosan bögtek. 24 óra külön töltött idő elteltével, mind a saját, mind pedig az idegen borjakat elutasították, ami arra utalt, hogy nem ismerték fel utódaikat.

Az anyai viselkedés jellemző eleme, hogy a tehén védi a borját. Emberi beavatkozásokkor, egy borját erősen védelmező tehén sérüléseket okozhat, mind gondozójának, mind pedig saját borjának.

Buddenberg és mtsai (1986) 10 év alatt 2648 borjú (hereford: 1026 borjú, 329 tehéntől; angus: 1388 borjú, 453 tehéntől; charolais: 201 borjú, 76 tehéntől; red poll: 69 borjú, 31 tehéntől) születésekor értékelték a borjak születési súlyát és - kondícióját, valamint az anyák viselkedését. Az anyai viselkedést 11 pontos skálán (1: igen agresszív, 11: egyáltalán nem agresszív), a borjak születési kondícióját 9 pontos skálán (1: igen sovány, 9: kövér) pontozták. Az angus tehenek bizonyultak a leg-támadásrakészebbnek a gondozókkal szemben (5,3±0,04 pont). A hazai angus tenyésztők megfigyelései és tapasztalatai nem támasztják alá a fajta gondozóval szembeni támadó szándékát. Az azonos anyák különböző években tapasztalt viselkedési pontszám értékeinek varianciája igen nagy volt. Az örökölhetőségi értékek a következőképp alakultak:

- anyai agresszivitás, $h^2=0,06\pm0,1$;
- születési súly, $h^2=0,48\pm0,02$;
- születési kondíció, $h^2=0,19\pm0,06$.

Az anyai viselkedés genetikai korrelációja a születési súllyal és kondícióval sorrendben $r_g=0,04\pm0,05$ és $r_g=0,02\pm0,06$ volt. Mindebből arra következtettek, hogy a tehenek közt az ellés után tapasztalt agresszivitásbeli különbségek elsősorban nem genetikai háttérűek voltak. Az ismétlődhetőséget az anyai agresszivitásra $R=0,09\pm0,02$ -nek, a születési súlyra $R=0,24\pm0,02$ -nek, a születési kondícióra vonatkozóan pedig $R=0,10\pm0,02$ -nek számították, amely értékek igen alacsonyak.

Jelen vizsgálat célja volt a charolais anyatehének ellés utáni viselkedésének megfigyelése; valamint annak értékelése, hogyan alakulnak a különböző viselkedésű tehenek borjai választási eredményei.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a jászódózsai Anna-farmon végeztük, charolais anyatehenek (n=23, egyszer ellettek: n=5, többször ellettek: n=18) ellés utáni viselkedését értékeltük 2006. tavaszán, amikor is a borjak anyjukkal együtt a téli szálláson tartózkodtak. Az anya-borjú kapcsolat értékelésekor a charolais tehenek viselkedését 11 pontos skálán osztályoztuk, *Buddenberg és mtsai* (1986) módszere nyomán, a 2006. téli ellési szezonban. A megfigyelést az ellést követő 2-3 óra elteltével végeztük, az állatgondozó személy segítségével. Ekkorra már kialakul az anya-borjú kapcsolat a tehén és utódja között. A vizsgálat a tehenek és borjaik téli elhelyezésére szolgáló karámban történt. Ennek során a gondozó megközelítette a tehén közelében tartózkodó borjút, és miközben kontaktust teremtett vele (odament hozzá, megérintette, majd tartósan simogatta, és megpróbálta „arrébb tolni”), figyeltük az anya reakcióit. Ezalatt olyan helyen tartózkodtunk (általában istálló fala mellett), hogy jól láthassuk az eseményeket, a tehén és a borjú viszont lehetőség szerint ne láthassanak bennünket, mint idegeneket.

Azért választottuk ezt a megoldást, hogy a gondozó végezze a vizsgálatot, mert ő van napi rendszeres kapcsolatban az állatokkal, és a vizsgálattal nem az idegen személy által okozott stresszhatásra, hanem a szokásos technológiai elemekre adott reakció megfigyelése volt a célunk. A pontozási skálát az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat: Az anyatehenek viselkedésének pontozása az ellés után

Pont(1)	Jellemző(2)
1	A tehén igen erősen védi borját, akár támad is. /Támadásnak vettük, ha a tehén a fejével vagy az oldalával lökdöste a gondozót. Ennél durvább támadást nem tapasztaltunk./ (3)
2	
3	
4	A tehén nem támadó szándékú, de érdeklődést mutat az emberi beavatkozás hatására. A borjú közelében marad és figyel, de nem támad. (4)
5	
6	
7	A tehén csak alacsonyfokú, vagy semmi érdeklődést nem mutat a borjú iránt. A tehén látótávolságon belül marad, de nem nagyon figyel, mi történik a borjúval. (5)
8	
9	
10	A tehenet látszólag egyáltalán nem érdekli, mi történik a borjúval. Akár messzire is elmegy legelni. (6)
11	

Forrás: *Buddenberg és mtsai, 1986*

Table 1: *Evaluation of calf behaviour after calving*

Score(1); characteristics(2); Cow is strongly defending her calf, is even ready to attack the cowman. /Pushing the cowman aside by the cow's head or side was taken as an attack, no serious attack was noticed./ (3); Cow is showing no attacking behaviour, but is showing interest towards human interference. She is staying close to her calf, and pays attention. (4); Cow is showing less, or no interest to human interference, stays in sight distance, but is not paying attention to the calf. (5); Cow does not seem to care about the calf, even walks far away to graze. (6)

Source: *Buddenberg et al., 1986*

A statisztikai értékelést a STATISTICA 4.5 programcsomaggal végeztük. Spjotvoll/Stoline tesztet (különböző viselkedési pontszámú anyatehenek borjai 205 napos választási súlyának összehasonlítása, különböző viselkedési pontszámú anyatehenek borjai születési súlyának összehasonlítása); Spearmann-féle korrelációs számítást (tehenek viselkedési pontszáma és borjaik születési súlya közti összefüggés, tehenek ellései száma és viselkedési pontszáma közötti kapcsolat); valamint Mann-Whitney-tesztet végeztünk (Egyszer és többször ellett tehenek viselkedésének összehasonlítása, üsző, illetve bikaborjakat ellett tehenek viselkedési pontszámának összehasonlítása).

Eredmények és értékelés

A tehenek ellés utáni, a borjú megközelítésére adott válaszreakcióinak megfigyelése alapján az mondható el, hogy a vizsgált állományban olyan egyed nem volt, amely ne fordított volna figyelmet arra, hogy mi történik a borjával. Szerencsésnek mondható a telep olyan szempontból, hogy a telepen dolgozó állatgondozó igen szakszerűen, és állatszerető módon bánt a tehenekkel és borjakkal. Általános megfigyeléseink tanúsítják, hogy az állatok bizalommal vannak gondozójuk iránt. Újszülött borjának védelmében azonban többjük mutatott támadó viselkedésformát. A vizsgált egyedek (n=23) megoszlása a viselkedési pontszámuk szerint a 2. táblázatban olvasható.

2. táblázat: A vizsgált tehenek megoszlása viselkedési pontszám szerint

Pontszám(1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
n	0	2	3	3	10	2	3	0	0	0	0

Table 2: Number of calves with different behaviour scores

Behaviour score(1)

A 23 állatra számított átlagérték 5,14 pont volt. *Buddenberg és mtsai* (1986) a hereford fajtára 6,2; az aberdeen angusra 5,3; a charolaisra 6; és a red pollra vonatkozóan 5,7 pontos átlagértékeket közöltek. Mivel azonban nem folytonos változóról van szó, indokoltabbnak tartjuk a medián-érték közlését, amely esetünkben 5 pont. A legtöbb tehén tehát az „éberen figyel, de nem támad” viselkedésformával volt jellemezhető.

Az eredeti skála-beosztást figyelembe véve három csoportra osztottuk a teheneket:

- 2-3 pont: Erősen védi a borjút, támad is.
- 4-6 pont: A borjú közelében marad, éberen figyel, de nem támad.
- 7 pont: Látótávolságon belül marad, de nem figyel olyan éberen.

A 3. táblázat azt mutatja, hogyan alakult a borjak 205 napra korrigált választási súlya anyjuk ellés utáni viselkedés-pontszámának függvényében.

3. táblázat: A borjak 205 napos súlya (kg) anyjuk viselkedési pontszáma szerint

Viselkedési pontszám(1)	n	X	Sd
2-3	5	199,8	31,41
4-6	15	211,3	26,75
7	3	223,0	15,62

Table 3: Mean and standard deviation of 205-day weaning weight (kg) of calves from mothers with different behaviour scores

Behaviour score(1)

A Spjotvoll/Stoline teszt során a három tehéncsoport között a borjak választási teljesítményének tekintetében statisztikailag nem volt igazolható különbség. A viselkedési pontszám és a 205 napos súly közötti Spearmann-féle korrelációs együttható sem volt szignifikáns ($r_{\text{Spearmann}}=0,21$; $t(N-2)=1,00$; $P>0,05$). Az ellés utáni viselkedésből tehát nem tudtunk megbízhatóan következtetni arra, hogy milyen borjúnevelő lesz adott tehén.

Feltételeztük, hogy a már többször ellett tehenek más viselkedésformát mutatnak, mint az először ellők, ezért az ellésszám-viselkedési pontszám összefüggését is értékeltük. Az egyszer, illetve többször ellett tehenek viselkedési pontszámának medián, illetve minimum és maximum értékeit a 4. táblázat mutatja be.

A Mann-Whitney teszt eredménye szerint (rangok összege: egyszer ellettek: 30, többször ellettek: 246, $U=15,0$; $Z=-2,24$; $P<0,05$) igazolható különbség volt az egyszer, illetve többször ellett tehenek viselkedési pontszáma között.

4. táblázat: Az egyszer és többször ellett tehenek viselkedési pontszámainak alapstatisztikai értékei

Ellések száma(1)	n	Medián(2)	Minimum	Maximum
1	5	3	2	5
>1	18	5	2	7

Table 4: Minimum, maximum, and median values for behaviour scores of primiparous and multiparous cows

Number of calvings(1), Median(2)

A Spearmann-féle korrelációs együttható (1-11-szer ellettek, $r_{\text{Spearmann}}=0,81$, $t(N-1)=6,31$; $P<0,001$) szintén alátámasztják, hogy a többször ellett tehenek kevésbé voltak támadóak borjaik gondozótól való védelmében.

Következtetések

Az ellés utáni időszakban különböző viselkedési pontszámmal jellemzett tehenek borjai választási súlya nem tért el egymástól szignifikánsan.

A többször ellett tehenek kevésbé voltak támadóak borjaik gondozótól való védelmében, mint egyszer ellett társaik.

Az alkalmazott etológiai módszert megfelelőnek találtuk a charolais tehenek viselkedésének értékelésére, bár az általunk vizsgált állományban a teljes skálát nem használtuk ki.

Irodalomjegyzék

- Aitken, V.R.; Holmes, R.J.; Barton, R.A. (1982): Calving behavior of single-sucked Angus cows and their calves born in the spring. *New Zealand Soc. Anim. Prod.*, 42. 69
- Albright, J.L. (1982): Behavioral responses to management systems – dairy. In: Woods, W.R. (ed.): *Proceedings of the Symposium on the Management of Food Producing Animals*. Purdue University, West Lafayette, Indiana, Vol. 1. 139-165.
- Buddenberg, B.J.; Brown, C.J.; Johnson, Z.B.; Honea, R.S. (1986): Maternal behaviour of beef cows at parturition. *Journal of Animal Science*, 62. 42-46.
- Czakó J. (1978): A gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1978.
- Hudson, S.J.; Mullord, L.M. (1977): Investigations of maternal bonding in dairy cattle. *Applied Animal Ethology*, 3. 271-276.
- Kurosaki, Z.; Sonoda, T.; Sato, S.; Araki, F.; Nakamura, I. (1983): Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves. *Japanese Society of Zootechnical Science*, 805-806.
- Nowak, R. (1998): Mother-young relationship during the perinatal period in ruminants. *Productions Animales*, 11. 2. 115-124.

A NYÚL NEONATÁLIS FC RECEPTOR GÉNJÉNEK IZOLÁLÁSA ÉS JELLEMZÉSE

*Ana Paula Catunda Lemos¹, Hoffmann Orsolya¹, Hiripi László¹, Cervenak Judit²,
Kacskovics Imre², Bősze Zsuzsanna¹*

¹ Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Genetikai Módosítás Program Csoport, Gödöllő

² Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Immunológia Tanszék, Budapest

catunda@abc.hu

Összefoglalás

A neonatális Fc receptort (FcRn) először rágsálókban azonosították, mint az anyai immunitás átadásáért felelős receptort, aminek segítségével az anyai immunglobulinok átjutnak az újszülött szervezetébe. Emlősökben az IgG átadására több különböző út létezik. A főemlősök és a nyúl esetében a teljes IgG mennyiség prenatálisan juthat a magzat szervezetébe, míg a rágsálók az anyai immunglobulinokat a placentán keresztül is és a kolosztrumból is felvehetik. A kérődzők esetében az anyai immunitást csak a kolosztrumon keresztül adódik át.

Az Fc receptor a kapillárisok endotéliumában is megtalálható, ahol az IgG transzportban és a szérum IgG mennyiségének szabályozásában van nélkülözhetetlen szerepe. Újabb kutatások kimutatták, hogy az FcRn nem csak az IgG-t, de az albumint is képes megkötni és mindkét molekula féléletidejét meghosszabbítani.

Annak ellenére, hogy az anyai immuntranszfer folyamatának vizsgálatát már a korai 60-as években is nyúlön végezték, mind a mai napig nem sikerült a nyúl FcRn-t klónozni és jellemezni. Mivel nyúlban az anyai immunitás megszerzése hasonlóan zajlik, mint az ember esetében, ezért fontos a nyúlban az immuntranszport megismerése.

Egy nyúl EST alapján, 5'-3' RACE PCR segítségével sikerült az egész FcRn kódoló régiójának szekvenciáját leírunk, mely 78%-os hasonlóságot mutat a humán szekvenciával. Az RT-PCR analízis azt mutatja, hogy az FcRn a nyúl legtöbb vizsgált szövetében kifejeződik. Placentában, szikzacskóban és amnionban részletesen vizsgáltuk a molekula megjelenését immuoblot és immunhisztológiai vizsgálatok segítségével.

Kulcsszavak: neonatális Fc receptor, anyai immunitás, nyúl

The isolation and characterisation of the rabbit neonatal Fc receptor

Abstract

The neonatal Fc receptor was first identified in rodents as the responsible receptor for the transferring of maternal immunoglobulins from the mother to the fetus. There are three different ways of the maternal immunity transfer. In the case of primates and the rabbit the whole IgG amount passes prenatally. In rodents the maternal immunoglobulins can get over through the placenta and also with the colostrum. The third way when the IgG-s only transmitted by colostrum.

The Fc receptor is also found in the endothelium of capillaries which transports IgG and has an essential role in regulating the volume of IgG in the blood serum. Recent studies has shown that the FcRn is able to extend not only IgG but albumin half-life too.

Despite the fact that the process of maternal immunotransfer have been examined in the early 60s in rabbits the rabbit FcRn still could not be cloned and characterized. Since the acquisition of maternal immunity in humans is taking place in similar manner such as in rabbits it is an important knowledge.

Based on one rabbit EST with the help of 5'-3' RACE PCR the entire coding region of the FcRn sequence described, which 78% similar to the human sequence. The RT-PCR analysis shows that the rabbit FcRn is expressed in most tissues examined. We examined in detail the presence of the FcRn molecule using immunoblot and immunohistological tests in placenta, yolk sac and amnion.

Keywords: neonatal Fc receptor, maternal immunity, rabbit

ALTERNATÍV TARTÁSRA ALKALMAS BAROMFI GENOTÍPUSOK ZSÍRSAV- ÉS ÁSVÁNYIANYAG ÖSSZETÉTELE

Baginé Hunyadi Ágnes

Debreceni Egyetem Agrár-és Műszaki Tudományok Centruma

Állattenyésztés-és Takarmányozástani Intézet

4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

hunyadi@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Alternatív tartásra alkalmas hét baromfi genotípus hújának zsírsav- és ásványianyag-tartalmát vizsgálatuk. A vizsgálatok a genotípusok közötti különbség felderítését célozták azonos tartás és takarmányozás mellett.

E kutatásban 19 zsírsav-féleség került meghatározásra. Közülük a legmagasabb arányt az olajsav képviselte, átlagosan 28-41%-ban. A palmitinsav 20-27%-ban fordult elő, és ebben az értékmérőben az S 757 genotípus egyedei a felső értéket közelítették meg. A linolsav 13-29% között változott. A kendermagos magyar tyúk és ennek anyai vonalával előállított keresztezések mindkét ivarban 20% fölötti értékeket mutattak. Az ivarokat vizsgálva megállapítottuk, hogy a jércék hújának olajsav és palmitinsav tartalma magasabb a kakasokénál. A linolsav esetében ellenben a kakasok fölénye mutatkozott meg. A telített és telítetlen zsírsavak kedvező arányát (1:2,5) mutatta a kendermagos magyar tyúk jércéje, de valójában a nemek között lényeges eltérés nem mutatkozott. Az S 757 fajta kivételével a többi genotípus is elérte, vagy meghaladta az 1:2 arányt. Az esszenciális és a nem esszenciális zsírsavak aránya a fajtatípusa magyar kendermagos fajtában és ezek keresztezéseiben érte el a kedvezőbbnek tartott arányt (1:2,1-3,1).

A mintaként szereplő húsokban levő ásványi anyagokat mérve azt tapasztaltuk, hogy a kendermagos magyar fajtában illetve annak keresztezéseiben a legmagasabb az Al, Ca, Fe, K és Zn mennyisége. A Mg, Na, P és S vonatkozásában az S 757, a T44 és a T44N genotípusok értek el jobb eredményeket. A genotípus hatása itt is megmutatkozott. Csak a nátrium tartalom esetében mutattak a kakasok elsőbbséget a jércékkel szemben. A többi elemnél a jércék hújában magasabb értékeket mértünk.

Kulcsszavak: alternatív tartás, hét baromfi genotípus, zsírsav- és ásványianyag-tartalma

The fatty acid and mineral content in the meat of poultry types suitable for alternative keeping

Abstract

The fatty acid and mineral content in the meat of seven poultry types suitable for alternative keeping was examined. The aim of the tests and examinations was to reveal the difference between the genotypes with the same keeping and feeding. 19 different kinds of fatty acid have been determined. The oleic acid had the highest proportion with an average of 28-41%. Palmitic acid presented a 20-27%. The ones of S757 genotype were approaching the higher figures. The linoleic acid content changed between 13 and 29%. The hybrids made by the speckled Hungarian hen and its maternal line showed a number above 20% with both sexes. We could also make a statement that the oleic and palmitic acid content in the meat of the pullets was higher than the before mentioned content with the cocks. In the case of linoleic acid, the cocks presented a higher rate. A favourable proportion of saturated and unsaturated fatty acid (1:2.5) was presented in the pullet of the Hungarian speckled hen. Even the other genotypes could reach or surpassed the 1:2 proportion except for the S757 type.

No significant difference was tested between the sexes. The proportion of essential and non-essential fatty acid produced the most favourable proportion with the pure-bred Hungarian speckled type and with its hybrids. (1:2.1-3.1).

Measuring the mineral in the meat resulted that the quantity of Al, Ca, Fe, K and Zn was the highest in the Hungarian speckled type and its hybrids. S757, T44 and T44N genotypes had better results concerning Mg, Na, P and S. The content of sodium was tested in higher rate in the cocks in contrast with the pullets. In the case of the other elements, higher figures were tested in the meat of the pullets.

Keywords: alternative keeping, seven poultry types, fatty acid and mineral content

Bevezetés, irodalmi áttekintés

Az elmúlt évtizedekben változás jellemzi táplálkozásunkat. Fontos lett az egészséges életmód és az egészséges táplálkozás szem előtt tartása. A keringési és érrendszeri betegségek szembeötlő növekedése nemcsak az életmód, a mozgáshiány, az elhízás következménye, hanem a helytelen táplálkozás, a túlzott energia-bevitel is előidézője ennek. Az energiabevitel fő forrása a zsír. A zsírfogyasztás egyoldalú csökkentése mégsem ajánlott, mert fontos energiát adó tápanyag.

Nélkülözhetetlen a zsírban oldódó vitaminok felszívódásához. Mechanikai védőszerepet is betölt, hiszen mintegy beágyazza egyes szerveinket. A bőr alatti zsír jó hőszigetelő, így segíti a szervezet állandó hőmérsékletének megőrzését. Élettanilag is megkerülhetetlen. Ételeinkben törekedni kell az élelmiszerek emberi szervezet számára optimális összetételű és arányú zsírsav tartalmára.

A zsír a húspanban jól látható felületi zsiradék vagy az izmon belüli, márványozottságot adó zsír(szövet) formájában van jelen. A teljesen sovány színhús (állatfajtól függetlenül) 1-2% zsírt tartalmaz, de gazdagon táplált állat esetében a zsírtartalom függ az állat fajtától, fajtájától, korától, nemétől, takarmányozásától és a húsrész származási helyétől. Az állati zsírok egyik komponense a sejtmembránok működésében elengedhetetlenül fontos szerepet betöltő koleszterin. Döntő mennyiségét a szervezet maga állítja elő, csak kisebb hányadát vesszük fel a táplálékainkkal. A zsírok másik fontos komponensei a zsírsavak. A hús minőségét az egyes zsírsavak relatív koncentrációja jelentősen befolyásolja. A többszörösen telítetlen zsírsavak kiemelkedően fontosak táplálkozás-élettani szempontból. Kívánatos a viszonylag magas linol-(C18:2) és linolénsav (C18:3) arány, mivel ezek humán szempontból esszenciálisnak tekinthetők. A többszörösen telített zsírsavak azonban kedvező élettani hatásuk mellett bizonyos technológiai tulajdonságokat hátrányosan befolyásolnak, elsősorban az eltarthatóságot.

A húsokban a zsírsavak neutrális zsírok (glicerín észterek) és foszfolipidek formájában vannak jelen. Néhány állatfaj izmaiban *Gandemer és mtsai (1997) cit.Csapó (2004)* által mért adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A lipidfrakciók mennyisége a különböző állatfajok izmaiban (g/100g)

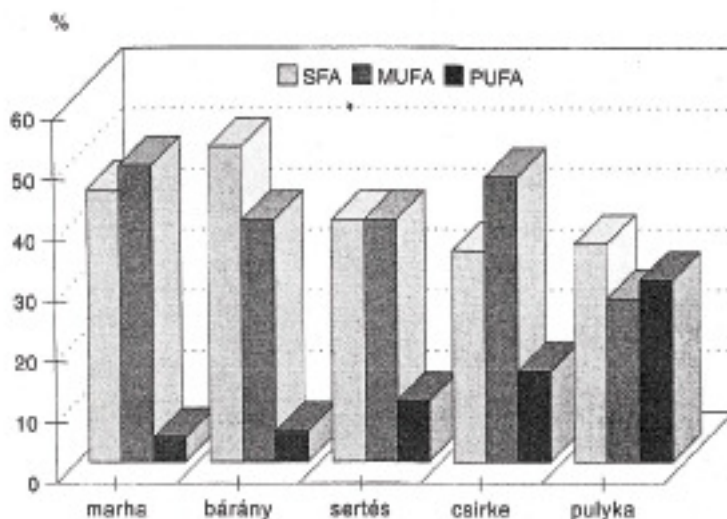
Állatfaj(1)	Izom(2)	Trigliceridek(3)	Foszfolipidek(4)
csirke(5)	mellizom(9)	0,5	0,5
	combizom(10)	4,7	0,8
nyúl(6)	hosszú hátizom(11)	0,5	0,5
	félíg inas izom(12)	2,8	0,8
sertés(7)	hosszú hátizom(10)	1,0	0,5
	külső rágóizom(13)	0,9	0,9
tehén(8)	hosszú hátizom(10)	1,8	0,6
	külső rágóizom(13)	1,6	1,0

(*Gandemer és mtsai, 1997. cit. Csapó, 2004*)

Table 1: Quantity of lipid fraction in different muscles of species
species(1), muscle(2), triglycerides(3), phospholipids (4), poultry(5), rabbit(6), pig(7), cow(8), breast muscle(9), thigh muscle(10), long back muscle(11), half stringy muscle(12) external chewing muscle(13),

A foszfolipidek a sejthártya és a sejtszervecskék membránjainak alkotórészei. A nyers hús főként triglicerideket tartalmaz. A trigliceridek az izmok között, az izomrostok között és zsírcseppek formájában

az izomsejten belül található. Mennyiségük a színhúsban 0,5-5% közötti, erősen márványozott húsokban a 20%-ot is elérheti. Az 1. ábra bemutatja Paul és mtsai (1978), cit. Csapó (2004) mérési eredményeit, melyben a trigliceridek állatfajtól függően 35-45%-ban telített zsírsavakból (SFA), 25-50%-ban egyszeresen telített zsírsavakból (MUFA) és 5-30%-ban többszörösen telített zsírsavakból (PUFA) állnak



Forrás: Paul és Southgate, (1978), Ministry of Agr.,(1990), cit. Csapó, 2004.

1. ábra: Húsok trigliceridjeinek zsírsavösszetétele az összes zsírsav százalékában

Figure 1: Fatty acid composition of triglycerides of meats in all fat acid percentage

Szabó és Farkas (2000) 10 eltérő genotípusú, azonos tartási és takarmányozási körülmények között hizlalt eltérő sertéscsoport zsírtartalmát vizsgálták. Azt tapasztalták, hogy a telített zsírsavak középértéke 41,99%, a telítetleneké pedig 58% volt. A fajták közül legkevesebb telített zsírsavval a vörös mangalica rendelkezett. Több kutató vizsgálta a takarmányozás hatását az állatok zsírsav-összetételére. Szabó és mtsai (2001) a telített és telítetlen zsírsavkiegészítés hatását vizsgálták a nyulak izom-zsírsavprofiljára. A takarmányt zsírpórral és szójával dúsították. Statisztikailag értékelhető eltérést mutattak ki a különbözően takarmányozott csoportok között és megállapították, hogy az eltérő izomcsoportok azonos takarmány kiegészítésre különbözően reagálnak. A takarmány zsírsav-tartalmának hatását vizsgálta Pálfy és Gundel (2006) a csirkehús oxidatív stabilitására és színére. A kísérlet eredményei azt mutatták, hogy a takarmányba kevert különböző zsírok a brojlerok teljesítményét nem befolyásolták, azonban a hús zsírsavösszetételében megjelent a hozzáadott zsírra vonatkozó összetétel.

A makrotápanyagok közé tartozó zsírok mellett mikrotápanyagokra is szüksége van a szervezetnek. Ezek közé tartoznak az ásványi anyagok. A szervezet sokkal könnyebben fel tudja venni a makro-és mikroelemeket a húsfélékben előforduló szerves kötésű vegyületekből, mint más, például növényi eredetű táplálékból. Az elemek fontosak, mert a sejtek, szövetek rugalmasságáért a fehérjék oldatban tartásáért felelősek, e mellett részt vesznek az idegvezetésben, a vér sav-bázis egyensúlyában,

nagyszámú biokémiai folyamatban. A táplálékok hasznosulásával legjobban összefüggő anyagcsere folyamatokban jelenlétük feltétlenül szükséges. A cink részt vesz több mint 200 enzim működésében, megteremti a sejtek épségét, szabályozza az izmok összehúzódnó képességét, elősegíti az inzulin képződését, szerepet játszik a szaporítószervek kialakulásában és hozzájárul a szellemi frissesség megőrzéséhez. Szükséges a fehérjék emésztéséhez is. Felszívódása (20-40%) jó, így átlagos húsfogyasztással fedezhető a cinkszükséglet egyharmada. A makroelemek közül a nátrium és a kálium a humántáplálkozás szempontjából megfelelő arányban található a húsokban. Szabályozzák a szervezet vízegyensúlyát és normalizálják a szív ritmusát. A vas jelentősége régóta ismert. Jelentős hányada az oxigén szállítását és tárolását végző hemoglobinban és mioglobinban van. A húsok és belsőségek 0,4-2,7 mg vasat tartalmaznak 100 grammonként. A szelén az oxigént tartalmazó káros szabadgyökök lebontásában és a tiroidhormonok szintézisében vesz részt (Gaál, 2000). Bíró és mtsai (1999) a csirke mellhús ásványianyag-tartalmát a 2. táblázat szerint állapították meg. Bogenfürst és mtsai (2000) a táblázat adatainak megfelelő értéket mutattak be a pecsenyecsirke és a tyúk vonatkozásában.

2. táblázat: A csirkemell húsának ásványianyag-tartalma

Ásványi anyagok(1) (mg/100g)										
Nátrium (2)	Kálium (3)	Kalcium (4)	Magnézium (5)	Vas (6)	Foszfor (7)	Réz (8)	Cink (9)	Mangán (10)	Kobalt (11)	Króm (12)
50	400	5,0	30	0,60	160	0,02	0,57	0,007	0,001	0,001

Forrás: Bíró és mtsai (1999)

Table2. Chicken breast mineral content

minerals(1), Sodium(2), Potassium(3), Calcium(4), Magnesium(5), Iron(6), Phosphorus(7), Copper(8), Zinc(9), Manganese(10), Cobalt(11), Chromium(12)

3. táblázat: A pecsenyecsirke és a kifejlett tyúk húsának táplálóanyag- és ásványianyag-tartalma 100 g ehető részre vonatkozóan

Megnevezés (1)	Fehérje (g)(2)	Zsír (g)(3)	Ásványi anyagok(4)(mg/100g)				
			Ca(5)	P(6)	K(7)	Na(8)	Fe(9)
Brojler egész(10)	20,6	5,6	12	200	359	82	1,8
mell(11)	22,8	0,9	14	212	264	66	1,1
comb(12)	20,6	2,4	15	188	250	95	1,8
máj(13)	22,1	4,7	18	240	218	68	7,4
Tyúk(14)	18,5	20,3	11	178	400	50	1,4

Forrás: Scholtyssek, S.(1995)cit. Bogenfürst és mtsai (2000)

Table 3. Nutritious material and mineral content in broiler and hen meat for 100 g eatable part specification(1), protein(2), fat(3), mineral composition(4), Calcium(5), Phosphorus(6), Potassium(7),Sodium(8), Iron(9), broiler(10), breast(11), thigh(12), liver(13), hen(14)

Az ásványianyag-összetételt vizsgálták *Sales és mtsai (1996)* a strucc három különböző lábizmán. A vizsgált eredmények azt mutatták, hogy a különböző izmokban megközelítőleg azonos volt a Na, P, Ca, Mg, P, Fe, Zn, Cu, Al, Cu és Mn tartalom. Ezek az értékek a marhahúsban és a csirkehúsban kimutatott ásványianyag-tartalomhoz hasonlóak voltak. Az állatok genotípusa és tartási körülményei befolyásolják a hús elemkoncentrációját. *Latif és mtsai (1998)* megállapították, hogy az intenzív körülmények között tartott erdélyi kopasznnyakú csirkék mell- és combizmában a vas, a cink és a réz koncentrációja magasabb volt, mint az extenzív formában tartott állatok húzában. *Demirbas (1999)* 4, 8 és 18 hetes csirkék belszerveiben és húzában atomadszorpciós spektrofotométerrel tizenegy fém és a foszfor mennyiségét mérték. Azt a következtetést vonták le, hogy a fémtartalom széles körű változatosságot mutat.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat egy több éves konzorciumi kutatás keretében végeztük. A feladatmegosztásban a DE Állattenyésztéstudományi Intézet végezte a teljes kutatómegtervezésen túl (többek között) az alább összefoglalt húsminőségi tulajdonságok értékelését. Az ehhez szükséges laboratóriumi vizsgálatokat a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán végeztettük el 2004-ben. A vizsgálat anyagául a kendermagos magyar tyúk (kopasznnyakú változat), a kendermagos magyar tyúk new hampshire és fehér plymouth kakasokkal történt keresztezések utódai, a Farm Q, az S 757 Franciaországban kitenyésztett hibrid, a T44 és a T44N alternatív tartásra alkalmas genotípus ivadékai szolgáltak. A szabadtartásos technológiában leírtak szerint kerültek nevelésre, az előírt takarmányozás messzemenő figyelembe vételével. Az állatok vágására 84 napos korban került sor. Az egyedekből csontozást, pépesítést, majd homogenizálást követően alakítottuk ki a zsírsavanalízis elvégzésére alkalmas átlagmintákat. A vizsgálatokat metilészter gázkromatográfiás módszerrel végeztük. A kapilláris kolonna jellemző mérete 25 m/0,25 mm. (Supelco NUKOL megosztófázis, 190 C, FID)

Az ásványianyag-tartalom méréséhez a mintákból 2x1 g-ot PTFE bomba betétjében, salétromsav és hidrogén-peroxid elegyével, 130 °C-on 4 óra alatt elroncsoltuk, majd a kapott két oldatot egyesítve 50 ml törzsoldatot készítettünk. Az oldat elemkoncentrációjának meghatározása ICP-OES módszerrel, Labtest Plasmalab sokcsatornás ICP spektrométerrel történt.

Eredmények és értékelés

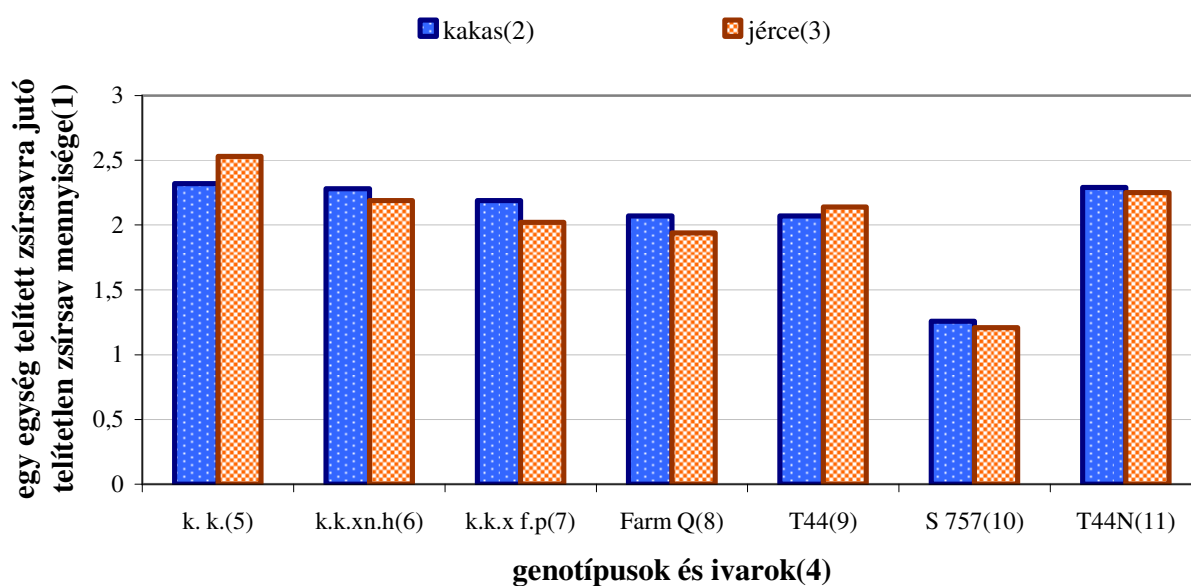
A telített zsírsavak vizsgálatánál kitűnnek a fajtatiszta kopasznnyakú kendermagos magyar tyúk és ennek keresztezéséből származó utódok jobb értékei a hibridekhez képest. Kiemelkedően magas (42%) az

S 757 mindkét ivarának sztearinsav tartalma és 26%-ot meghaladó a palmitinsav tartalom is. A genotípusokon belül, az ivarok között lényeges különbséget nem tapasztaltunk.

Az egyszeresen telítetlen zsírsavak tekintetében a Farm Q fölénye mutatkozott meg heptadekénsav, elaidinsav és olajsav tekintetében. A T44N kakasainak és jércéinek húsa is 40%-nál több olajsavat tartalmazott.

A többszörösen telítetlen ω -6 zsírsavak közül a linolsav nagy mennyiségben a fajtatiszta kendermagos kakasokban volt található és ettől nem sokkal maradtak el a jércék értékei sem. A kendermagos kopasznnyakú F₁ utódok értékei is meghaladták a 20%-ot. A hibridek linolsav tartalma a T44 jércét kivéve 13% és 20% közöttiek. Az arachidonsav esetében a kakasok mutattak jobb eredményeket, 1% körüliek a kendermagos kopasznnyakú, a T44 és a T44N kakasok értékei. Az ω -3 zsírsavak aránya meghaladja az 1%-ot a Farm Q, a T44, az S757 és a T44N genotípusok esetében (4. táblázat).

A telített és a telítetlen zsírsavak arányát vizsgálva alacsony értékeket találtunk az S757 kakasainál és jércéinél, ahol egy egység telített zsírsavra csak 1,26 és 1,21 arányú telítetlen zsírsav jut (2. ábra). A többi egyed esetében ez az arány megközelíti, vagy meghaladja az 1:2 értéket. A kendermagos kopasznnyakú az 1:2,32 és 1:2,53 aránnyal a legkedvezőbb zsírsavarányt mutatta.



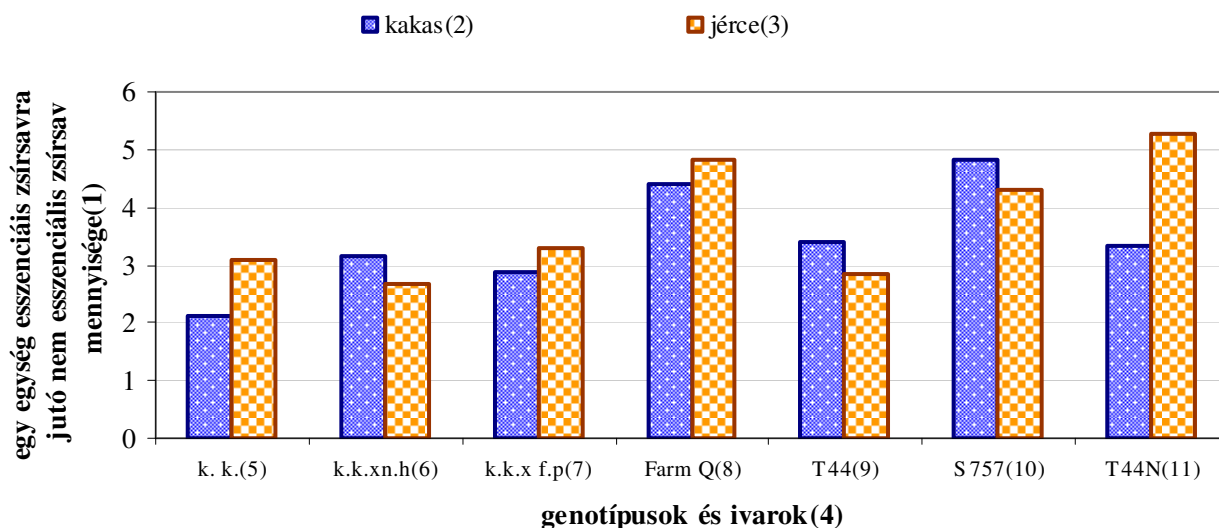
2. ábra: Genotípusok húspépjének telített és telítetlen zsírsav aránya

k.k.: kendermagos kopasznnyakú magyar tyúk, k.k x n.h: kendermagos kopasznnyakú magyar tyúk x new hampshire, k.k. x f.p.: kendermagos kopasznnyakú magyar tyúk x fehér plymouth

Figure 2: Saturated and unsaturated fatty acid proportion of meat pulp by genotypes

Quantity of unsaturated fatty acid by one-unit saturated fatty acid(1), cock(2), pullet(3), Hungarian speckled hen(5), Hungarian speckled hen x white plymouth(6), Hungarian speckled hen x new hampshire, Farm Q(8), T44(9), S757(10), T44N(11)

A zsírsavakon belül az esszenciális zsírsavak aránya a nem esszenciális zsírsavakhoz képest legkedvezőbb a kendermagos kopasznnyakú tyúk és ennek F₁ utódai húzában, ahol egy egység esszenciális zsírsavra 2,11-3,31 mennyiségű nem esszenciális zsírsav esik (3. ábra). A hibrdek esetében a nem esszenciális zsírsav aránya 2,83 és 5,28 között mérhető.



3. ábra: Genotípusok húspépjének esszenciális és nem esszenciális zsírsav aránya

k.k.: kendermagos kopasznnyakú magyar tyúk, k.k x n.h: kendermagos kopasznnyakú magyar tyúk x new hampshire, k.k. x f.p.: kendermagos kopasznnyakú magyar tyúk x fehér plymouth

Figure 3: Essential and unessential fatty acid proportion of meatpulp by genotypes

Quantity of essential fatty acid by one-unit essential fatty acid(1), cock(2), pullet(3), Hungarian speckled hen(5), Hungarian speckled hen x new hampshier(6), Hungarian speckled hen x white plymouth(7), Farm Q(8), T44(9), S757(10), T44N(11)

Kísérletünk során 27 ásványi anyagot azonosítottunk a mintákban (5. táblázat). A nátrium mennyisége a T44, az S 757 és a T44N genotípusok húzában volt a minták közül a legmagasabb: 719-910 mg 1000 g húspépben. A kendermagos kopasznnyakú tyúkban és keresztezéseinek utódaiban 650 és 782 mg között mértünk. Ennél alacsonyabb nátrium tartalmat mutatott a Farm Q.

A kálium esetében a sorrend változott. Magasabb a kendermagos kopasznnyakú és a kendermagos kopasznnyakú anyaságú ivadékok kálium tartalma, mint a kettőshasznosítású hibrdeké. A Farm Q ebben az esetben is az utolsó helyre szorult. Minden hibrid jércéje felülmúlta a kakasok kálium értékét.

A foszfortartalom a kendermagos kopasznnyakú jércében csak 1660 mg/1000 g volt. Ennél magasabb a kendermagos kopasznnyakú x new hampshire és a kendermagos kopasznnyakú x fehér plymouth jércék húzában foszfortartalma. Mindhárom genotípus esetében a kakasok magasabb foszfortartalommal rendelkeztek, de a 2000 mg/1000 g értéket nem érték el. A Farm Q egyedeinek adatai is csak 1690 és 1820 mg között változtak. A T 44, az S 757 és a T44N mindkét ivarában mért adatok

meghaladták a 2000 mg-ot. Legkedvezőbb értékei a T44 és a T44N kakasoknak volt 2240 mg/1000 g foszfortartalommal.

A kalciumtartalom értékei 61,6 mg-tól 231 mg/1000 g-ig terjedtek. Legalacsonyabbak a Farm Q adatai, amelyek a 60 mg-ot alig haladták meg. A kopasznyakú kendermagos és ennek new hampshire-rel keresztezett utódai meghaladták a 100 mg-ot.

A legtöbb vasat a kendermagos kopasznyakú tyúk és keresztezéseinek jércéi tartalmaztak, 10 mg felett. Keveset a Farm Q. A T44, az S 757 és a T44N értékei a két csoport között helyezkednek el, 6,6 mg és 10,1 mg/1000 g között találhatók.

A genotípusok összevetésében a rezet illetően a Farm Q hibridben bizonyult az a legkevesebbnek, hasonlóan a kendermagos kopasznyakú, a kendermagos kopasznyakú x new hampshire és a kendermagos kopasznyakú x fehér plymouth kakasokhoz. Az összes többi egyed értéke ennek a többszöröse volt.

A Farm Q megközelítőleg 100 mg-mal kevesebb magnéziumot tartalmazott, mint a többi vizsgált egyed. A T44, az S 757 és a T44N kakasaiban mértünk magasabb értékeket, a jércék alig maradtak el ettől.

Mindegyik vizsgált húsmintában a cink mennyisége elérte, vagy meghaladta a 10 mg/1000 g-ot. A Farm Q 10-es értékét a többi hibrid 3-5 mg-mal felülmúlta. Legtöbb cinket a kendermagos kopasznyakú magyar tyúk és keresztezéseinek F₁ utódai tartalmazták.

Következtetések és javaslatok

A genotípusok zsírsavösszetételének értékelésénél a telített és telítetlen zsírsavak arányát, valamint az esszenciális és nem esszenciális zsírsavak arányát hasonlítottuk össze. Megállapítottuk, hogy a kendermagos kopasznyakú magyar tyúk fajtatisztán és ennek anyai vonalával előállított F₁ utódok tartalmaztak nagyobb arányban telítetlen zsírsavakat. Ehhez hasonlóan jó eredményt mutatott a T44N hibrid is. Legrosszabb arányt a Farm Q egyedei mutatták. A genotípus hatása nem vitatható.

Az esszenciális zsírsavak tekintetében a kendermagos kopasznyakú x fehér plymouth kakas, a T44 jérce a kendermagos kopasznyakú x new hampshire jérce és a kendermagos kopasznyakú kakas teljesített a legjobban. Ehhez viszonyítva a Farm Q, az S 757 és a T44N genotípusok húzában egy egység esszenciális zsírsavra közel kétszeres mennyiségű nem esszenciális zsírsavat mértünk

Paul és mtsai (1978), cit. *Csapó* (2004) mérési eredményeivel megegyezett az általunk mért telített zsírsavak (SFA), az egyszeresen telített zsírsavak (MUFA) és többszörösen telített zsírsavak (PUFA) aránya. *Pálfy és mtsai* (2006) által mért csirkemellek zsírsavösszetételétől eltérnek a kísérletünkben kapott adatok, mert jelen esetben egész csirke húspép volt a minta tárgya és a takarmányt nem dúsítottuk zsírsavakkal.

Az ásványi anyagok nagyobb koncentrációját tapasztaltuk a fajtatizsza kendermagos kopasznyakú és a kendermagos kopasznyakú anyaságú F₁ utódok húspépjében. A Farm Q ásványianyag-tartalma az elemek többségénél a vizsgált minták közül a legalacsonyabbnak bizonyult. A T44 a mangán és a foszfor, az S 757a réz és a kén, a T44 a magnézium és a foszfor tartama tekintetében mutatkozott jobbnak.

Az irodalmi adatok tág határok között mozognak a baromfi ásványianyag-tartalmának tekintetében, mert a módszerek és a kísérletek célja változó. *Demirbas* (1999) a csirkék belszerveinek ásványianyag-tartalmának mérésére helyezte a hangsúlyt. *Bíró és mtsai* (1999) a csirkemellet vizsgálták. A kísérletünkben mért genotípusok egész test pépjében a kálium és a magnézium kivételével magasabb értékeket mértünk. *Scholtyssek, S.*(1995) cit. *Bogenfürst és mtsai* (2000) által kimutatott egész brojler ásványianyag-tartalmához viszonyítva a genotípusaink kalcium és vas tekintetében alacsonyabb, a cink esetében magasabb értékeket mutattak. A többi elem mennyisége hasonló volt.

Véleményünk szerint a minták számának növelésével további vizsgálatok szükségesek.

Irodalomjegyzék

- Bíró Gy., Lindner K.* (1999): Tápanyagtáblázat (Táplálkozástan és tápanyag-összetétel), 12. átdolgozott, bővített kiadás második utánnyomása, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 197.p.
- Bogenfürst F., Horn P., Meleg, I., Mihók, S., Sütő, Z.* (2000): Állattenyésztés 2. Baromfi, haszongalamb (Szerk: Horn Péter), Mezőgazda Kiadó, Budapest, 41.p.
- Csapó I.* (2004): Zsírsvak az állati szövetekben-irodalmi áttekintés. *A Hús* 4. 231-239.p.
- Demirbas, A.*(1999): Proximate and heavy metal composition in chicken meat and tissues. *Food Chemistry* 67. 27-31.p.
- Gaál Ö.* (2000): Vitaminok és ásványi anyagok a húsookban és ezek élettani jelentősége. *A Hús* 1. 37-40.p.
- Latif S., Dworschák E., Lugasi A., Barna É., Gergely A., Czuczy P., Hóvári J., Kontraszti M., Neszlényi K., Bodó I.* (1998): Influence of different genotypes on the meat quality of the chicken kept in intensive and extensive farming managements. *Acta Alimentaria Hungarica*. 27. 63-75.p.
- Pálffy T., Gundel J.* (2006): A takarmány zsírtartalmának hatása a csirkehús oxidatív stabilitására és színére. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlöny, Acta Agraria Debreceniensis, University of Debrecen. Journal of Agricultural Science*. 21. 25-30.p.
- Sales, J., Hayes, J.P.*(1996): Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich meat. *Food Chemistry* 56. 167-170.p.



Szabó A., Fébel H., Szendrő Zs., Romvári R. (2001): Telített és telítetlen zsírsavkiegészítés hatásának vizsgálata a nyulak izom-zsírsavprofiljára. 13. In: Szendrő Zs (szerk.) 13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. Kaposvár, Magyarország, 2001.05.23 . 41.p.

Szabó P., Farkas T. (2002): A különböző genotípusú sertésekből származó zsírok zsírsavösszetétele. IX. Állattenyésztési Napok, 2. Nemzetközi Sertésenyésztési Tanácskozás. Debrecen, 456-465.p.



4. táblázat: Genotípusok zsírsavösszetétele

Megnevezés	zsírsav-metilészter%													
	kenderm. kopaszny. kakas(1)	kenderm. kopaszny. jérce(2)	kenderm. kopaszny. x new hamps. kakas(3)	kenderm. kopaszny. x new hamps. jérce(4)	kenderm. kopaszny. x f.plymouth kakas(5)	kenderm. kopaszny. x f.plymouth jérce(6)	Farm Q kakas(7)	Farm Q jérce(8)	T44 kakas (9)	T44 jérce (10)	S757 kakas (11)	S757 jérce (12)	T44N kakas (13)	T44N jérce (14)
12:0 Laurinsav							0,05	0,02						
14:0 Mirisztinsav	0,66	0,74	0,83	0,86	0,84	0,76	0,63	0,59						
15:0 Pentadekánsav							0,07	0,07						
16:0 Palmitinsav	20,10	22,20	22,66	22,67	23,75	25,15	25,37	26,92	24,86	22,63	26,68	26,71	21,07	23,58
18:0 Sztearinsav	7,73	4,63	5,98	6,40	5,11	5,76	6,34	6,37	7,13	8,41	15,34	15,25	8,49	5,61
22:0 Behénsav							0,02	0,02						
24:0 Lignocerinsav							0,01	0,01						
telített zsírsavak (SFA) összesen(15)	28,49	27,57	29,47	29,93	29,70	31,67	32,49	34,00	31,99	31,04	42,02	41,96	29,56	29,19
14:1 Mirisztoleinsav		0,31	0,28		0,28	0,31	0,19	0,19						
16:1 Palmitoleinsav	3,20	7,65	6,74	5,48	7,41	7,43	6,88	6,50	7,13	4,79	4,61	4,41	4,62	9,14
17:1 Heptadekénsav							0,22	0,19						
18:1n9t Elaidinsav							0,19	0,19						
18:1n9c Olajsav	32,19	37,62	36,48	33,82	32,80	33,60	40,57	41,04	35,81	35,78	31,76	28,06	40,20	40,97
20:1 Eikozénsav	0,40	0,36	0,41	0,39	0,32	0,33	0,64	0,46	0,43	0,40	0,30	0,81	0,41	0,46
egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA)	35,79	45,94	43,91	39,69	40,81	41,67	48,69	48,57	43,37	40,97	36,67	33,28	45,23	50,57
20:2 Eikozadiénsav							0,19	0,12	0,41	0,33	0,43	0,72		
ω-6 többszörösen telítetlen zsírsavak														
18:2n6c Linolsav	28,58	22,51	21,92	24,42	22,96	20,79	16,86	15,79	19,72	23,90	14,22	15,52	19,93	13,00
20:3n6 Eikozatriénsav + 22:1n9 Erukasav							0,17	0,13	0,44					
20:4n6 Arachidonsav	0,99	0,49	0,57	0,52	0,53	0,44	0,51	0,34	1,16	0,03	0,79	0,78	1,10	1,02
ω-6 többszörösen telítetlen összesen	29,57	23,00	22,49	24,94	23,49	21,23	17,54	16,26	21,32	23,93	15,01	16,30	21,03	14,02
ω-3 többszörösen telítetlen														
Linolénsav 18:3n3	0,83	0,91	0,78	0,99	0,89	0,92	1,03	1,01	0,96	1,15	0,83	0,81	0,95	0,53
20:5n-3 Eikozapentaénsav							0,06	0,04						
22:4n-6 Dokoapentaénsav									0,52	0,46	0,52	0,56	0,41	0,56
ω-3 többszörösen telítetlen összesen	0,83	0,91	0,78	0,99	0,89	0,92	1,09	1,05	1,48	1,61	1,35	1,37	1,36	1,09
többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA)	30,40	23,91	23,27	25,93	24,38	22,15	18,63	17,31	22,80	25,54	16,36	17,67	22,39	15,11
telítetlen zsírsavak összesen(18)	66,19	69,85	67,18	65,62	65,19	63,82	67,32	65,88	66,17	66,51	53,03	50,95	67,62	65,68
telített és telítetlen zsírsavak aránya(19)	2,32	2,53	2,28	2,19	2,19	2,02	2,07	1,94	2,07	2,14	1,26	1,21	2,29	2,25
esszenc/nem esszenc. zsírsav-arány(20)														

kenderm. kopaszny.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk, new hamps: new hampshire, f. plymuth: fehér plymouth

Table 4: Fatty acid content of genotypes

Hungarian speckled hen cock(1), Hungarian speckled hen pullet(2), Hungarian speckled hen x new hampshire cock(3), Hungarian speckled hen x new hampshire pullet(4), Hungarian speckled hen x white plymouth cock(6), Hungarian speckled hen x white plymouth pullet(7), Farm Q cock(9), Farm Q pullet(10), T44 cock(9), T44 pullet(10), S 757cock(11), S 757 pullet(12), T44N cock(13), T44N pullet(14), grand total of saturated fatty acids(15), grand total of monounsaturated fatty acids(16), grand total of polyunsaturated fatty acids(17), grand total of unsaturated fatty acids, saturated/unsaturated fatty acids rate(19)



5. táblázat: Genotípusok húspépjének ásványianyag-tartalma

mg/1000g																
Megnevezés	kenderm. kopaszny. kakas(1)	kenderm. kopaszny. jérce(2)	kenderm. kopasz. x new hamps. kakas(3)	kenderm. kopasz. x new hamps. jérce(4)	kenderm. kopasz. x f.plymouth kakas(5)	kenderm. kopasz. x f.plymouth jérce(6)	Farm Q kakas (7)	Farm Q jérce (8)	T44 kakas (9)	T44 jérce (10)	S 757 kakas (11)	S 757 jérce (12)	T44N kakas (13)	T44N jérce (14)		
Ag									0,19	< 0,14	0,21	0,4	0,18	< 0,14		
Al	1,3	2,5	1,2	3	1,8	5,6	0,8	0,7	1,7	0,8	1,6	1,1	1,1	0,8		
B	0,95	1,23	0,19	1,48	0,11	0,99	< 0,02	< 0,02	< 0,07	0,42	0,24	0,29	< 0,07	0,42		
Ba	0,06	0,13	0,06	0,11	0,06	0,61	0,02	0,04	0,06	< 0,03	0,03	0,03	< 0,03	< 0,03		
Be	< 0,005	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,003	< 0,003	< 0,006	< 0,01	< 0,006	0,01	< 0,006	< 0,005		
Ca	115	114	102	231	70,2	62,4	61,6	67,3	74	84	82,6	85,4	76,3	84		
Cd	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,06	< 0,05	< 0,05		
Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,07	0,07	< 0,12	< 0,11	0,12	< 0,13	< 0,12	< 0,11		
Cr	< 0,1	0,4	< 0,1	2,2	< 0,1	4,72	0,17	0,1	0,12	< 0,11	< 0,12	0,42	0,12	< 0,11		
Cu	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	1,5	0,44	0,43	0,76	0,59	0,89	1,37	0,53	0,59		
Fe	9,2	12	8,8	12,1	7,5	10,2	6,35	6,43	8,56	6,6	8,13	10,1	7,83	6,6		
K	3740	3480	3550	3590	3610	3540	2140	2320	3020	3240	2940	3060	2900	3240		
Li	< 2	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	0,3	< 0,3		
Mg	217	206	204	219	208	205	139	159	219	248	228	237	220	248		
Mn	0,1	0,15	0,12	0,15	0,1	0,14	0,11	0,13	0,13	0,1	0,16	0,18	0,13	0,1		
Mo	0,2	0,2	0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,1	< 0,1	< 0,17	< 0,16	< 0,17	0,18	< 0,17	< 0,16		
Na	782	730	769	651	778	654	642	565	844	719	910	737	808	719		
Ni	< 0,3	2,7	< 0,3	0,6	< 0,3	2,7	0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	< 0,3	< 0,3		
P	1990	1660	1960	1810	1980	1770	1690	1820	2040	2240	2060	2110	2080	2240		
Pb	< 0,8	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,5	< 0,5	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,9	< 0,8	< 0,8		
S	2060	1730	1880	1800	1890	1720	1700	1860	2080	2090	2070	2140	1940	2090		
Sb	< 0,9	< 1	< 0,9	< 1	< 0,9	< 0,9	< 0,6	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 1	< 0,9	< 0,9		
Se	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 0,8	< 0,8	< 1,6	< 1,5	< 1,6	< 1,7	< 1,6	< 1,5		
Sr	0,054	0,182	0,055	0,123	0,053	0,069	0,067	0,062	0,039	0,01	0,041	0,03	0,034	0,014		
Ti	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	0,1	< 0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,09	< 0,08	< 0,08		
V	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,16	< 0,15	< 0,16	< 0,17	< 0,16	< 0,15		
Zn	18,4	65,2	19,2	26,2	18	11,2	10	10	15,3	13,7	15,4	13,8	13,3	13,7		

kenderm. kopaszny.: kendermagos kopasznyakú magyar tyúk, new hamps: new hampshire, f. plymouth: fehér plymouth

Table 5: Mineral content of meat pulp by genotypes

Hungarian speckled hen cock(1), Hungarian speckled hen pullet(2), Hungarian speckled hen x new hampshire cock(3), Hungarian speckled hen x new hampshire pullet(4), Hungarian speckled hen x white plymouth cock(6), Hungarian speckled hen x white plymouth pullet(7), Farm Q cock(9), Farm Q pullet(10), T44 cock(9), T44 pullet(10), S 757cock(11), S 757pullet(12), T44N cock(13), T44N pullet(14)

A GYEPHASZNÁLAT INTENZITÁSÁNAK HATÁSA A GYEP TAKARMÁNYÉRTÉKÉRE

Bajnok Márta, Szentes Szilárd, Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gyepgazdálkodási Osztály

2103 Gödöllő, Páter K. 1.

Bajnok.Marta@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Magyarország területének több, mint 11%-a (1,06 millió ha) tartozik a gyepművelési ágba, amelyből jelentős helyet foglalnak el az extenzív hasznosítású, takarmánytermő területek. Az extenzív hasznosítás, ha nem természetvédelmi célokat szolgál, nem zárja ki, hogy a gyepterületen évente több hasznosítás történjen. Kísérletünkben azt vizsgáltuk, hogy milyen hatással van a betakarított takarmány minőségére a hasznosítás gyakorisága.

A gyephasználat három típusát (évi 2, 3, 4 hasznosítás) szimuláltuk ugyanazzal a módszerrel két termőhelyen, trágyázás nélkül. Az évi 2-szeri hasznosítás egy kései első (június harmadik dekádjá) és egy őszi kaszálást, az évi 3-szori hasznosítás május harmadik dekádjában, július végén és október elején történt mintavételt jelentett. A négyszeri használat májusi, június végi, július végi és október eleji betakarítás volt.

A termés minőségére, az évjáráthatásra és a gyephasznosítás gyakoriságára vonatkozóan a következő eredményeket kaptuk:

- A takarmány minőségére jelentős befolyással van a termőhely és gyeptípus: a száraz fekvésű, *Festuca pseudovina* társulásban szignifikánsan alacsonyabbak a NEL értékek, mint a telepített, üde fekvésű *Festuca arundinacea* vezérnövényű gyepen.
- Az évjáráthatás kevésbé érvényesül a kedvezőbb adottságú termőhelyen.
- A telepített gyepen a gyephasználat intenzitásának növelésével (2, 3, 4 kaszálás) arányosan nőttek a NEL értékek.
- A kedvezőtlen fekvésű területen nem mutatható ki egyértelműen a gyephasználat intenzitásának hatása a takarmány minőségére.

Kulcsszavak: gyephasználat intenzitása, takarmány minősége, nettó laktációs energia, *Festuca arundinacea*

The effect of frequency of usage on the quality of fodder

Summary

More than 11 % (1,06 M ha) of Hungary bellows to grass usage type of wich the extensive usage fodder producing areas are significant. The extensive usage if not for environmental protection purposes allows to do more than one usage per year only. In our experiment we examined that what effect the frequency of usage has to the quality of fodder.

We simulated 3 types of grassland usage (2, 3, 4 utilisation per year) with the same method in both places, without fertilisation. The 2-times utilisation mean a late first (the third decade of June) and an autumn mowing. The simulation of the 3-times utilisation meant a sampling in the third decade of May, the end of July and at the beginning of October. The 4-times utilisation meant a May, end of June, end of July and at beginning of October mowing.

Our main conclusions on relations between the yield quality, annual effect and intensity of utilisation are the followings:

- Location has a significant influence on fodder quality: the dry located *Festuca pseudovinetum* vegetation pasture the NEL values are significantly lower than the formerly planted, moist meadow *Festuca arundinaceatum* vegetation grassland.
- The annual does not play a significant roll on the better capability location.
- On the formerly planted grassland the NEL values increased by increasing the intensity of grassland usage.
- The effect of grassland usage intensity on fodder quality does not show unequivocally in the unfavourable located area.

Keywords: utilisation frequencies, quality of fodder, net energy lactation, *Festuca arundinacea*

Irodalmi áttekintés

A gyepművelési ágba Magyarországon több mint 1 millió hektár terület tartozik. A gyepes területek nagysága múlt században jelentősen csökkent, mivel a jobb minőségű földeket szántóföldi gazdálkodás foglalta el (Barcsák et al 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 optimális NPK arány 1: 0,4: 0,4. A

műtrágyázás gazdaságosságának pedig feltétele, hogy 1 kg N hatóanyag legalább 20 kg szárazanyag-növekedést eredményezzen.

A gyepes területek egyszerre láthatnak el takarmánytermő (Bedő et al 1999), környezetvédelmi és tájmegőrző funkciókat. Az extenzív gyephasználat az egyik legelterjedtebb formája a gyepművelésnek (Penksza et al, 2005). Pozitív aspektusa a környezetkímélő és energiatakarékos takarmány-előállítás, amely egy egészséges és minőségi végtermék létrehozását alapozhatja meg (Langholz 1992, Póti et al, 2006). Az extenzív gyephasználatban megengedett az évi többszöri hasznosítás. Schwarz (1995) összefoglalta az extenzív és az intenzív hasznosítás kritériumait (1. táblázat)

1. táblázat: Az extenzív és az intenzív gazdálkodás kritériumai gyepes területeken
(Schwarz 1995)

	Első hasznosítás ideje³	Tápanyag utánpótlás⁴	Hasznosítási gyakoriság⁵	Hasznosítás lehetőségei⁶
Intenzív¹	Korán ⁷	N, P, K	4-6	legelő ¹⁰ , szilázs ¹¹ , széna ¹² , zöldtakarmány ¹³
Extenzív²	A növény fejlődési állapotához igazított ⁸	-	3-4	legelő ¹⁰ , szilázs ¹¹ , széna ¹² , zöldtakarmány ¹³
	Későn ⁹	-	1-2	széna ¹²

Table 1: *Criteria of extensive and intensive farming on grasslands (Schwarz 1995)*

Intensive¹, Extensive², Time of first utilisation³, Fertilisation⁴, Frequency of utilisation⁵, Possibility of usage⁶, Early⁷, Gear to the growth of plant⁸, Late⁹, pasture¹⁰, silage¹¹, hay¹², green forage¹³

Többen (Kading et al 1993, Dahmen és Kühbauch 1990, Common et al 1991, Hand 1991) jutottak arra az eredményre, hogy extenzív hasznosítású gyepeken, a tápanyag-utánpótlás elmaradása és a hasznosítás gyakoriságának csökkentése hatására romlott a takarmány minősége. Rieder (1996) ezzel szemben azt állapította meg, hogy a N trágyázás nagyságának csökkentése megfelelő kaszálási gyakoriság mellett csak a takarmány mennyiségi mutatóit változtatja meg, a minőségre nincs hatással. Kísérletünkben arra kerestük a választ, hogy milyen hatással van a kaszálás gyakorisága a termés minőségére, beltartalmi értékére.

Anyag és módszer

Két eltérő adottságú termőhelyet vizsgáltunk 2006 és 2007 évben. Az egyik kísérleti hely (Mende) egy *Festuca arundinaceatum* társulás, amely mintegy 6-8 éve telepített és üde fekvésű völgyben

helyezkedik el; a másik (Bösztör) egy *Festuca pseudovinetum* társulás, amely egy szikes, száraz fekvésű természetes legelő. Mindkét területen extenzív hasznosítást alkalmaznak, nem történik műtrágyázás. 2006 őszén szimuláltuk a legelő állatok trágyázási hatását, érett szervesstrágyát juttatunk ki a területekre, mivel azokat csak kaszáltuk. A kísérletben három különböző intenzitással történt a gyephasználat (2. táblázat).

2. táblázat: A kaszálások ütemezése

	2 kaszálás év ^{2 -1}	3 kaszálás év ^{2 -1}	4 kaszálás év ^{2 -1}
1. kaszálás ¹	Június ³ 19.	Május ⁵ 17.	Május ⁵ 17
2. kaszálás ¹	Október ⁴ 10.	Július ⁶ 28.	Június ³ 19.
3. kaszálás ¹		Október ⁴ 10.	Július ⁶ 28.
4. kaszálás ¹			Október ⁴ 10.

Table 2: Details of treatments

Moving¹, year², June³, October⁴, May⁵, July⁶

A kísérletben a kezeléseket 3 ismétlésben végeztük. A parcellákból 5 cm vágási magasságban történt a betakarítás. Minden parcellából vettünk mintát analitikai vizsgálatokra. A takarmány minőségének meghatározásához az energia-tartalmat a Nettó Laktációs Energiával (NE_L) fejezzük ki. Az eredmények statisztikai értékelését az SPSS 15 program segítségével végeztük.

Eredmények és értékelés

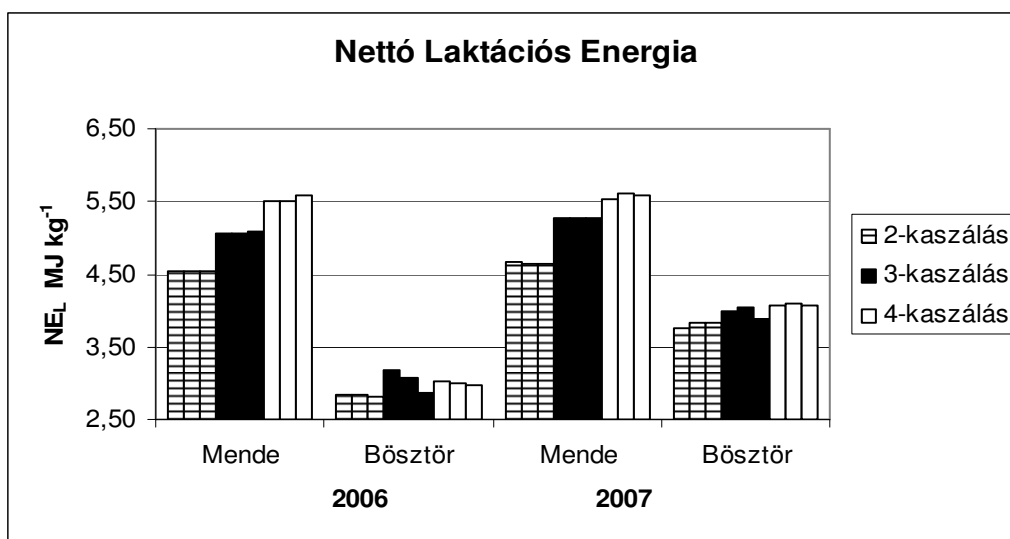
A két vizsgálati évben jelentős különbséget mutatott a különböző termőhelyekről betakarított minták energiatartalma (3. táblázat). A kedvező vízellátottságú Mendén 4,53-5,62 MJ NE_L értékeket kaptunk a vizsgálataink során. Bösztörön, a száraz fekvésű Kiskunsági legelőn 2,83-4,1 MJ között alakultak az energiaértékek.

A NE_L értékek Mendén nem mutattak különbséget a 2006-os és a 2007-es év között (1. ábra). Bösztörön viszont javulást tapasztaltunk a 2007-es évben. Ennek oka a kísérletet megelőző évek kései kaszálási időpontjára vezethető vissza, hiszen természetvédelmi területként június végén, július elején történt az első kaszálás. Ennek hatására gyengébb tápanyagtartalmú gypösztetétel alakult ki. A 2006-ban indult kísérlet hatására, mivel megváltoztattuk a kaszálások idejét és gyakoriságát, 2007-ben kedvező változást állapítottunk meg a növényösszetételben és a takarmány tápanyagtartalmában.

3. táblázat: A Nettó Laktációs Energiaértékek leíró statisztikája 2 kísérleti helyen, 2006 és 2007 években

Hely ¹	Év ²	Hasznosítás gyakoriság ³	n	Min	Max	Mean	St.Dev.
Mende	2006	2	3	4,53	4,54	4,5367	,00577
		3	3	5,05	5,08	5,0633	,01528
		4	3	5,51	5,57	5,5300	,03464
	2007	2	3	4,64	4,67	4,6567	,01528
		3	3	5,26	5,28	5,2700	,01000
		4	3	5,53	5,62	5,5733	,04509
Bösztör	2006	2	3	2,83	2,84	2,8367	,00577
		3	3	2,86	3,17	3,0333	,15822
		4	3	2,98	3,02	3,0033	,02082
	2007	2	3	3,75	3,83	3,8000	,04359
		3	3	3,89	4,04	3,9733	,07638
		4	3	4,07	4,10	4,0833	,01528

Table 3: Description statistic of Net Energy Lactation on 2 experimental field, 2006 and 2007
Location¹, Year², Frequency of utilisation³



1. ábra: Nettó Laktációs Energia értékek alakulása Mendén és Bösztörön (2006, 2007)

Figure 1. Net Energy Lactation in Mende and Bösztör (2006, 2007)

A kaszálások gyakoriságának hatása jól látható Mendén. Mindkét évben szignifikánsan nagyobb energia-értékeket kaptunk a kaszálások gyakoriságának növelésével (4. táblázat). A legjobb minőségű takarmányt az évi 4-kaszálásos hasznosítás eredményezte. Bösztörön is hasonlóan alakultak a nettó laktációs energia-értékek, viszont a 2006-os évben nem találtunk szignifikáns különbséget a kaszálások között. Ezt szintén az előző időszak hasznosítási gyakorlatára vezetjük vissza, egy gyengébb minőségű növényállományban nem mutatkozott a kaszálások hatása. 2007-ben a növényállomány változása kedvező irányba fordult, itt már látható a 3-as és 4-es kaszálások pozitív hatása a takarmány minőségére.

4. táblázat: A kaszálások gyakoriságának hatása NE_L értékekre

Év ¹	Hely ²	Hasznosítási gyakoriság ³	Hasznosítási gyakoriság ³	Sign.
Mende	2006	2,00	3,00	-,52667(*)
			4,00	-,99333(*)
		3,00	2,00	,52667(*)
			4,00	-,46667(*)
	2007	2,00	3,00	-,61333(*)
			4,00	-,91667(*)
		3,00	2,00	,61333(*)
			4,00	-,30333(*)
Bösztör	2006	2,00	3,00	-,19667(*)
			4,00	-,16667
		3,00	2,00	,19667(*)
			4,00	,03000
	2007	2,00	3,00	-,17333(*)
			4,00	-,28333(*)
		3,00	2,00	,17333(*)
			4,00	-,11000(*)

*95%-os szinten szignifikáns

Table 4: Dependence of Net Energy Lactation on utilisation frequencies

Year¹, Location², Frequency of utilisation³

Vizsgálatainkat 2008-ban és 2009-ben tovább folytattuk, utóbbi évben kiterjesztettük egy újabb gyeptípusra, valamint több telepített fűfajra is. Az újabb vizsgálatokat sikeres pályázatunk, az NKTH támogatása tette lehetővé. A négy kísérleti év adatainak feldolgozása után nagyobb biztonsággal fogunk tudni az eredményekből következtetéseket levonni. Az első két év alapján az összefoglalásban leírt négy fő következtetésünket látjuk igazolva.

Köszönetnyilvánítás

A kutatások osztrák-magyar együttműködéssel történtek. A kutatói mobilitást a TÉT (OMFB-00312/2009) és az Osztrák-Magyar Akció Alapítvány (73öu4) támogatták, a kutatómunkát a TECH_08-A4/2-2008-0140 számú szerződés alapján az NKTH támogatásával végezzük.

Irodalomjegyzék

- 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. p.
- Barcsák Z., Kertész I., 1986: Gazdaságos gyeptermesztés és hasznosítás. Mg. Kiadó, Budapest
- Bedő S., Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 690-692.p.
- Common, T.G., E.A. Hunter, M.J.S. Floate, J. Eadie and J. Hodgson, 1991: The long-term effects of a range of pasture treatments applied to three semi-natural hill Grassland communities. 1. Animal performance. Grass and Forage Sci. 46, 253-263.
- Dahmen, P., W. Kühbauch, 1990: Veränderungen der Grünlandnarbe als Folge einer Umstellung von konventionellen Mähweide auf extensive Schnittnutzung auf dem Standort Rengen. D. wirtschaftseig. Futter 36, 175-185.
- Hand, K.,D., 1991: Mittelfristige Auswirkungen einer extensiven Grünlandbewirtschaftung auf Ertrags- und Futterqualitätsparameter sowie den Pflanzenbestand. Diss. Kiel.
- Käding, H., G. Schälitz und W. Leipnitz, 1993: Veränderungen der Gehalte an pflanzlichen Inhaltstoffen durch extensive Bewirtschaftung von Niedermoorgrünland. D. wirtschaftseig. Futter 39, 157-167.
- Langholz, H., J., 1992: Extensive Tierhaltung in Landschaftspflege und als Produktionstechnische Alternative. Züchtungskunde 64, 271-282.
- Penksza K., Benyovszky B. M., Malatinszky Á. 2005: Legeltetés okozta fajösszetétel változások a bükki nagymező gypében. - Növénytermelés 54: 53-64.
- Póti P., Pajor F., Lácó E. 2006: Examination of different planted lucerne feed availability in small ruminants. V. Alps-Adria Scientific Workshop, Opatija, Croatia, 6-11 March. Cereal Research Communications. 34. 1. 751-754. p.
- Rieder, J. B., 1996: Erfolgreiche Grünlandbewirtschaftung und Milchproduktion in Bayern. Wintertagung 1996 für Grünland und Viehwirtschaft, Gumpenstein, Austria
- Schwarz F. J., 1995: Verwertung des Grünlandwuchses bei intensiver und extensiver Nutzung. Bericht Alpenlandisches Expertenforum „Grundfutterqualität und Grundfutterbewertung” BAL, Gumpenstein, 47-64.
- 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.

A LIKOPIN KAROTINOID ÉS LIPID METABOLIKUS HATÁSAI TOJÓTYÚKOKBAN

*Bárdos László, Kerti Annamária, Szabó Csaba, Lakner Hajnalka,
Jung Ivett, Gregosits Balázs*

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet,
Állatélettani és Állat-egészségtani tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
bardos.laszlo@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A sárgás-vöröses karotinoid festékek jellemzően metabolizálódnak a madár szervezetében. Színezik a bőrt és a tollakat, beépülnek a fejlődő tüszőkbe ezzel a tojássárgája jellegzetes színét eredményezik. A madarakban ezekért a hatásokért főleg az oxikarotinoidok, a xantofilok felelősek. A likopin, egy gyűrűt és oxigént sem tartalmazó karotinoid, a paradicsom jellegzetes vörös színét adja. A likopin napjainkban favorizált egészségmegőrző, -javító szerepe részben az igen erős antioxidáns hatásában, a sejtek közötti réskapcsolatok (gap junction), a sejtciklus szabályozásában és a koleszterinszintézist csökkentő hatásban foglalható össze. Vizsgálatunkban Hy-Line Brown tojóhibridek takarmányát egészítettük ki likopinnal (RedivivoTM DSM) két dózisban (L₅ csoport 250, L₁₀ csoport 500 µg/takarmány kg). Kontrollok a szokásos árutojó tápot, ill. karotinoid mentes takarmányt (L₀ csoport) fogyasztó tojók voltak. Célfotométerrel CIELab skálához viszonyítva mértük a tojások színét. A vér és a tojássárgája likopin koncentrációit HPLC technikával, a szérum és a tojássárgája egyes lipid összetevőit (koleszterin, HDL-koleszterin, triglicerid) enzimatikus kolorimetriás módszerrel határoztuk meg. Két hetes karotinoid kiürülési periódust követő likopin kiegészítés hatására már a kezelés első hetére jellemzően mindkét kezelt állományban megemelkedett a sárgája CIELab a* értéke a kontrollhoz (L₀) viszonyítva (p<0,001). A tojássárgájában feldúsult likopin 80-100 µg/tojás tartalmat eredményezett. Az L₁₀ csoportban vér koleszterin szintje csökkent (p<0,05). Mivel az eredeti növényi forráshoz viszonyítva a tojás anyagainak közegéből egyes karotinoidok biológiai hasznosulása már igazolást nyert, így a likopinnal dúsított tojás joggal pályázhat a funkcionális élelmiszer minősítésre.

Kulcsszavak: likopin, karotinoid, CIELab, lipid, funkcionális tojás

Metabolic effects of lycopene on carotenoid and lipid parameters of laying hens

Abstract

Carotenoids occur in the skin, ovary, liver and eyes, but the different types are distributed in a characteristic way in the various tissues. Birds as all of animals metabolize carotenoids, but they are not able to synthesize these molecules. For these reason birds require carotenoids in their food. The oxygen containing carotenoids, the xanthophylls are deposited into feather, skin and egg yolk of birds. This feature of xanthophylls is used in the animal husbandry for the desired coloration of egg yolk. Lycopene is an acyclic hydrocarbon carotenoid which stains the tomato red. Lycopene has a lot of health benefit as antioxidant, cell cycle modulator; it has hypocholesterolemic and anticarcinogenic activity especially in prostate cancer. This carotenoid is not a common constituent of poultry fodder. In present experiment proceed to two weeks carotenoid depletion period Hy-Line Brown laying hens were supplied with two doses of lycopene (group L₅ 250, group L₁₀ 500 µg/kg fodder) by Redivivo™ (DSM) for four weeks. Layers consumed carotenoid free diet assigned for controls (group L₀).

Egg yolk colours were estimated by CIELab scale with handy spectrophotometer (Micromatch™; Sheen Ltd), serum and yolk samples were analysed for lycopene by HPLC and some lipid parameters (cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides) by enzymatic colorimetric tests. The lycopene supplementation resulted high CIELab a* values (L₅ 19, L₁₀ 17.5) compared to L₀ (5.2) (p<0,001). The lycopene accumulation into egg was 80-100 µg/yolk. The serum cholesterol concentration is decreased in group L₁₀ (p<005). The results indicate that dietary lycopene can be accumulated into yolk resulting desired colour. Taking into account the health benefits the lycopene enriched egg may be a candidate for functional food.

Keywords: Lycopene, carotenoids, CIELab, lipid, functional egg

Irodalmi áttekintés

A karotinoidok a természetben széleskörűen elterjedt vegyületek, számos növény (virág és gyümölcs), gerinctelen és gerinces állat sárga, narancsvörös, és vörös színéért felelősek. Növényekben és egyes mikroorganizmusokban (baktérium, algák, gombák) szintetizálódnak. Az állatok nem képesek a karotinoidok *de novo* szintézisére, ezért a táplálékból jutnak hozzájuk. E sokféle forrásból több mint 600 karotinoidot izoláltak. Az emberi táplálékban kb. 60 található meg, de közülük csak 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, ezért a helyes nevezéktan az állatvilágban nem pigment, hanem festék. A baromfitermék előállításban, főleg a tojástermelési időszak alatt, a színezékeknek ezt a tulajdonságát használják ki takarmányba történő adagolásukkal. Ha nincs hatékony, azaz jól mobilizálható raktározás, akkor a karotinoidok utánpótlás hiányában 10 nap múlva eltűnnek a csirke szervezetéből (Na és mtsai, 2004). A növényi festőanyagok közül kiemelkedő jelentőségű az α -, a β -, a γ -karotin, a likopin, és az oxikarotinoidok, más néven xantofilok közül a kriptoxantin, a lutein és a zeaxantin. A tojásmínőség nemcsak szubjektív, de funkcionális értelemben is hasznos karotinoidjai közé alapvetően a xantofilok sorolhatók (Kerti és mtsai, 2008), de a tojómadár karotinoid metabolizmusának ismeretében a likopin is számba vehető. A színezés mellett egyéb hatásokért felelős specifikus étrendi karotinoidokra egyre nagyobb figyelmet fordítanak. Számos vizsgálat folyik annak tisztázása érdekében, hogy ezek a táplálék összetevők milyen előnyöket jelentenek. Epidemiológiai tanulmányok azt mutatják, hogy a karotinoid tartalmú élelem (zöldség, gyümölcs, tojás) kellő mennyiségben történő fogyasztása egyes rákos és kardiológiai jellegű megbetegedések kockázatának csökkenésével áll összefüggésben (Agarwal és Rao, 1998). Az oxikarotinoidok (lutein, zeaxantin) pedig a retina sárgafoltjának épen tartásában fontosak. A lutein és zeaxantin hiány felelős az egyik leggyakoribb látásromlást és akár vakságot is eredményező időskori sárgafolt elfajulásért (Age-related Macular Degeneration, AMD) (Krinsky és mtsai, 2003). A karotinoid hatások többségének alapja az antioxidáns tulajdonságuk, ami sejtvédő és immunmoduláns hatásokban nyilvánul meg. Egyes, ún. β -jonon gyűrűt tartalmazó karotinoidok (α -, β -, γ -karotin és kriptoxantin) különböző mértékben A-provitamin aktivitásúak. A retinoidokkal összehasonlítva viszonylag keveset tudunk az állati szervezetben lejátszódó karotinoid felszívódási és metabolikus folyamatokról. Különösen madarakban hiányosak az ismereteink (Gregosits és mtsai, 2007).

Jelen vizsgálatunkban tojótyúk takarmányát likopinnal egészítettük ki. Célunk az volt, hogy a tojássárgája színének alakulásából következtessünk a likopin hasznosulására, valamint felmérjük a lipidmetabolizmus esetleges változásait is.

Anyag és módszer

Kísérleti elrendezés, takarmányozás, mintavételezés

A kísérletet egy 14 000 férőhelyes, battériákkal berendezett tojóistállóban végeztük. Az istállóban Hy-Line Brown tojóhibridek termeltek. A kísérletbe vont állatok előtti etetőszalagra 4-4 ketrecet (mindegyikben 6-6 tojó) ellátó vályúba napi kétszeri feltöltéssel a kísérleti takarmány adagolása történt. Az így takarmányozott állatok tojásait külön lehetett gyűjteni. A három kezelt csoport kontrolljának az istállóban termelő állományból véletlenszerűen vett minták szolgáltak. A kísérleti takarmány, „sárgító”

adalékot (kantaxantin tartalmú Carophyll® Red - DSM) nem tartalmazott. Az egyik tojócsoporthoz ezt a takarmányt fogyasztotta (L₀ csoport). Két másik kísérleti csoport takarmányának alapját ugyanez a keverék képezte, de az L₅ csoport esetében 5g, az L₁₀ csoport esetében 10 g Redivivo™ Lycopene 5% TG/P (DSM) is volt kg-ként a takarmányba keverve. Ezáltal 250 mg, ill. 500 mg likopint tartalmaztak a tápok takarmány kg-onként. A kísérlet kezdetekor két hétig a mentes takarmánnyal volt etetve mindhárom csoport. Két hét elteltével csoportonként 10-10 tojást gyűjtöttünk, és 10-10 vérmintát (5 ml/állat) vettünk a kezelt és kontroll állatokból is. Ezt követően a csoportok a kísérleti takarmányt fogyasztották (L₀, L₅ és L₁₀). Minden kezelési hét végén 10-10 tojást gyűjtöttünk csoportonként négy héten át. A negyedik hét végén ismét vért vettünk minden csoport 10-10 állatából.

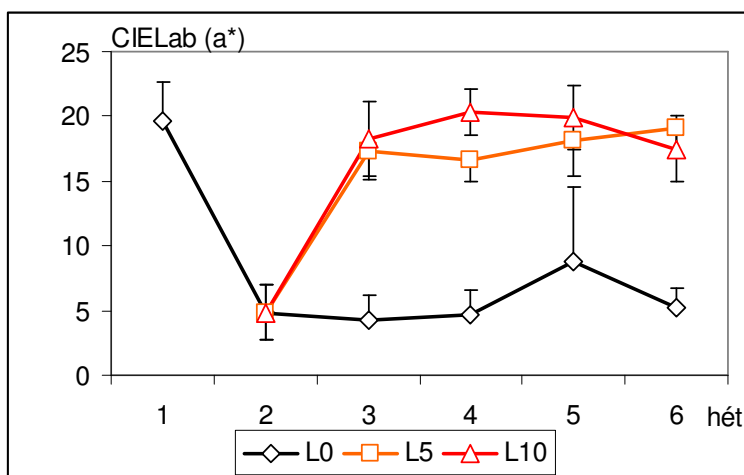
Analitikai módszerek

A tojássárgája színét kolorimetriás módszerrel a CIELab skálához viszonyító kézi reflexiós célfotométerrel határoztuk meg (Micromatch™; Sheen Ltd) az általunk adaptált módszer segítségével (Szabó és mtsai, 2007). A tojássárgája és a szérumból kinyert karotinoid és retinoid összetételét fordított fázisú izokratikus HPLC módszerrel mértük (Kerti és Bárdos, 2006). Meghatároztuk a tojássárgája és szérumból kinyert egyes lipidjait (koleszterin, HDL-koleszterin, triglicerid TG) enzimatikus módszerrel mértük (Reanal, Budapest). Az eredményeket ANOVA teszttel Prism 5 for Windows programmal $p < 0,05$ szinten minősítettük.

Eredmények és értékelés

A két hétig tartó előzetes etetés alatt a vér összkarotinoid tartalma szignifikáns mértékben lecsökkent. Ebben a kiürülési szakaszban a tojássárgája CIELab a* átlagértékei a negyedére (19,59→4,82) estek ($p < 0,01$). A kísérlet további egy hónapja alatt, gyakorlatilag ezt az értéket a jellemző az L₀ csoportban. A likopinos takarmányt fogyasztó csoportokban a kiindulási értéket az L₁₀ csoport már a negyedik, az L₅ csoport a 6. hétre érte el (1. ábra).

Csak a Redivivo™ tartalmú takarmányt fogyasztó csoportokban volt mérhető a likopin a vérben, de a két csoport likopin koncentrációja nem tükrözte a dózisok közötti kétszeres különbséget. A vérplazma retinol koncentrációi gyakorlatilag azonos szinten voltak a kísérlet alatt (1. táblázat). Az L₅ és L₁₀ csoportok a* értékei között nem volt szignifikáns különbség.



1. ábra: A tojássárgája színintenzitásának jellemzése CIELab módszerrel

Figure 1. Egg yolk colour values characterized by CIELab method

1. táblázat: A vér karotinoid és retinol koncentrációi (x±s)

		Össz-karotinoid (µg/l)	Likopin (µg/l)	Retinol (µg/l)
Kiürülési ¹ szakasz	Eleje	47,56 ± 13,81	-	10,66 ± 1,13
	Vége	12,99 ± 4,49***	-	9,63 ± 1,15
Kezelési ² szakasz	L ₀ csoport	11,76 ± 3,13	-	8,08 ± 0,92
	L ₅ csoport	40,37 ± 14,27**	11,75 ± 4,08	8,30 ± 0,70
	L ₁₀ csoport	19,62 ± 5,59**	14,70 ± 6,72	7,51 ± 1,63

Table 1. Blood carotenoid and retinol concentrations in different groups

1. P< * 0,05, ** 0,01, ***0,001

2. P< az L₀ csoporthoz viszonyítva * 0,05; ** 0,01; *** 0,001

A 3-6. hét közötti időszakban a likopin mentes tápot fogyasztó L₀ és a két likopinnal kiegészített csoport (L₅ és L₁₀) értékei között egyaránt szignifikáns volt a különbség mind az objektív színmérés (CIELab) mind a kémiai analízis összkarotinoid értékei esetében (2. táblázat). A kísérlet zárásakor a szérum összkoleszterin koncentrációi az árutó jó állomány értékeihez viszonyítva az L₁₀ csoport esetében szignifikánsan (p<0,05) kisebbek voltak.

2. táblázat: A tojássárgája színe, karotinoid és retinol koncentrációi (x±s)

		CIELab (a*)	Össz-karotinoid (µg/g)	Likopin (µg/g)	Retinol (µg/g)
Kiürülési ¹ szakasz	eleje	19,59 ± 2,95	18,78 ± 1,43	-	1,76 ± 0,41
	vége	4,82 ± 2,03***	2,95 ± 0,7***	-	1,52 ± 0,32
Kezelési ² szakasz	L ₀ csoport	5,27 ± 1,46	3,22 ± 0,7	-	1,66 ± 0,40
	L ₅ csoport	19,04 ± 1,91***	13,78 ± 1,47***	4,35 ± 0,91	2,07 ± 0,18
	L ₁₀ csoport	17,5 ± 2,42***	10,83 ± 1,94**	5,57 ± 1,38	1,61 ± 0,26

Table 2. Yolk colour, carotenoid and retinol concentrations

1. P< * 0,05, ** 0,01, ***0,001

2. P< az L₀ csoporthoz viszonyítva * 0,05; ** 0,01; *** 0,001

A tojássárgájából mért összkoleszterin, valamint a szérumból meghatározott HDL-koleszterin és triglicerid koncentrációk kezelésekként nem különböztek egymástól (3. táblázat).

3. táblázat: A szérum és a tojássárgája lipid koncentrációi ($x \pm s$)

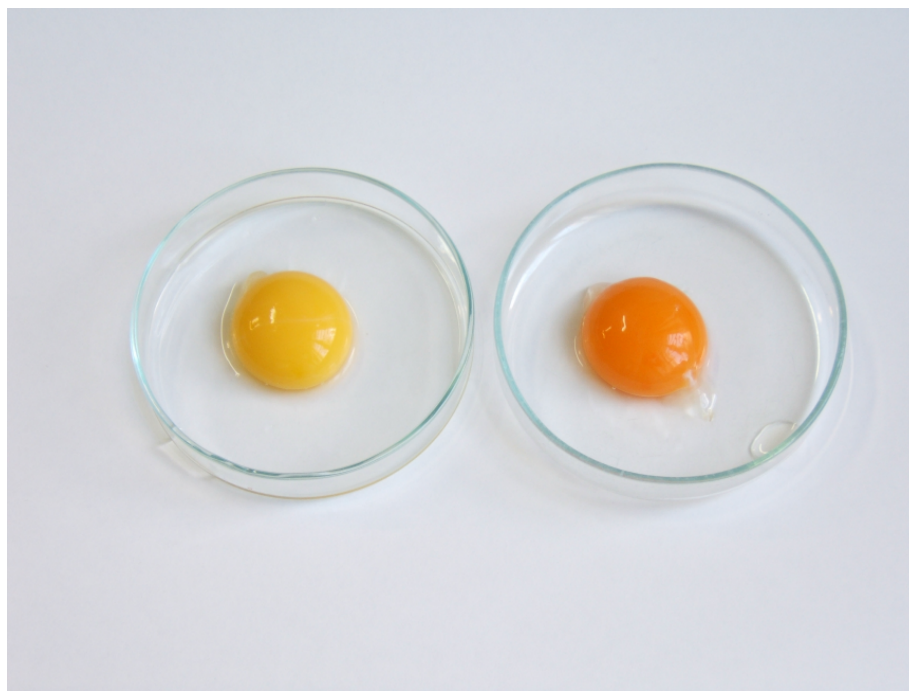
Csoport	Szérum			Tojássárgája
	összkoleszterin (mmol/L)	HDL koleszterin (mmol/L)	triglicerid (g/L)	koleszterin (mg/g)
Árutojó	4,25 $\pm$ 1,64	1,48 $\pm$ 0,82	9,50 $\pm$ 3,79	12,23 $\pm$ 1,45
L ₀	4,14 $\pm$ 1,53	1,07 $\pm$ 0,17	9,01 $\pm$ 2,50	11,65 $\pm$ 0,87
L ₅	3,37 $\pm$ 0,69	1,42 $\pm$ 0,89	8,63 $\pm$ 2,92	11,69 $\pm$ 0,82
L ₁₀	3,03 $\pm$ 1,25*	1,46 $\pm$ 0,29	7,95 $\pm$ 3,58	11,37 $\pm$ 0,49

Table 3. Lipid concentrations of sera and egg yolk

P< az Árutojó csoporthoz viszonyítva * 0,05

Korábbi japán fürjekben végzett modell vizsgálatainkban szárított paradicsompüré formájában adagoltunk likopint a takarmányba. Akkor is tapasztaltuk, amit most tojótyúkوك esetében, hogy a takarmányba adagolt likopin hatékonyan felszívódik, azaz megjelenik a vérben, amivel azután eljut, majd beépül a tojásba (Bárdos és mtsai, 2004, 2005). Hasonló eredményre jutottak angol kutatók is, akik japán fürjek tojásaiban szárított paradicsom adagolást követően ugyancsak kimutatták a likopint. Az általuk alkalmazott csekély karotinoid tartalmú, búza és árpa alapú takarmányhoz 2%-ban kevert szárított paradicsomtól megemelkedett a színskálával (Yolk Colour Fan – DSM) mért érték (Karadas és mtsai, 2006). Mi a vizsgálatunkban 5% likopin tartalmú mikrokapszulázott gyári készítményt használtunk (RedivivoTM Lycopene 5% TG/P, DSM). Mások ugyanezt a készítményt használva tojótyúkokban arról számoltak be, hogy csak előzetesen 60°C-on történő vizes hidrolízist követő takarmányba keverés után volt hatékony a felszívódás (Olson és mtsai, 2008). Esetünkben ilyen előkezelés nélkül is hatékonynak minősíthetjük a felszívódási folyamatot, amit a kezelt csoportok vérében és tojássárgájában mért likopin koncentrációk és a tojássárgája intenzív sárga színe egyaránt bizonyít (1. és 2. táblázat, 1. és 2. ábra).

A tojássárgája színintenzitási és likopin koncentráció értékei csak kissé, de nem szignifikáns mértékben tükrözték a takarmány-kiegészítő sokkal jelentősebb mértékű (L₅ 250. ill. L₁₀ 500 mg/tak.kg) különbségeit. Ez tojótyúkokban végzett karotinoid abszorpciós és raktározási vizsgálatokban már korábban leírtakkal összeegyeztethető eredmény, azaz minél kisebb a kiegészítésként adagolt karotinoid koncentráció, annál nagyobb a felszívódás, majd az értékesülés (takarmány → vér, vér → bőr) hatásfoka (Na és mtsai, 2004). Ez tojótyúkokban végzett karotinoid abszorpciós és raktározási vizsgálatokban már korábban leírtakkal összeegyeztethető eredmény, azaz minél kisebb a kiegészítésként adagolt karotinoid koncentráció, annál nagyobb a felszívódás, majd az értékesülés (takarmány → vér, vér → bőr) hatásfoka (Na és mtsai, 2004).



2. ábra: Árutojó (balra) és likopinnal kiegészített tápot (L₅) (jobbra) fogyasztó tyúkok tojássárgái

Figure 2. Egg yolks of layers fed commercial (left) and lycopene (L₅) (right) containing diet

Az L₅ kezelés $4,35 \pm 0,91$, az L₁₀ kezelés $5,57 \pm 1,38$ µg/g tojás likopin koncentrációkat eredményezett. Ez egy 17-19 g súlyú sárgája esetében ~80-100 µg mennyiségnek felel meg. Ezek ugyan elmaradnak a paradicsom, ill. paradicsom készítmények értékeitől (Lugasi és mtsai, 2004), de nem kizárt, hogy hatékonyabb biológiai értékesülést eredményez a tojássárgája biológiai közegében eloszló likopin, mint a növényi eredetű. Ezt a feltételezést támasztják alá azok a táplálkozás-élettani vizsgálatok, amelyek azt bizonyították, hogy luteinnel dúsított tojásból a lutein hasznosulása közel 3-szor hatékonyabb, mint táplálék-kiegészítő preparátumokból, vagy akár az eredeti növényi forrásokból, pl. kukoricából, ill. parajból (Chung és mtsai, 2004). A feltételezett kedvezőbb biológiai hasznosulás a likopinnal dúsított tojást a funkcionális élelmiszerek sorába emelheti. A likopinnak színező hatása mellett bizonyított egészségjavító és/vagy ~megőrző tulajdonsága az, hogy a karotinoidok között az egyik legerősebb antioxidáns (Rao és Agarwal, 1998), valamint a sejt közötti egyik réskapcsolat (*gap junction*) típus (Connexin 43) kialakulásában van szerepe (Bertram, 2004). E tulajdonságok révén bizonyos tumorok, különösen a dűlmirigy daganatok (*prostate carcinoma*) rizikójának csökkentő tényezőjeként tartják számon (Giovannucci és mtsai, 2002). A likopin másik egészségvédő hatásának ítéltető az a koleszterin anyagcserében tapasztalható változás, ami szerint a koleszterin bioszintézist a hidroximetil-glutaril koenzim-A redukáz (HMG-CoA) gátlásával csökkenti (Agrawal és Rao, 1988). Ennek megnyilvánulásaként értékelhetjük, hogy az L₁₀ csoport tyúkjainak vérében csökkent az összkoleszterin

koncentráció (3. táblázat). Mivel az HDL-koleszterin szint gyakorlatilag nem változott, így feltételezhető, hogy a májban lejátszódó *de novo* koleszterin szintézis mértéke csökkent. Csökkenés a tojások koleszterin tartalmában nem jelentkezett, aminek az lehet a magyarázata, hogy az embrió anyagcseréjében is fontos szerepet betöltő koleszterin transzportját a tojásképződés idején a májban szintetizálódó specifikus nagyon kis sűrűségű lipoproteinnel (VLDLy)(Walzem és mtsai, 1999) optimalizálni képes a tojómadár.

Következtetések és javaslatok

A hazai lakosság körében végzett felmérés szerint az átlagos napi likopin bevitel 3-4 mg, ami nemzetközi összehasonlításban közepes mértékűnek értékelhető. A hazai likopin forrás főleg a paradicsom és a paradicsom készítmények, valamint szezonálisan a görögdinnye (Lugasi és mtsai, 2004). A likopin-tartalmú táplálékkínálatot lehetne bővíteni likopinnal dúsított tojások előállításával. A tojótápra kevert likopin a takarmány saját karotinoidjai mellett már kétheti etetés során a piaci kívánalmaknak megfelelő színintenzitást eredményez, de az előzőekben leírtak szerint ez a takarmány-kiegészítés nemcsak szubjektív fogyasztó igényt elégít ki, hanem funkcionális hatást is eredményez.

Irodalomjegyzék

- Agarwal, S., Rao, A.V. (1998): Tomato lycopene and low density lipoprotein oxidation: a human dietary intervention study. *Lipids*, 33. 981-984.
- Bárdos L., Kiss Zs., Gregosits B., Réthy K., Kerti A., Szabó Cs. (2005): Studies on the effects of lycopene in poultry (Hen and quail). *ISAH 2005. Warsaw, Poland Proceedings Vol. 2.* 65-68.
- Bárdos L., Réthy K., Kiss Zs., Szabó Cs. (2004): Effects of dietary lycopene on lipid parameters and yolk coloration in Japanese quail. *Acta Angiol.*, 10. (Suppl.) 51.
- Bertram, J. S. (2004): Induction of connexin 43 by carotenoids: functional consequences. *Arch. Biochem. Biophys.*, 430. 120-126.
- Chung, H-Y., Helen M., Rasmussen, H.M., Johnson. E.J. (2004): Lutein bioavailability is higher from lutein-enriched eggs than from supplements and spinach in men. *J. Nutr.*, 134. 1887-1893.
- During, A., Harrison. E. H. (2004): Intestinal absorption and metabolism of carotenoids: insights from cell culture. *Arch Biochem Biophys.*, 430. 77-88.
- Giovannucci, E., Rimm, E.B., Liu, Y., Stampfer, M. J., Willett, W. C. (2002): A Prospective Study of Tomato Products, Lycopene, and Prostate Cancer Risk., *JNCI.*, 94. 391-398.
- Gregosits B., Kerti A., Bárdos L. (2007): A karotinoid kutatás nem szokványos kísérleti állatai. *Irodalmi áttekintés. Animal Welfare, Ethology and Housing Systems (AWTH)*, 3. 2-15.

- Karadas, F., Grammenidis, E., Surai, P. F., Acamovic, T., Sparks, N. H. C. (2006): Effects of carotenoids from lucerne, marigold and tomato on egg yolk pigmentation and carotenoid composition. *Br. Poult. Sci.*, 47. 561-566.
- 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. Kísér. Lab. Med.*, 32. 106.
- Kerti A., Szabó Cs., Gregosits B., Jung I., Bárdos L. (2008): A tojásmínőség fontos festékanyagai. . *Animal Welfare, Ethology and Housing Systems (AWTH)*, 4. 773-779.
- Krinsky, N. I., Landrum, J. T., Bone, R. A. (2003): Biologic mechanisms of the protective role of lutein and zeaxanthin in the eye. *Ann. Rev. Nutr.*, 23. 171-201.
- Lugasi, A., Hóvári, J., Bíró, L., Brandt, S., Helyes, L. (2004): Az élelmiszereink likopintartalmát befolyásoló tényezők és a hazai lakosság likopinbevitale. *Magy. Onkológia*, 48. 131-136.
- 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.
- Olson, J.B., Ward, N.E., Koutsos, E. A. (2008): Lycopene Incorporation into Egg Yolk and Effects on Laying Hen Immune Function. *Poultry Sci.*, 87. 2573–2580.
- 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.
- Szabó, Cs., Kerti, A., Bárdos, L. (2007): A tojássárgája színének objektív értékelése CIELab módszerrel. *Baromfiágazat*, 7. 44-46.
- Walzem, R. L., Hansen, R. J., Williams, D. L., Hamilton, R. L. (1999): Estrogen induction of VLDL assembly in egg-laying hens. *J. Nutr.*, 129. 467-472.

MANGALICA KOCASÜLDŐK LAPAROSZKÓPOS TERMÉKENYÍTÉSE ALACSONY SEJTSZÁMÚ FRISS ÉS FAGYASZTOTT/FELOLVASZTOTT SPERMÁVAL – ELŐKÍSÉRLET

Egerszegi István¹, Sarlós Péter¹, Klaus-Peter Brüssow², Pedro Garcia Casado³, Jekkel Gabriella¹, Rátky József¹

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Szaporodásbiológiai Kutatócsoport, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

²Mezőgazdasági Haszonállat Biológiai Kutatóintézet, Szaporodásbiológiai Osztály, 18196 Dummerstorf, Wilhelm Stahl Allee 2., Németország

³Gestion Veterinaria Porcina, 28400 Madrid C.Villalba, L C/ Calibre, 121., Spanyolország
istvan.egerszegi@atk.hu

Összefoglalás

A modern zootechnikai eljárások alkalmazhatóságának vizsgálata a mangalica tenyésztésében ma már egyrészt gazdasági érdek, másrészt a fajta egyes vonalainak a megőrzésében is szerepet kaphat a jövőben. Korábban sikeresen végeztek mangalica fajtában ivarzás szinkronizálást, laparoszkópos petesejt- és embriókinyerést. Napjainkban a mesterséges termékenyítést, ultrahangos vemhességellenőrzést üzemi szinten alkalmazza számos vállalkozás. Jelen tanulmányban alacsony sejtszámú friss és fagyasztott/felolvasztott mangalica termékenyítőanyag fertilizációs képességét vizsgáltuk kocasüldőkben, mely utóbbiról - tudomásunk szerint - nem jelent meg közlemény. A kísérletben 4 fecskehasú és 6 szőke mangalica koca nemi ciklusát szinkronizáltuk, majd az ovuláció indukciót követő 34. órában laparoszkópos eljárással juttatunk $0,5 \times 10^9$ motilis sejtet tartalmazó termékenyítő anyagot 4, illetve 5 mangalica kocasüldő mindkét méhszarvának utero-tubális-junkció szakaszába. A termékenyítést követő 28. napon hasi ultrahangos vemhességellenőrzést végeztünk. A friss termékenyítő anyaggal inszeminált kocák 80%-a (4), míg a fagyasztott spermával termékenyített egyedek 50%-a (2) volt vemhes a 28. napon. A fialt kocák száma mindkét csoportban kevesebb volt a vemhességi diagnózishoz képest. Az első csoportból 3 koca (60%) fialt le, normális alomlétszámmal (5-6-6 malac). A mélyhűtött spermával történt termékenyítésből 1 koca fialt a fajtára jellemzőnél alacsonyabb számú malacot (2). Az eredmények alapján kijelenthető, hogy alacsony koncentrációjú friss termékenyítőanyagot használva a fajtára jellemző alomszám érhető el egyszeri laparoszkópos

termékenyítéssel, fagyasztott/felolvasztott spermával termékenyítve az 1 milliárd motilis sejtszám - valószínűsíthetően a spermiumok csökkent élethossza és sérülékenyebb sejtmembránja miatt – nem elégséges. A fagyasztott/felolvasztott spermával történő termékenyítésekhez mangalica fajtában az optimális inszemináló dózis meghatározásához további kísérletek szükségesek.

Kulcsszavak: friss és fagyasztott sperma, laparoszópos termékenyítés, mangalica

Laparoscopic insemination of mangalica gilts with low dose fresh and frozen/thawed semen – preliminary study

Abstract

Nowadays the modern zootechnological methods' adaptability in Mangalica breeding has a beneficial interest and otherwise it could be used in preservation of rare blood-line of this breed in the future. Some techniques like estrus synchronization, laparoscopic ovum pick up and embryo transfer were adapted successfully for Mangalica. Several farms use routinely artificial insemination and early pregnancy diagnosis by ultrasound at the present time. Aim of this study was to investigate the fertilizing ability of low concentration fresh and frozen/thawed semen inseminated with laparoscopic method in Mangalica gilts, the last one - in our knowledge - was not published before. Estrus cycle of 4 swallow-belly and 6 blonde Mangalica gilts were synchronized and 34 hours after ovulation induction 0.5×10^9 spermatozoa were inseminated laparoscopically to the utero-tubal-junction part of each uterine horns in 4 and 5 of the gilts. Pregnancy diagnosis was carried out on the 28. days after insemination by transcutan ultrasonography. Eighty percent (4) of the gilts inseminated with fresh semen were pregnant, whilst only half (2) of the frozen/thawed group had positive diagnosis after pregnancy-check. Number of farrowing sows is decreased compared to the results on day 28. Three sows from the first group gave birth to 5-6-6 piglets. Unfortunately only one sow farrowed from the frozen/thawed group with low litter size (2 piglets). It could be concluded that normal litter size can be obtained with single laparoscopic insemination low dose (1×10^9) fresh semen; however with frozen semen the same concentration is not adequate may be the shorter life time and more sensitive plasma membranes of these cells. Further experiments are needed to determine optimal concentration of frozen/thawed semen insemination dose in Mangalica.

Keywords: fresh and frozen/thawed semen, laparoscopic insemination, mangalica

Irodalmi áttekintés

A gazdaságos sertésstenyésztés egyik sarokpontja a szaporodásbiológiai folyamatok kézbentartása, ennek fontos eleme a mesterséges termékenyítés. A fejlett sertéstartással rendelkező országokban a mesterséges termékenyítést az állományok 70-75%-ban alkalmazzák, hazánkban ez az arány nem éri el az 50%-ot (Wekerle, 2003). A mesterséges termékenyítéskor általánosan dózisonként 80-100 ml hígított ejakulátumot (2-4 milliárd spermiumot) juttatnak két alkalommal cervikális úton a koca méhébe, ami ejakulátumonként 10-20 koca kétszeri termékenyítését teszi lehetővé. A nagy genetikai értékkel bíró kanok megfelelő kihasználása érdekében folyamatos dolgoznak az inszeminálás technológiai fejlesztésén. Az ejakulátumok gazdaságos felhasználására a dózisonkénti spermiumszám, illetve a termékenyítések számának csökkentése lehet a megoldás. Míg az első esetben a termékenyítés technikájának/kivitelezésének módosítása az előfeltétel az utóbbinál az ovuláció időpontjának minél pontosabb ismerete a legfontosabb tényező (Martinez és mtsai, 2001, 2002; Rozeboom és mtsai, 2004; Serret és mtsai, 2005; Viana és mtsai, 2006; Pelland és mtsai, 2008; Vigo és mtsai, 2009). Mélyhűtött sperma felhasználásakor az inszeminálás technikája és az időpontja fokozottan fontos, hiszen a felolvasztás után a spermiumok csak mintegy fele marad életben és az élettartamuk is csupán 4-6 órára tehető (Rath és mtsai, 2009). Az alkalmazott technikák közül igen jó eredményeket értek el a deep uterin módszerrel $1-2 \times 10^9$ / ml koncentrációjú dózissal termékenyítve (Bathgate és mtsai, 2005, 2008; Vazquez és mtsai, 2008). A spermiumszám tovább csökkenthető a laparoszkópos termékenyítés alkalmazásakor, habár a módszer költséges mivolta elsősorban kísérleti felhasználását teszi lehetővé (Morcom és Dukelow, 1980; Fantinati és mtsai, 2005).

A mélyhűtött sperma felhasználása a modern, csúcs-genetikájú kanok export-importján kívül szerepet kaphat az őshonos sertésfajták megőrzésében is. Őshonos sertésünk a mangalica estében a fagyasztott/felolvasztott spermával történő termékenyítésekhez szükséges legtöbb modern reprodukciós eljárás adaptálása az elmúlt években megtörtént - ivarzás szinkronizálás (Rátky és Brüssow, 1998); mesterséges termékenyítés, ultrahangos petefészkek és vemhesség vizsgálat, sperma mélyhűtés (Egerszegi és mtsai, 2007, 2008; 2009) - azonban a módszer gyakorlati alkalmazása előtt az optimális inszemináló dózis meghatározása szükségeltetik.

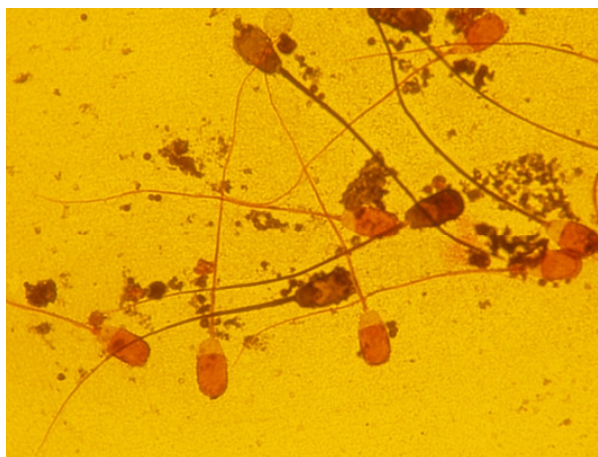
Ezek alapján a kísérlet célja volt a deep-uterin alacsony dózisú termékenyítés modellezése laparoszkópos eljárással friss és fagyasztott termékenyítőanyag felhasználásával, a módszer későbbi adaptálásához.

Anyag és Módszer

A kísérleteket az Olmos és Tóth Kft. Emőd Istvánmajor-i mangalica törzstelepén végeztük. Összesen 10 mangalica kocasüldő (11-12 hónapos, 95-105 kg-os) ivari ciklusát szinkronizáltuk Regumate®-val (15 nap 20 mg /állat, Janssen) és 1000 NE PMSG-vel (Folligon, Intervet) (Rátky és Brüssow, 1998). 80 órával a PMSG kezelés után applikált 50 µg GnRH-val (Fertagyl, Intervet) ovuláció indukciót végeztünk. Az endoszkópos termékenyítést megelőzően a preovulációs tüszőket és méh állapotát transzkután ultrahangos vizsgálattal (Pie Medical Falco-100, Maastricht, 5-7,5 MHz-es konvex vizsgálófejjel) ellenőriztük.

A vizsgálatban 2, korábban a friss sperma minőségére (>80% 0 órás és >70% 24 órás motilitás, <10% defektes spermium) és a termékenyítőanyag mélyhűthetőségére szelektált (>55% felolvasztás utáni motilitás) mangalica kant használtunk. A sperma mélyhűtését Egerszegi és mtsai (2009) által leírt módon végeztük. Az ejakulátumot a mikroszkópos motilitás vizsgálatot követően 1:1 arányban hígítottuk Standard (Pigletplusz 2004 Kft.) hígítóval majd 15 °C-on inkubáltuk 3 órán keresztül, miután 400 x g-vel 15 °C-on 10 percig centrifugáltuk. A pelletet laktóz-tojássárgája hígítóval (LEY) szuszpendáltuk és 5°C-on 2 órán át inkubáltuk, ezt követően LEY+glicerín+equex es paste keverékével állítottuk be a végkoncentrációt 10^9 spermium/ml és 2% glicerín. A termékenyítőadagot 0,5 ml-es szalmákba töltöttük, majd nitrogén gőzben 8 perces fagyasztást követően -196°C-on tároltuk. A minták motilitását 38°C-on 20 másodpercig tartó felolvasztás és 10 percig 38°C-on inkubálás után ellenőriztük. A spermiumok morfológiáját, az élő/elhalt sejtek arányát és az akroszóma státuszát Kovács és Foote-féle festéssel (1992) értékeltük (1. kép). A laparoszkópos termékenyítéshez a friss illetve a fagyasztott/felolvasztott ejakulátumból is 10^9 motilis sejtet tartalmazó adagot használtunk fel.

A laparoszkópos termékenyítést a GnRH injektálás után 34 órával végeztük Brüssow és mtsai (2006) által alább leírt módon. Az állatokat a műtét előtt 24 órán keresztül koplaltattuk, majd a műtéti narkózist 100 testsúly kg-onként 10 ml ketamin (SBH-Ketamin, SelBruha) és 4 ml xylazin (Xylavet, Lavet) injekcióval biztosítottuk. Az altatott állatokat Trendelenburg-helyzetben rögzítettük a műtőasztalon, majd a fertőtlenített hasfalon keresztül beszúrtuk a Veress-féle tűt, és az endoszkópos inszuflátor (Olympus) segítségével CO₂-dal töltöttük fel a hasüreget a medenceüregi szervek jobb áttekinthetősége érdekében. További három, a hasfalon ejtett bőrmetszésen keresztül az optikai teleszkópot (Olympus) és a manipulátort, illetve az inszemináló pisztolyt bevezettük az állatok hasüregébe. A beavatkozást monitoron követtük nyomon. A méhszarv csúcsi részét 10 cm-re az uterotubális junkciótól a manipulátor segítségével rögzítettük, majd a friss vagy az előzőleg felolvasztott mélyhűtött termékenyítőanyagot ($2 \times 0,5 \times 10^9$) a méhszarvba infundáltuk (2.kép).



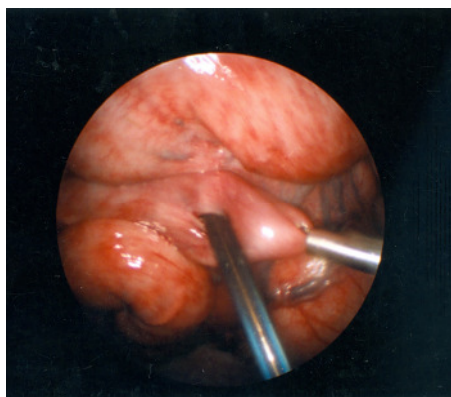
1. kép: Fagyasztott/felolvasztott mangalica spermiumok élő/elhalt festéssel

Picture 1. Frozen/thawed Mangalica spermatozoa after live/dead staining

A műtétet követően a süldők egyedi kutricában 2-3 napi kímélő takarmányozás mellett antibiotikumos utókezelést kaptak. A termékenyítést követő 28. napon a vemhességet transzkután ultrahang vizsgálattal (Ambisea AV-2100 hordozható ultrahangos készülék, 3,5 MHz-es szektor fejjel, 3. kép) ellenőriztük. A kocák fialását követően az alom adatokat rögzítettük.

Eredmények és értékelés

A kísérletben 4 fecskehasú és 6 szőke mangalica kocasüldő nemi ciklusát szinkronizáltuk. Az állatok genitáliájának preovulációs időszakban végzett ultrahangos ellenőrzésekor 1 állatnál cisztás petefészket és méhgyulladásra utaló elváltozást tapasztaltunk, így kizártuk a további kísérletből. A szinkronizálás eredménye megegyezett a korábbi, mangalicával végzett kísérletekben tapasztaltakkal (Brüssow és mtsai, 2005), bár a cisztás elváltozás elsősorban a magasabb dózisú PMSG (szuperovulációs) kezelések alakalmával jelentkezik nagyobb gyakorisággal e fajtában (Rátky és mtsai, 2001). Az ovuláció indukciót követő 34. órában laparoszkópos eljárással juttatunk $0,5 \times 10^9$ motilis sejtet tartalmazó termékenyítő anyagot, 5 (friss spermás csoport - F) illetve 4 (fagyasztott/felolvasztott csoport - FF) mangalica kocasüldő mindkét méhszarvának utero-tubális-junkció szakaszába. A felhasznált ejakulátumokban motilis- és az élő-ép akroszómájú spermiumok aránya eltérő volt a két csoport között, 80% és 75% (F) illetve 50% és 42% (FF). Az általunk fagyasztott mangalica sperma felolvasztás utáni minőségi paraméterei megegyeztek a modern fajtáknál korábban leírt eredményekkel (Grossfeld és mtsai, 2008; Rath és mtsai, 2009). A termékenyítést követő 28. napon hasi ultrahangos vemhességellenőrzést végeztünk. A friss termékenyítő anyaggal inszeminált kocák 80%-a (4), míg a fagyasztott spermával termékenyített egyedek 50%-a (2) volt vemhes a 28. napon.



2. kép: Laparoszkoópos inszeminálás

Picture 2. Laparoscopic insemination



3. kép: 28 napos vehem (3,5 MHz)

Picture 3. Day 28 of pregnancy (3.5 MHz)

A fiatal kocák száma mindkét csoportban kevesebb volt a vemhességi diagnózishoz képest. Az első csoportból 3 koca (60%) fiatal le, normális alomlétszámmal (5-6-6 malac). A mélyhűtött spermával történt termékenyítésből 1 koca fiatal a fajtára jellemzőnél alacsonyabb számú malacot (2). A F csoport eredménye valamivel meghaladja az általunk mangalicánál tapasztalt normál (cervikális) inszeminálást követő vemhességi eredményeket, a fialási ráta pedig csaknem megegyezik azzal (Egerszegi, nem publikált adatok). Az FF csoport vemhességi aránya és fialása a modern fajtáknál e módszer bevezetésekor elért eredményeknek felel meg (Morcom és Dukelow, 1980; Johnson és mtsai, 1981,1982). A friss spermás termékenyítéstől alig különböző legújabb publikált adatok - > 70% fialási arány és >9 élve született malac/alom – jóval meghaladják saját eredményeinket (Roca és mtsai, 2003; Bathgate és mtsai, 2008).

Következtetések és javaslatok

Az eredmények alapján kijelenthető, hogy alacsony koncentrációjú friss termékenyítőanyagot használva a fajtára jellemző alomszám érhető el egyszeri laparoszkoópos termékenyítéssel. Fagyasztott/felolvasztott spermával termékenyítve az 1 milliárd motilis sejtszám - valószínűsíthetően a spermiumok csökkent élethossza és sérülékenyebb sejtmembránja miatt – nem elégséges. A fagyasztott/felolvasztott spermával történő termékenyítésekhez mangalica fajtában az optimális inszemináló dózis meghatározásához további kísérletek szükségesek.

A vizsgálatokat az NKTH Déri Miksa programjának OMFB-00507/2007 keretében végeztük. Köszönet az Olmos és Tóth Kft. munkatársainak a kísérletben nyújtott technikai segítségért.

Irodalomjegyzék

- Bathgate R., Eriksson, B., Maxwell, W.M.C., Evans, G. (2005) Low dose deep intrauterine insemination of sows with fresh and frozen-thawed spermatozoa *Theriogenology* 63, 553-554.
- Bathgate, R., Grossfeld, R., Susetio, D., Ruckholdt, M., Heasman, K., Rath, D., Evans, G., Maxwell, W.M.C. (2008) Early pregnancy loss in sows after low dose, deep uterine artificial insemination with sex-sorted, frozen-thawed sperm *Anim Reprod Sci* 104, 440-444.
- Brüssow, K. P., Egerszegi, I., Rátky, J., Torner, H., Tóth, P., Schneider, F. (2005) Reproduction in the Hungarian Mangalica pig – a review. *Pig News and Information* 26, 23N-28N.
- Brüssow, K.P., Torner, H., Rátky, J., Manabe, N., Tuchscherer, A. (2006) Experimental evidence for the influence of cumulus-oocyte-complexes on sperm release from the porcine oviductal sperm reservoir. *J Reprod Dev* 52, 249-257.
- Egerszegi, I., Brüssow, K.P., Sarlós, P., Tóth, P., Rátky J. (2008) Effect of early pregnancy diagnosis on reproductive performance in native Mangalica pigs *Reprod Dom Anim* 43 S5, 91.
- Egerszegi, I., Hazeleger, W., Rátky, J., Sarlós, P., Kemp, B., Bouwman, E., Solti, L., Brüssow, K-P. (2007) Superovulatory ovarian response in Mangalica gilts is not influenced by feeding level. *Reprod Dom Anim* 42, 441-444.
- Egerszegi, I., Sarlós, P., Berger, B., Rátky, J. (2009) Cryopreservation of semen from native Hungarian Mangalica boars – a pilot study VIII. International Conference on Pig Reproduction Banff, Canada, 125.
- Fantinati, P., Zannoni, A., Bernardini, C., Webster, N., Lavitrano, M., Forni, M., Seren, E. Bacci M. (2005) Laparoscopic insemination technique with low numbers of spermatozoa in superovulated prepuberal gilts for biotechnological application *Theriogenology* 63, 806-817.
- Grossfeld R., Sieg, B., Struckmann, C., Frenzel, A., Maxwell, W.M., Rath, D. (2008) New aspects of boar semen freeing strategies *Theriogenology* 70, 1225-1233.
- Johnson, L. A., Aalbers, J. G., Arts, J.A.M. (1982) Use of boar spermatozoa for artificial insemination II. Fertilizing capacity of fresh and frozen spermatozoa in gilts inseminated either at a fixed time or according to walsmeta readings *J Anim Sci* 54, 126-131.
- Johnson, L. A., Aalbers, J. G., Willems C.M.T., Sybesma W. (1981) Use of Boar Spermatozoa for Artificial Insemination. I. Fertilizing Capacity of Fresh and Frozen Spermatozoa in Sows on 36 Farms *J Anim Sci* 52, 1130-1136.
- Kovács, A., Foote, R.H. (1992) Viability and acrosome staining of bull, boar and rabbit spermatozoa *Biot Histoc* 67, 119-124.
- Martinez, E.A., Vazquez, J.M., Roca, J., Lucas, X., Gil, M.A., Parrilla, I., Vazquez, J.L., Day B.N. (2001) Successful non-surgical deep intrauterine insemination with small numbers of spermatozoa in sows *Reproduction* 122, 289-296.

- Martinez, E.A., Vazquez, J.M., Roca, J., Lucas, X., Gil, M.A., Parrilla, I., Vazquez, J.L., Day B.N. (2002) Minimum number of spermatozoa required for normal fertility after deep intrauterine insemination in non-sedated sows *Reproduction* 123, 163-170.
- Morcom C.B., Dukelow, W.R. (1980) A research technique for the oviductal insemination of pigs using laparoscopy *Lab Anim Sci* 30, 1030-1.
- Pelland, C., Cassar, G., Kirkwood, R., Fiendship, R. (2008) Fertility after intrauterine insemination with conventional or low numbers of spermatozoa in sows with synchronized ovulation. *J Swine Health Prod.* 16, 188–192.
- Rath, D., Bathgate, R., Rodriguez-Martinez, H., Roca, J., Strzezek, J., Waberski, D. (2009) Recent advances in boar semen cryopreservation In: *Control of pig reproduction VIII* Eds: Rodriguez-Martinez, H., Vallet, J.L., Ziecik, A.J. Nottingham University Press
- Rátky, J., Brüßow, K.P. (1998): Ovarian activity in gilts including some characteristics of a native breed. *Reproduction Domestic Animal* 33, 219-222.
- Rátky, J.; Brüßow, K.P., Solti, L., Torner, H., Sarlós, P. (2001) Ovarian response, embryo recovery and results of embryo transfer in a Hungarian native pig breed *Theriogenology* 56, 969-978.
- Roca, J., Carvajal, G., Lucas, X., Vazquez, J.M., Martinez, E.A. (2003) Fertility of weaned sows after deep intrauterine insemination with reduced number of frozen-thawed spermatozoa *Theriogenology* 60, 77-87.
- Rozeboom, K.J., Reicks, D.L., Wilson, M.E. (2004) The reproductive performance and factors affecting on-farm application of low-dose intrauterine deposit of semen in sows *J Anim Sci* 82, 2164-2168.
- Serret C.G., Alvarenga, M.V.F., Cória, A.L.P., Dias, C.P., Corcini, C.D., Correa, M.N., Deschamps, J.C., Bianchi, I., Lucia Jr., T. (2005) Intrauterine artificial insemination of swine with different sperm concentrations, parities, and methods for prediction of ovulation *Anim Reprod* 2, 250-256.
- Vazquez, J.M., Roca, J., Gil, M.A., Cuello, C., Parilla, I., Vazquez, J.L., Martinez, E.A. (2008) New developments in low-dose insemination technologies *Theriogenology* 70, 1216-1224.
- Viana, C.H.C., Candini, P.H., Gama, R.D., Carbone, A., Barnabe, R.C. (2006) Effect of insemination-to-induced ovulation interval on fertilization rate, embryo viability and number of accessory sperms in sows *Braz J Vet Res Anim Sci* 43, 132-138.
- Vigo, D., Faustini, M., Villani, S., Orsini, F., Bucco, M., Chlapanidas, T., Conte, U., Ellis, K., Torre, M.L. (2009) Semen controlled-release capsules allow a single artificial insemination in sows *Theriogenology* 72, 439-444.
- Wekerle, L. (2003) A sertés szaporodása és szaporítása A Sertés könyvek Nedvet Bt., Budapest

Extenzív és intenzív gyepjavítás hatása az állattartó képességre

Harcsa Marietta, Szemán László

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gyepgazdálkodási Osztály

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Harcsa.Marietta@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Degradált gyepok javítására számos extenzív és intenzív eljárás ismert. Gazdasági szempontokat tekintve az intenzív fenntartási módszerek kedvezőbbek, hiszen a tápanyagellátás fokozásával nő a hozam, a betakarítható szénamennyiség, illetve a lelegeltethető fűtömeg. A növényállomány változása viszont ebben az esetben negatívnak tekinthető, mert a fajszám jelentős mértékben lecsökkenhet. Ezzel szemben az extenzifikáció csökkenti az állattartó képességet, ugyanakkor fajgazdagabb növényállomány hozható létre ezzel a módszerrel.

A szerzők az említett két módszer hatásainak összehasonlítását, valamint gazdaságosságának optimalizálását végzik egy Mátra-vidéki ősgyep állomány felújítási kísérletével, extenzív (tápanyagutánpótlás nélküli szakszerű gyephasználat) és intenzív (150 kg/ha, 300 kg/ha N műtrágya bevonásával) módszerekkel. A kísérlet negyedik évének végére megállapították, hogy az elgyomosodott ősgyep szakszerű használatával, újratelepítés nélkül is hozamnövekedést ért el (5,4 t/ha-ról 9 t/ha). A tápanyagellátás fokozásával pedig tovább növelhető a termés mennyisége (31 t/ha-ig), valamint a fűfélék borítása is. A nagy dózisú nitrogén hatására viszont a fajszám nagy mértékben lecsökkent (25 fajról 17-re). Megállapítják, hogy a természetvédelmi- és ősgyepok kezelés nélküli felhagyása a tápanyaghiány miatt leromláshoz vezet, ami az állattartó képességet is csökkenti.

Kulcsszavak: gyepjavítás, állattartó képesség, extenzív gyephasznosítás, N műtrágyázás, ősgyep

Effects of extensive and intensive improved grasslands influence on grazing capacity

Abstract

There are several known extensive or intensive methods to improve degraded meadow. Intensive managements are more effective, regarding economic standpoints, because improving nutrient supply

may result in the growth of yield, harvesting value of hay, and the grazing grass-value. But changes in the botanical composition are negative, because the number of species may decrease to a greater extent. On the other hand, extensification is reducing the grazing capacity, but more species-rich grassland community will be established as a result of this method.

Authors have made comparison between the mentioned two methods and evaluated their economic value in a community improving experiment of a natural grassland of Mátra. The experimental variants were as follows: extensive (without nutrient supply with professional grassland management) and intensive (using 150 kg/ha, 300 kg/ha N fertilizer management) applications. It has been determined at the fourth year of the experiment, that the yield of a weedy natural meadow could be improved (from 5,4 t/ha to 9 t/ha) with professional grassland management and without replanting. Value of yield (to 31 t/ha) and also the cover ratio of grass species may be developed further with increased nutrient supply. But effects of large dose nitrogen fertilizers result in a major decrease in the number of grass species (from 25 species to 17). The results suggest that nature conservation- and natural grasslands without any nutrient supply result in degradation caused by the lack of nutrients, and at the same time may decrease the grazing capacity.

Keywords: improved grasslands, grazing capacity, extensive grassland management, N fertilizer, natural grasslands

Irodalmi áttekintés

Gruber (1954) közlése alapján tudjuk, hogy Magyarországon az első gyepjavítást előíró rendeletek a XIX. században jelentek meg. Ez előtt csupán a legelőhasználat, a pásztorok és a gazdák kötelességeit írták elő (*Bíró*, 1928; *Gruber*, 1954).

Molnár és mtsa (2009) szerint ez ma is megmutatkozik. A MÉTA-adatbázis készítése során ugyanis kiderült, hogy a legleromlottabb állapotban lévő élőhelyeink között a löszgyepeken és az erdőssztyepeken kívül kaszálóréteink is szerepelnek. Ez nem csak gazdaságossági szempontból tekinthető rossznak.

Figyelembe kell vennünk, hogy a növények megőrzésében világszerte fontos szerepe van a gyepeknek, illetve a gyepen megtermelt állati termékek az emberi ételmezésnek is részei (*Láng*, 1996, 1997). Ezen kívül a gyep, mint védett állatok élőhelye is nagyon jelentős szereppel bír (*Tasi*, 2007). *Várallyay* (1997) szerint az ésszerű gyepgazdálkodás szükségessége nem vitatható, „mindenekelőtt olyan társadalmi tudatot kell kialakítani, amely a korszerű gyepgazdálkodást ismeri el, és hajlandó tenni is ennek érdekében”.

Gyepeink állapota ugyanis az állattenyésztés számára sem utolsó szempont (*Vinczeff*, 2006). Csökkenő állatállományunkat tartó és/vagy tenyésztő gazdák sajnos elhanyagolják a gyepeket, holott több

évtizedes szakirodalmi adatok bizonyítják: a természetes gyepszéna tápértéke felülmúlja a szántón megtermesztett növényekét (Kota és mtsai, 1997). Bodó (1992, 1997) szerint nemcsak a takarmány előállításában, hanem az állatok egészségének megőrzésében, ezenkívül a géntartalékok fenntartásában is szerepe van a gyepeknek. Ezeken kívül számos kutató bebizonyította, hogy a legelőn tartott állatok (szarvasmarhák, lovak, juhok) termelése javul (Béri, 1993; Mucsi, 1994; Dér és mtsai, 1992).

A legelőink, kaszálóink haszna tehát sokrétű, ezért tartom fontosnak a gyepfelújítás lehetőségeinek több szempontú feltárását.

A gyepek felhagyás után parlag-, majd degradált gyepké alakulnak át. A parlagon hagyott gyepek pár éves művelésfelhagyás után még termelésbe vonhatóak; ezzel szemben a degradált gyepek már csak felülvetéssel, újratelepítéssel vehetők ismét használatba (Szemán, 1997). Tehát amikor gyepfelújításról beszélünk, akkor az a parlag gyepek újra termővé tételét jelenti. Ehhez többféle alkalmazott eljárás ismert. A jellegét tekintve megkülönböztetünk extenzív, illetve intenzív gyepfelújítási eljárásokat. Az extenzív gyepfelújítás esetén csupán a mechanikai gyomszabályozást, cserjeirtást és az újbóli művelésbe vonást (rendszeresített kaszálást, ill. legeltetést) végzik el. Ezzel szemben az intenzív gyepfelújításnál már műtrágyázást is bevonhatunk, ezáltal nem csak a terület gyommentesítése történik meg, hanem a gyep termése is fokozható.

Figyelembe kell azonban vennünk, hogy a műtrágyázás hatására a gyep fajösszetétele is megváltozik, a növényállomány átalakul (Szemán, 2007; Harcsa, 2009). Műtrágyázás esetén három alapvető tápanyaggal számolhatunk: *nitrogén*, *kálium* és *foszfor*. Ezek különböző arányú adagolásával az egyes növényfajok, illetve csoportok arányát befolyásolhatjuk. „A *nitrogén* hatására a fűfélék felszaporodása várható” Szemán (2007) szerint, viszont az évente ugyanazzal az adaggal történő műtrágyázás stabilizálja a kialakult fajösszetételt. Bánszki (1991) szerint a *csomós ebír* (*Dactylis glomerata* L.) és a *magyar rozsnok* (*Bromus inermis* Leyss.) elszaporodásának kedvez a nitrogéntrágyázás, mivel ezek nitrogént kedvelő fűfajok. Azt is megfigyelték, hogy a pillangósok nagyobb (100 kg/ha) nitrogén adag után kiszorulnak a gyepből (Bánszki, 1991; Szemán, 2007). A *kálium* és a *foszfor* a pillangósok elszaporodásának és fennmaradásának kedvez (Szemán, 2007; Barcsák és mtsai, 1978; Barcsák, 2004).

Célunk az volt, hogy a tápanyagutánpótlás nélküli és a műtrágyázással történő gyepfelújítás hatásait elemezzük a növényállomány összetételének változása és termésmennyiség alakulásának szempontjából.

Anyag és módszer

A kísérlet beállítása a Mátra hegységben 600 m tengerszint feletti magasságon történt. A kísérlet talaja andezit máladékon kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalaj. A kísérlet célja a Mátra-vidéki ősgyep felújítása volt, és a hatások vizsgálata 4 éves periódusban.

A parcellák kijelölése Sváb (1973) módszertani utasításai szerint többtényezős alsávós elrendezésben történt. Három-féle kezelést négy ismétlésben beállítva, 4x5m-es parcellákban. A kezelések és további jelölésük a következő:

- Kontroll (extenzív fenntartás, tápanyagutánpótlás nélkül), jelölése: K
- N 150 kg/ha + P₂O₅ 50 kg/ha + KCl 100 kg/ha, jelölése: N₁
- N 300 kg/ha + P₂O₅ 100 kg/ha + KCl 200 kg/ha, jelölése N₂

A műtrágya tavasszal került kiszórásra.

A zöldtömeg betakarítását kézi kaszálással végeztük.

A növényállomány fajösszetétel változását Balázs (1949) féle dominancia analízissel vizsgáltuk. A lekaszált termést parcellánként a helyszínen mértük.

Eredmények és értékelés

A termőhely eredeti növényzete jó minőségű gyepalkotókat is tartalmazott, de a művelés elmaradása miatt elgyomosodás jellemezte.

A beavatkozás hatására a terméstömegben szignifikáns különbséget mértünk (SzD 5 % = 2,2 t/ha). Az eredeti növényzet a növény szerkezet minőségi átalakulásával reagált a kezelésekre. Megállítható, hogy a növénytársulás a mezőgazdasági kultúrállapot ismételt kialakításának hatására növelte a hozamát (1. táblázat).

1. táblázat: A termés alakulása a kísérleti évek átlagában

Kezelés ¹	Termés (zöld) ² t/ha	Állattartó képesség ³ (Legelő takarmány) nap
K	7,2	144
N ₁	20,5	410
N ₂	31,1	622

Table 1: Average yield of the grassland

1 Treatment, 2 Yield, 3 Grazing capacity (pasture fodder) day

A műtrágyázás hatására N₁ kezeléseknél a termés mennyisége 20 t/ha, míg az N₂ kezeléseknél 31 t/ha körüli szintre állt be.

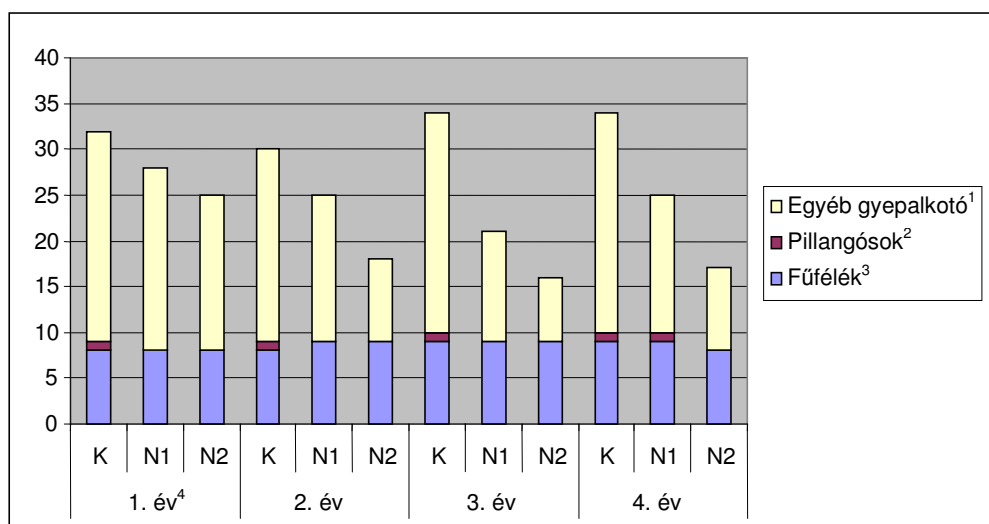
A vegetáció fűféléinek borítása mindkét tápanyagszint alkalmazása esetén nőtt, a pillangósok eltűntek a területéről, az egyéb növények borítása csökkent (2. táblázat). A kísérletben jelen lévő nyolc fűfaj borítása a kaszálás hatására a réti perje és a réti csenkesz kivételével csökkent, vagy stagnált.

2. táblázat: A gyepterület növényállományának botanikai összetétel változása

Kezelés ¹	Fűfélék borítási % ²					Pillangósok borítási % ³					Egyéb növények borítási % ⁴				
	1. év ⁵	2. év	3. év	4. év	átlag ⁶	1. év	2. év	3. év	4. év	átlag	1. év	2. év	3. év	4. év	Átlag
K	26	33	30	28	29	1	1	1	1	1	63	52	56	60	58
N ₁	60	70	72	72	69				1		36	27	26	26	29
N ₂	63	75	78	80	74						34	19	18	17	22

Table 2: Changes in grassland coenosys

1 Treatment, 2 Cover rates of grass-species, 3 Cover rates of legumes, 4 Cover rates of other species, 5 year, 6 Average



1. ábra: A gyepterület fajszámának változása

Figure 1: Changes in species number

1 Other species in the grassland, 2 Legumes, 3 Grass species, 4 Year

A fűfélék fajszáma a kontroll területen majdnem állandó (1. ábra). Pillangós gyepterület fajszáma is állandó maradt. A gyomnövények borítási területe illetve fajszáma is hullámszerűen változik, a kísérlet 2.-3. évében csökkent, majd növekedett. Ez valószínűleg évjáráthatásnak tudható be. Műtrágyázás hatására a fűfélék fajszáma állandó maradt. A kétszikű (egyéb) növények fajszáma is jelentős mértékben csökkent a kontroll területhez viszonyítva.

Következtetések, javaslatok

Eredményeinkből megállapítható, hogy az elgyomosodott gyep szakszerű használattal újratelepítés nélkül is jól regenerálódott, termőképessége javult.

A tápanyag-ellátás fokozása tovább növeli a termést, ezáltal nő az állattartó képesség, viszont a pillangós gyepalkotók kiszorultak a gyepből.

A műtrágyázás hatására az értékes gyepalkotók (fűfélék) borítási aránya növelhető, a nem kívánt gyomnövények kiszoríthatóak a területről.

Megállapítottuk, hogy az őszepek kezelés nélküli felhagyása a tápanyaghiányos stressz miatt leromláshoz vezet. Ezek újbóli gazdálkodásba vonásánál a megfelelő tápanyag utánpótlással a gyep botanikai összetétele a felhasználási célnak megfelelően alakítható. Viszont figyelembe kell venni, hogy a nagydózisú műtrágyázás hatására a gyepet alkotó fajok száma jelentős mértékben lecsökken.

Irodalomjegyzék

- Balázs F. (1949): A gyepék termésbecslése növényyszociológiai felvételek alapján. Bp. Agrártudomány I. kötet, 1: 109-118.
- Bánszki T. (1991): Kisadagú nitrogéntrágyázás hatása pillangósokban gazdag telepített gyepen. Növénytermesztés 1991. 40. 5.
- Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Biogazda kiskönyvtár. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Barcsák, Z. Baksay-Tóth B., Prieger K. (1978): Gyeptermesztés és – hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Béri B. (1993): A legeltetés hatása a tehenek termelési mutatóira. Természetes Állattartás 3.:145-151.
- Bíró I. (1928): A legelőgazda útmutatója. Bp. Pátria nyomda
- Bodó I. (1992): A régi állatfajták és a legelőhasznosítás. Természetes Állattartás 2.: 243-252.
- Bodó I. (1997): A legeltetés jelentősége a géntartalékok fenntartásában. DGYN 14.: 77-80.
- Dér F., Stefler J., Stefler J-né, Máté S. (1992): Gyepre alapozott szarvasmarha- és lóhústermelés. Természetes Állattartás 2.: 49-56.
- Gruber F. (1954): Rét és legelő. Bp. Mezőgazdasági Kiadó
- Harcsa, M. (2009): Stress effects of extensive and intensive nutrient supply on grassland coenosys. Cereal Research Communications Vol. 37.: 269-272.
- Kota M., Kovács B., Vinczeffy I. (1997): Elemtartalom gyógyhatású gyepnövényekben. DGYN 14.: 51-56.
- Láng I. (1996): A gyep és a környezet kapcsolata. DGYN 13.: 25- 26.
- Láng I. (1997): A gyep szerepe a biodiverzitás megőrzésében. DGYN 14.:133-135.



- Molnár Zs., Bartha S., Horváth F., Bölöni J., Botta-Dukát Z., Czúcz Z., Török K. (2009):* Növényzeti örökségünk állapota és várható jövője az MTA-ÖBKI MÉTA-adatbázisa alapján. Magyar Tudomány 2009/1: 54-57.
- Mucsi I. (1994)* A legelők szerepe a kérődzőtartásban. Természetes Állattartás 4.: 5-12.
- Sváb J. (1973):* Biometriai módszerek a kutatásban. Bp. Mg. Kiadó
- Szemán L. (1997):* Gyepesedő parlagterületek termőképességének javítása. Parlagföldek sorsa és hasznosítási lehetőségei c. Konferencia előadásai. Tokaj, 92 – 100 .
- Szemán L. (2007):* Gyepgazdálkodási módszertan. Egyetemi jegyzet, Gödöllő
- Tasi, J. (2007):* Diverse impacts of nature conservation grassland management. Cereal Research Comm. Vol 35. No. 2.: 1205-1208.
- Várallyay Gy. (1997):* Talaj és talajhasználat alföldi gyepterületeinken. DGYN 10.: 141-147.
- Vinczeffy I. (2006):* A legelő értéke. Gyepgazdálkodási Közlemények 2006/4.: 129-137.

A TÖMEGTAKARMÁNY ÉS ABRAK ARÁNY, VALAMINT A LENMAGDARÁS ABRAKKIEGÉSZÍTÉS HATÁSA MAGYAR TARKA HÍZÓBIKÁK VÁGÓÉRTÉKÉRE ÉS HÚSMINŐSÉGÉRE

Holló Gabriella, Holló István

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar 7400 Kaposvár Guba Sándor u. 40.

hollo.gabriella@sic.hu

Összefoglalás

Összesen 30 magyartarka bikát átlagosan $300,07 \pm 43,78$ kg-os élősúlyban és $274,57 \pm 19,73$ napos életkorban hízóba állítottak, és három csoportba osztva, eltérő kukoricaszilázs és abrak arányú (A=670:330; B=750:250; C=800:200 g/kg szárazanyag) takarmányadagon hizlalták. A B és a C csoportok abrak adagja a hizlalás teljes időszaka alatt 25%-os lenmagdarás kiegészítést tartalmazott. A nagy abrakadagú csoport (A) érte el a legnagyobb súlygyarapodást. A vágási súly, a vágási kihozatal, a színhús és a faggyú aránya a vágott testben szignifikánsan nem különbözött a csoportok között. A EUROP izmoltsági kategória minden csoport esetében általában U volt. A hasított test csont aránya a takarmányozási csoportokban szignifikánsan eltért (A: 18,65 %; B: 18,41 %; C: 17,91 %). A három izom intramuszkuláris zsírtartalmát a takarmányozás szignifikánsan nem befolyásolta. A *m. psoas major* (PM) intramuszkuláris zsírtartalma mindhárom takarmányozási csoportban nagyobb volt. A lenmagdarás csoportokban a palmitinsav és a palmitoleinsav tartalom szignifikánsan csökkent ($P < 0,05$), míg a linolénsav az eikozapenténsav és az *n-3* zsírsavak összmenyisége szignifikánsan nőtt ($P < 0,05$) mindhárom izomban, összehasonlítva az A csoporttal. A B és C csoport bikáinak húsa szignifikánsan ($P < 0,05$) alacsonyabb *n-6* és *n-3* zsírsav arányt mutatott.

Kulcsszavak: magyartarka bikát, hizlalási időszak, vágási kihozatal, színhús és a faggyú arány, *n-6* és *n-3* zsírsav arány

Effect of forage to concentrate ratio and linseed supplementation on carcass characteristics and meat quality of hungarian simmental young bulls

Abstract

In total, 30 Hungarian Simmental bulls were reared to 300.07 ± 43.78 kg initial live weight and 274.57 ± 19.73 d of age. Animals were distributed into three feeding groups with different maize silage to concentrate ratios ($670:330 = A$; $750:250 = B$; $800:200 = C$) based on DM. The low concentrate groups (B and C) received linseed supplemented concentrate during the fattening period. Feeding high concentrate (A) caused the significantly highest daily gain. The slaughter weights, dressing (%), lean (%) and fat (%) did not show any significant differences between feeding groups. Carcass conformation of all groups was assessed mainly as U. Bone proportion of the carcasses was affected by the diet (A: 18.65 %; B: 18.41 %; C: 17.91 %). The intramuscular fat content varied between the three muscles investigated. *Psoas major* muscle contained the highest fat concentration in all three feeding groups. In linseed supplemented groups (B and C) the palmitic acid and palmitoleoyl acid proportion was decreased ($P < 0.05$) in all muscles and the linolenic, eicosapentaenoic and the sum of *n*-3 fatty acid ($P < 0.05$) was increased compared to the A group. The beef from groups B and C bulls showed a lower *n*-6 to *n*-3 fatty acids ratio ($P < 0.05$).

Bevezetés

A minőségi marhahús előállításában, hazánkban fontos szerepe volt/van a magyar tarka szarvasmarha fajtának, köszönhetően a fajta jó súlygyarapodásának és a vágott test kiváló mennyiségi és minőségi jellemzőinek. Napjainkban egyre fontosabb fogyasztói elvárás a kiváló húsminőség mellett az egészséges zsírsavösszetételű hús előállítása is. A jelenlegi humántáplálkozási irányelvek szerint a többszörösen telítetlen, ezen belül az *n*-6 zsírsavak mennyiségének csökkentése és az *n*-3 zsírsavak arányának a növelése a cél. Az *n*-6 és az *n*-3 zsírsavak arányát kedvezően változtathatjuk, egyrészt úgy, hogy csökkentjük az *n*-6 zsírsavak mennyiségének bevitelét a szervezetbe, másrésztől növeljük az *n*-3 zsírsav-felvételt, vagy mindkettőt. A takarmányból felvehető *n*-3 zsírsavakkal a marhahús *n*-3 zsírsavtartalmának növelése nehezebb, mint az együregű gyomrú állatok esetében, mert a bendőben végbemenő biohidrogenizáció során a telítetlen zsírsavak telítetté alakulnak át, mielőtt a vékonybélből felszívódnának és beépülnének az állat szervezetébe. Magyarországon a kukoricaszilázsra alapozott takarmányozás az elterjedt hizlalási módszer. Kukoricaszilázsra alapozott hizlalással előállított marhahús

zsírsavösszetételében a linolsav aránya jelentős, így az $n-6$ és $n-3$ zsírsavak aránya kedvezőtlen a húsban. Az $n-3$ zsírsavak arányának növelése lenmagdarás abrak kiegészítéssel, - a bendőben végbemenő biohidrogenizáció ellenére –járható út (Holló és mtsai 2005). Szakirodalmi adatok alapján elmondható, hogy a biohidrogenizáció mértéke, egyrészt az abrak arány növelésével (Kucuk és mtsai 2001), másrészt a tömegtakarmány és az abrak arány változtatásával (Lee és mtsai 2006) is befolyásolható.

Az egészséges marhahús előállításához szükséges alternatív stratégiák kidolgozásakor, ugyanakkor arra is tekintettel kell lenni, hogy a hizlalás költségei jelentős mértékben ne emelkedjenek, a vágott test mennyiségi és minőségi tulajdonságai ne változzanak meg, és nem utolsósorban a húsminőségi jellemzőket se befolyásolja kedvezőtlenül a humán-táplálkozás szempontjából kívánatos zsírsavak mennyiségének növelése a húsban. Ebből kiindulva az optimális tömegtakarmány és abrak arány meghatározását tűztük ki célul magyar tarka bikák esetében, figyelembe véve a humán-táplálkozási irányelveket és a hizlalás gazdaságosságát befolyásoló tényezőket is.

Anyag és módszer

Vizsgálataink során 30 magyar tarka bikát átlagosan $300,07 \pm 43,78$ kg-os élősúlyban és $274,57 \pm 19,73$ napos életkorban állítottunk hízóba, és három csoportba osztva, eltérő tömegtakarmány és abrak arányú ($A=670:330$; $B=750:250$; $C=800:200$ g/kg szárazanyag) takarmányadagon hizlaltuk. A B és a C csoportok abrak adagja 25%-os lenmagdarás kiegészítést tartalmazott.

A kísérleti állomány hizlalása a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Tan- és Kísérleti Üzemében történt. A kísérletbe vont egyedek 3-6 apától származtak. Az állatok növekedését, élősúlyváltozását havi mérlegeléssel ellenőriztük. A hizlalási végsúlyt valamennyi csoport esetében 620 kg-ban határoztuk meg. Az előírt hizlalási végsúlyt elérő egyedeket a Délhús Rt. bajai vágóhídján próbavágtuk a Magyar Szabvány előírásai szerint (MSZ 6935-77, 1977). A próbavágás során mértük a vágás előtti élősúlyt, a hasított féltetek súlyát melegen és hidegen, a vesefaggyú mennyiségét, valamint feljegyeztük a EUROP minősítés eredményét. A 24 órás hűtés után a jobb oldali féltetek kicsontozásával megállapítottuk a főbb szöveti összetevők (hús, csont, faggyú, ín) mennyiségét, valamint ezek arányát a jobb oldali féltest hidegen mért súlyához viszonyítva.

A marhahús intramuszkuláris zsírtartalmának, zsírsavösszetételnek meghatározása céljából három első osztályú húsrészből (rostélyos, vesepecsenye, fehérpecsenye) azaz három ún. indikátor izomból (*musculus longissimus dorsi*- LD, *musculus psoas major* PM, *musculus semitendinosus*- ST) húsmintát vettünk.

Mind a húsminták, mind a takarmányok laboratóriumi vizsgálatára a Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar Kémiai- Biokémiai Tanszékének Analitikai Laboratóriumában került sor. A zsírsavösszetétel vizsgálat *Csapó és mtsai* (1995) módszere szerint történt.

A statisztikai alapadatok (átlag, szórás, standard hiba SE) értékelésén túlmenően a fajta illetve a befolyásoló tényezők (izom típus) hatását többváltozós varianciaanalízis általános lineáris modelljének (GLM) III. típusának segítségével vizsgáltuk. A csoportok közötti különbségeket a legkisebb szignifikáns eltérés (Least Significant Difference) teszt segítségével értékeltük. Az EUROP minősítés eredményét mind az izmoltság, mind a faggyússág tekintetében 15 pontos skálán értékeltük. A kiváló izmoltságot mutató féltest azaz az E+=15, a nagyon rossz izmoltság P-=1; a gyenge faggyússág 1-=1; a nagyon faggyús féltest; 5+=15. A statisztikai elemzés során a zsírsavakat csoportosítva (SFA, MUFA, PUFA, *n*-3, *n*-6), szerepeltettük.

Eredmények és értékelés

Az átlagos beállítási élősúly (300 kg) szignifikánsan nem különbözött a csoportok között (*1. táblázat*). A legkisebb hizlalási végsúlyt és a leghosszabb hizlalási időtartamot a 750:250 arányú csoport érte el. A hizlalás végi élősúlyban nem, de a hizlalás végi életkorban már szignifikáns eltérések mutatkoztak. Az átlagos napi súlygyarapodás 1090-1180 g/nap között alakult. *Polgár* (2007) 1116 g/nap életnapi súlygyarapodásról számol be 18 hónapos korban levágott magyar tarka bikáknál, kukoricaszilázsra és mérsékelt abrakkiegészítésre alapozott takarmányozás esetében. Ez az eredmény megegyezik a C csoport értékével (1180 g/nap).

1. táblázat: A hizlalási teljesítmény

Megnevezés(1)	Csoportok(2)			Átlag(3)	SE
	A (670:330)	B (750:250)	C (800:200)		
Beállítási élősúly, kg(4)	303,30	298,50	298,40	300,07	20,26
Hizlalási végsúly, kg(5)	625	616,9	617,2	619,70	16,93
Hizlalási napok száma(6)	250,70	269,30	256,90	258,96	11,80
Életkor a hizlalás végén, nap(7)	533,40a	565,70a	552,30b	550,47	9,76
Napi súlygyarapodás, g/nap(8)	1180a	1090b	1120ab	1130	0,04

Table 1. The fattening performance

Item(1), Groups(2), Mean(3), Initial live weight(4), Final weight(5), Number of fattening day(6), Final age(7), Daily gain(8)

Jelen kísérlet eredményei megerősítik *Aharoni és mtsai* (2004) és *Noci és mtsai* (2005) által közöltek, azaz a tömegtakarmány és abrak arány, valamint az olajos mag kiegészítés (napraforgó) szignifikánsan nem befolyásolta a hizlalási mutatókat.

A 2. táblázatban mutatjuk be az egyes csoportok takarmány fogyasztását és a takarmányok költségét. A beállított tömegtakarmány és abrak arálynak megfelelően a legkevesebb kukoricaszilázs - és legtöbb abrakfogyasztást a kontroll csoport esetében mértünk. Az elfogyasztott széna mennyisége mindhárom csoportban azonos volt. Az elfogyasztott abrak mennyisége a lenmagdarás csoportokban átlagosan 2,3, és 2,7 kg volt, 1 illetve közel 0,6 kg-mal kevesebb, mint a kontroll csoporté. A napi átlagos szárazanyag felvétel 10 kg volt, a lenmagdarás csoportok súlygyarapodásra számított nettó energiája nagyobb volt, a lenmagdarás abrak kétszer nagyobb arányú nyersfehérjéjének köszönhetően.

2. táblázat: A takarmányfogyasztás és költségek

Tulajdonság(1)	Csoportok(2)			Átlag(3)
	A (670:330)	B (750:250)	C (800:200)	
Takarmányfogyasztás(4)				
Silókukorica szilázs, kg/nap/egyed(5)	19,64	20,99	22,59	21,07
Széna, kg/nap/egyed(6)	1	1	1	1
Abrak, kg/nap/egyed(7)	3,30	2,72	2,29	2,77
Szárazanyag kg/egyed(8)	2542,10	2701,08	2607,54	2542,10
Szárazanyag kg/nap(9)	10,14	10,03	10,15	10,14
NE MJ/ kg Sza(10)	10,56	11,26	11,15	10,56
Takarmányköltség(11)				
Silókukorica szilázs költség, Ft/nap/egyed(12)	98,20	104,95	112,95	105,367
Széna költség, Ft/nap/egyed(13)	12,50	12,50	12,50	12,50
Abrak költség, Ft/nap/egyed(14)	247,5	274,72	231,29	251,17
Összes takarmányköltség: Ft/egyed/nap(15)	358	392	357	369

Table 2. The feed consumption and costs

Traits(1), Groups(2), Mean(3), Feed consumption(4), Maize silage kg/day/animal(5), Hay kg/day/animal (6), Concentrate kg/day/animal(7), Dry matter kg/animal(8), Dry matter kg/day (9), NE MJ/kg DM(10), Feed cost(11), Maize silage cost(12), Hay cost(13), concentrate cost(14), Total feed cost Ft/animal/day(15)

A takarmányköltségből a kukoricaszilázs költsége a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú csoportokban 7 illetve 15 %-kal nagyobb, a kontroll csoport értékeihez képest. Az abrakköltség viszont, a legkevesebb abrakot kapó csoportban, kisebb, mint a kontroll csoportnál jelentkező költség, annak ellenére, hogy a lenmagdarás abrak 26 Ft-os többletköltséget jelentett kilogrammonként. A takarmányok összköltségét tekintve a kontroll csoport összköltsége, gyakorlatilag megegyezik a 800:200

tömegtakarmány és abrak arányú lenmagdarás csoport értékével. Ez alapján elmondható, hogy a lenmagdara kiegészítés többlet költségét ellensúlyozni lehet, ha a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú hizlalási technológiát választjuk.

A csoportok vágási súlya 577 és 585 kg között változott (3. táblázat). A vágási eredményeket az eltérő tömegtakarmány és abrak arány, valamint a lenmagdara kiegészítés a csontarány kivételével szignifikánsan nem befolyásolta. Hasonló eredményről számolt be *Bartle és mtsai* (1994) és *Mach és mtsai* (2006) holstein-fríz szarvasmarhák meleg féltesteinek súlyát, vágási százalékát, valamint a EUROP szerinti izmoltsági osztályba sorolását, a repce vagy a lenmagos abrak kiegészítés nem befolyásolta szignifikánsan. Az 5 %-os lenmagdara kiegészítés a takarmányadagban a vágott testek USDA minősítés szerinti osztályba sorolását viszont kedvezően változtatta (*Drouillard és mtsai* 2004). A faggyússág szerint a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú csoportok kevésbé voltak faggyúsak, míg az izmoltsági kategóriákban a legtöbb abrakot fogyasztó kontroll csoportban mutatta a legnagyobb eredményt.

3. táblázat: Vágási és csontozási eredmények

Megnevezés(1)	Csoportok(2)			Átlag(3)	SE
	A (670:330)	B (750:250)	C (800:200)		
Vágási súly, kg(4)	584,70	581,40	576,80	580,97	13,36
Vesefaggyú, kg(5)	7,42	7,19	7,65	7,42	1,05
Négy lábvég, kg(6)	12,01	11,95	11,85	11,94	0,34
Fej, kg(7)	15,41	15,66	15,16	15,41	0,43
Bőr, kg(8)	52,60	52,01	51,70	52,10	2,42
Meleg féltetek súlya, kg(9)	342,72	341,96	339,84	341,51	9,22
Vágási kihozatal, %(10)	58,62	58,82	58,93	58,79	0,79
EUROP izmoltság(11)	10,20	9,80	10,00	10,00	0,75
EUROP faggyússág(12)	5,00	5,40	4,90	5,10	0,63
Jobb oldali féltet hidegen mért súlya, kg(13)	169,37	168,38	166,95	168,23	4,64
Színhús, %(14)	71,68	71,85	71,81	71,78	1,01
Csont, %(15)	18,65a	18,41a	17,91b	18,32	0,41
Faggyú, %(16)	8,58	8,65	9,23	8,82	1,00
Ín, %(17)	1,15	1,10	1,08	1,11	0,10

Table 3. Slaughter and dressing results

Item(1), Groups(2), Mean(3), Slaughter weight(4), Kidney fat(5), Four feet(6), Head(7), Hide(8), Hot carcass weight(9), Killing out(10), EUROP meatiness(11), EUROP fatness(12), Right half carcass weight(13), Lean meat(14), Bone(15), Fat(16), Tendon(17)

Összehasonlítva a csontozási adatokkal a EUROP minősítést, megállapítható, hogy faggyússág esetében ellentétes, míg a húsosság vonatkozásában hasonló eredményeket ad a két módszer. A nagyobb tömegtakarmány és abrak arány lenmagdara kiegészítéssel a szárazanyag- és az intramuszkuláris zsírtartalom növekedését eredményezte mindhárom izomban (4. táblázat), bár az eltérések nem szignifikánsak. A vesepecsenyében (*m. psoas major*=PM) szignifikánsan nagyobb szárazanyag- és zsírtartalmat mértünk, mint a másik két izomban, ennek oka az izmok különböző anyagcsere típusában rejlik (Purchas és Zou, 2008).

4. táblázat: A vizsgált izmok szárazanyag és intramuszkuláris zsírtartalma

Izom(1)		Csoportok(2)				SE	P		
		A (670:330)	B (750:250)	C (800:200)	Átlag (3)		T	I	TxI
Szárazanyag %(4)									
	LD	24,91	24,87	25,27	25,02a	0,438	NS	***	NS
	ST	23,73	23,77	24,42	23,97b	0,438	NS	***	NS
	PM	25,36	25,68	26	25,68a	0,438	NS	***	NS
Zsír %(5)									
	LD	2,00	2,3	2,47	2,26a	0,434	NS	***	NS
	ST	1,20	1,62	1,78	1,53b	0,434	NS	***	NS
	PM	3,16	4,11	3,49	3,58c	0,434	NS	***	NS

T: takarmányozás(6), I: izom(7), T x I: takarmányozás x izom (8)

NS: nem szignifikáns(9); *** P<0,001

Table 4. Dry matter and intramuscular fat content of examined muscles

Muscle(1), Groups(2), Mean(3), Dry matter(4), Fat(5), T:diet(6), I:muscle(7), T xI: diet x muscle(8), not significant(9)

A 2 és 5 % közötti zsírtartalmú marhahús a humántáplálkozás szempontjából kedvező hatású. A magyar tarka esetében eredményeinkkel megegyező értékekről ír Somogyi (2009), a *m. semitendinosus*-ban 1,62, a *m. longissimus dorsis*-ban 2,41 és a *m. psoas major*-ban pedig 2,61 %-os intramuszkuláris zsírtartalmat mért. Az 5. táblázat mutatja be a vizsgált izmok zsírsavösszetételét.

Számos tanulmány foglalkozott a szimmentáli fajtakörbe tartozó szarvasmarhák húsának zsírsavösszetételével (Holló és mtsai 2001, Šubrt és mtsai 2006, Zapletal és mtsai 2009), ezekben a közleményekben az eltérő tömegtakarmány és abrak arány és a lenmagdaras kiegészítés együttes hatását azonban nem vizsgálták. Andrae és mtsai (2001) arra a következtetésre jutottak, hogy a tömegtakarmány és abrak arány kismértékű változtatása lényeges eltérést a zsírsavösszetételben nem okoz. Az eltérő takarmányozás hat zsírsav esetében okozott szignifikáns eltérést. A lenmagdaras abrakkiegészítés, két *n*-3 zsírsavnál a linolénsavnál (C 18:3 *n*-3) és az eikozapenténsavnál (C 20:5 *n*-3) mindhárom izom esetében

szignifikáns különbségeket eredményezett. A palmitinsav (C 16:0) és palmitoleinsav (C 16:1) tartalom mindhárom izom esetében a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú lenmagdarás csoportokban (B és C csoport) kisebb volt. *Noci és mtsai* (2007) véleménye szerint a nagyobb arányú PUFA bevitel a takarmányban csökkenti a palmitinsav arányát a húspan. *Williamson és mtsai* (2005) a C 16:0 zsírsavat kevésbé tartják potenciálisan koleszterin szintet emelő hatásúnak, mint a C 14:0 zsírsavat. *Zapletal és mtsai* (2009) a C 14:0 és C 16:0 zsírsavak esetében cseh tarkánál 2,9 illetve 29 g/100 g-os értékről számolnak be, kukorica szilázsra alapozott hizlalás esetében. Ennél kisebb értékeket kaptunk kísérletünkben, hasonló eredményekről írt *Petrič és mtsai* (2005) szlovén tarka, illetve *Nürnberg és mtsai* (2005) német tarka marha esetében.

Számos tanulmány foglalkozott a szimmentáli fajtakörbe tartozó szarvasmarhák húspanak zsírsavösszetételével (*Holló és mtsai* 2001, *Šubrt és mtsai* 2006, *Zapletal és mtsai* 2009), ezekben a közleményekben az eltérő tömegtakarmány és abrak arány és a lenmagdarás kiegészítés együttes hatását azonban nem vizsgálták. *Andrae és mtsai* (2001) arra a következtetésre jutottak, hogy a tömegtakarmány és abrak arány kismértékű változtatása lényeges eltérést a zsírsavösszetételben nem okoz. Az eltérő takarmányozás hat zsírsav esetében okozott szignifikáns eltérést. A lenmagdarás abrakkiegészítés, két *n*-3 zsírsavnál a linolénsavnál (C 18:3 *n*-3) és az eikozapenténsavnál (C 20:5 *n*-3) mindhárom izom esetében szignifikáns különbségeket eredményezett. A palmitinsav (C 16:0) és palmitoleinsav (C 16:1) tartalom mindhárom izom esetében a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú lenmagdarás csoportokban (B és C csoport) kisebb volt. *Noci és mtsai* (2007) véleménye szerint a nagyobb arányú PUFA bevitel a takarmányban csökkenti a palmitinsav arányát a húspan. *Williamson és mtsai* (2005) a C 16:0 zsírsavat kevésbé tartják potenciálisan koleszterin szintet emelő hatásúnak, mint a C 14:0 zsírsavat. *Zapletal és mtsai* (2009) a C 14:0 és C 16:0 zsírsavak esetében cseh tarkánál 2,9 illetve 29 g/100 g-os értékről számolnak be, kukorica szilázsra alapozott hizlalás esetében. Ennél kisebb értékeket kaptunk kísérletünkben, hasonló eredményekről írt *Petrič és mtsai* (2005) szlovén tarka, illetve *Nürnberg és mtsai* (2005) német tarka marha esetében.

A sztearinsav (C 18:0) és a C 18:1 transz zsírsav aránya viszont nagyobb volt a B és a C csoportokban mindhárom izom esetében. A sztearinsav a biohidrogenizációs folyamat végterméke, míg a C 18:1 transz zsírsav (elaidinsav vagy oktadecénsav) a legnagyobb mennyiségben képződő intermediér zsírsav a biohidrogenizáció során. Az eikozatriénsav (C 20:3 *n*-6) és az arachidonsav (C 20:4 *n*-6) aránya a kontroll csoporthoz képest a B és C csoportban kisebb volt mindhárom vizsgált izomban. A linolsavtartalom (C 18:2 *n*-6) a B csoport fehérpecsenyében kissé meghaladta a kontroll csoport értékét, a másik két izomban viszont a két másik *n*-6 zsírsav arányának változásával megegyező tendenciát mutatott. A konjugált linolsav (KLS) arányát a takarmányozás statisztikailag igazolhatóan nem befolyásolta, ennek ellenére a kontroll csoporthoz képest a hosszú hátizomban és a vesepecsenyében nőtt

az aránya, míg a fehérpecsenyében a legtagabb tömegtakarmány és abrak arányt fogyasztó C csoportban kisebb volt, mint a kontroll csoportban mért érték. *Hristov és mtsai* (2005) eredményei szerint a KLS tartalmat a húsból a linol- illetve olajsavban gazdag abrak kiegészítés nem befolyásolta szignifikánsan. *Ludden és mtsai* (2009) szintén nem tudtak szignifikáns KLS arány növekedést kimutatni eltérő idejű szójaolajos kiegészítés mellett. A konjugált linolsav mennyiségének növelésére a napraforgó olaj kiegészítés alkalmasabb, mint a lenmagolajjal történő kiegészítés (*Sarriés és mtsai* 2009).

5. táblázat: A *m. longissimus dorsi* (LD), *m.semitendinosus*(ST), *m. posas major*(PM) zsírsavösszetétele

%	Csoportok(1)									SE	Hatás (2)
	A 670:330			B 750:250			C 800:200				
	LD	ST	PM	LD	ST	PM	LD	ST	PM		
C12:0(3)	0,06	0,05	0,05	0,07	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,01	
C14:0(4)	1,93	2,01	1,97	1,82	1,77	1,86	2,16	1,94	2,04	0,12	
C14:1(5)	0,26	0,29	0,20	0,25	0,22	0,17	0,32	0,26	0,23	0,03	I
C16:0(6)	24,13	24,43	23,45	22,46	22,79	22,08	23,67	23,38	23,03	0,49	T
C16:1(7)	2,57	2,46	1,74	2,14	1,87	1,44	2,43	2,04	1,81	0,17	T, I
C18:0(8)	18,73	18,94	22,66	19,90	21,03	24,17	19,60	20,64	23,31	0,85	I
C18:1 <i>tr</i> (9)	5,23	5,25	6,36	5,76	6,03	6,71	5,46	5,58	6,63	0,33	I
C18:1 <i>c</i> (10)	35,18	35,07	32,12	34,71	34,22	31,33	35,54	34,65	32,38	1,01	I
C18:2 <i>n</i> -6(11)	6,71	5,98	6,28	6,50	6,03	6,23	5,29	5,66	5,25	0,75	
C20:0(12)	0,09	0,08	0,11	0,15	0,16	0,17	0,11	0,12	0,12	0,03	
C20:1(13)	0,19	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,19	0,19	0,17	0,02	T
C18:3 <i>n</i> -3(14)	0,45	0,36	0,40	1,18	1,01	1,05	0,95	0,91	0,91	0,13	T
KLS (15)	0,82	0,76	0,68	0,90	0,77	0,83	0,88	0,67	0,71	0,08	
C20:3 <i>n</i> -6(16)	0,43	0,56	0,41	0,32	0,38	0,31	0,29	0,41	0,27	0,06	T, I
C20:3 <i>n</i> -3(17)	0,11	0,16	0,11	0,17	0,13	0,10	0,12	0,14	0,09	0,03	
C20:4 <i>n</i> -6(18)	1,44	1,54	1,21	1,51	1,29	1,13	1,06	1,35	0,93	0,24	
C20:5 <i>n</i> -3(19)	0,05	0,02	0,02	0,19	0,14	0,13	0,21	0,13	0,09	0,05	T
SFA(20)	46,45	47,20	50,17	46,05	47,54	50,21	47,20	47,87	50,41	1,08	I
MUFA(21)	43,42	43,28	40,60	43,03	42,49	39,78	43,95	42,72	41,22	1,17	I
PUFA(22)	10,12	9,52	9,22	10,93	9,86	9,91	8,96	9,41	8,38	1,09	
Σ <i>n</i> -3 (23)	0,60	0,53	0,53	1,53	1,28	1,27	1,29	1,19	1,09	0,16	T
Σ <i>n</i> -6 (24)	8,69	8,22	8,01	8,50	7,81	7,81	6,80	7,55	6,57	1,02	
P/S(25)	0,22	0,21	0,19	0,24	0,21	0,20	0,19	0,20	0,17	0,03	
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3 (26)	19,78	9,09	7,93	7,04	7,35	7,30	6,63	7,52	7,12	2,8	T
Δ-9 C16:0(27)	9,55	9,09	6,88	8,73	7,60	6,12	9,25	7,93	7,18		I
Δ-9 C18:0(28)	65,24	64,90	58,67	63,58	61,82	56,48	64,43	62,59	58,09		I

Table 5. The fatty acid composition of *m. longissimus dorsi* (LD), *m.semitendinosus*(ST), *m. posas major*(PM) Groups(1), Effect(2), Lauric Acid(3), Myristic Acid(4), Myristoleic Acid(5), Palmitic Acid(6), Palmitoleic Acid(7), Stearic Acid(8), Elaidic Acid(9), Oleic Acid(10), Linoleic acid(11), eicosanoic acid(12), Eicosenoic acid(13), Alfa-Linolenic acid(14), Conjugated linoleic acid(15), Dihomo-gamma-linolenic acid (16), Eicosatrienoic acid(17), Arachidonic acid (18), Eicosapentaenoic acid (19), Saturated fatty acid(20), Monounsaturated fatty acid(21), Polyunsaturated fatty acid(22), Sum of n-3 fatty acids(23), Sum of n-6 fatty acids(24), Ratio of polyunsaturated fatty acids and saturated fatty acids(25), Ratio of n-6 and n-3 fatty acids(26), Δ -9 Desaturase index (C16:0)(27), Δ -9 Desaturase index (C18:0)(28)

A takarmányozás hatásánál erősebbnek bizonyult az izom típusa összesen 8 zsírsav esetében tapasztaltunk szignifikáns eltérést a vesepecsenye (*m. psoas major*) és a másik két izom (hosszú hátizom, félig inas izom) zsírsavtartalma között. A telített zsírsavak aránya a rostélyosban 46,95 és 48,07 %, míg a fehérpecsenyében 47,97 és 48,54 % között változott, ennél szignifikánsan ($P < 0,001$) nagyobb arányú SFA-t mértünk a vesepecsenyében. Az egyszeresen telítetlen zsírsavak aránya a telített zsírsavak arányához képest ellentétes tendenciát mutatott, vagyis a vesepecsenyében szignifikánsan ($P < 0,007$) kisebb arányú MUFA volt. Az eltérő takarmányozás ugyanakkor, sem a telített, sem a telítetlen zsírsavak arányát szignifikánsan nem befolyásolta. Az elfogyasztott zsírmennyisége helyett, inkább ma már a bevitt zsír minőségét sokkal fontosabbnak tartják (Webb és O'Neill, 2008), ugyanis az egyszeresen telítetlen és többszörösen telítetlen zsírsavak helyes arányának bevitele sokkal fontosabb a középkorú férfiaknál a szív- és érrendszeri betegségek kockázatának csökkentésében, mint az összes zsír bevitel (Laaksonen és mtsai, 2005 cit Webb és O'Neill, 2008). A MUFA-tartalom 43 és 44 % volt a rostélyosban és a fehérpecsenyében, míg a vesepecsenyében 40-41 % között mozgott az egyes csoportokban. A PUFA arányát szignifikánsan sem a takarmányozás sem az izom típusa nem befolyásolta. A rostélyosban 8 és 10 között, a fehérpecsenyében 8,7 és 9 % között, míg a vesepecsenyében 7,7 és 9 % között mozgott. Zapletal és mtsai (2009) 50 % körüli SFA, 47 % MUFA és 3 %-os PUFA tartalmat mértek cseh tarka marha esetében. Saját vizsgálatunkban az SFA és MUFA értéke ennél kisebb, míg a PUFA értéke nagyobb volt. Az $n-3$ zsírsavak arányát szignifikánsan befolyásolta a takarmányozás ($P < 0,001$), míg nem volt kimutatható hatása az izom típusának. Ez megegyezik Mach és mtsai (2006) eredményével, lenmagdarás abrak kiegészítéssel intenzíven (kukoricával) hizlalt marháknál növelhető az $n-3$ zsírsavak aránya a húspanban, míg a súlygyarapodás, bendő fermentáció és a vágott test minősége lényegesen nem változik. A kontroll csoporthoz képest a 750:250 tömegtakarmány és abrak arányú csoportban 2,5-szeresére, míg a 800:200 tömegtakarmány és abrak arányú C csoportban 2-szeresére nőtt az $n-3$ zsírsavak aránya a húspanban. Mindez egybevág Kronberg és mtsai (2006) eredményeivel, angus és hereford marhák húspanban lenmagdarás kiegészítéssel kétszeresére növelhető az $n-3$ zsírsavak aránya. Szakirodalmi adatokkal megegyezően az $n-6$ zsírsavak arányát a lenmagdarás kiegészítés szignifikánsan nem változtatta meg. Ugyanakkor megfigyelhető az a tendencia, hogy az $n-6$ zsírsavak aránya a kontroll csoporthoz képest a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú, lenmagdarás kiegészítést kapó csoportokban kisebb. Az $n-6$ zsírsavak aránya a legkisebb a C csoportban, vagyis a legtágabb tömegtakarmány és abrak arányú lenmagdarás csoportban (800:200) mindhárom vizsgált izom esetében. A PUFA/SFA arány 0,15 és 0,22 között változott. A takarmányozás hatása mellett az izom típusa sem volt igazolható hatású a PUFA/SFA arányra. A legkedvezőbb értéket a B csoport (750:250) hosszú hátizmában (LD) mértünk, míg a legkedvezőtlenebb arányt a C csoport vesepecsenyéje (PM) esetében tapasztaltunk. A többszörösen telítetlen és telített zsírsavak aránya (P/S) nem változott szignifikánsan, ez

megegyezik *Raes és mtsai* (2004) eredményével, vagyis az $n-3$ zsírsavban gazdag takarmánykiegészítés nincs hatással a P/S arányra, ezt főleg az állat genetikai háttere, de leginkább azt annak faggyússága befolyásolja. Ezzel szemben az $n-3$ zsírsavak és ebből következően az $n-6/n-3$ arány szignifikánsan befolyásolható $n-3$ zsírsavakban gazdag abrakkiegészítéssel. A kontroll csoport 19 és 19,8-as $n-6/n-3$ zsírsav aránya a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú lenmagdarás kiegészítést kapó csoportokban lényegesen csökkent ($P < 0,001$) és ezekben a csoportokban 6,6 és 7,5 volt az $n-6$ és $n-3$ zsírsavak aránya. Az eltérő takarmányozás hatása mellett kimutatható volt az izom típus hatása ($P < 0,05$) is. *Wijendran és Hayes* (2004) véleménye szerint a humán étrendben az $n-6$ és $n-3$ zsírsavak arányának hosszabb időszakon át 6 körülnek kell lennie, és hangsúlyozzák azt is, hogy az arány mellett a ténylegesen bevitt mennyiség is fontos. Az $n-6/n-3$ arány majdnem harmadára csökkent a B és C csoportokban, ez jóval kedvezőbb a humán-táplálkozás szempontjából, mint a kontroll csoport értékei. A lenmagdarás csoportokban az $n-6/n-3$ arányt lényegesen már nem befolyásolta az eltérő tömegtakarmány és abrak aránya, emellett az arányra az izom típusa sem volt hatással.

Következtetések

Az eltérő tömegtakarmány és abrak arány valamint a lenmagdara kiegészítés a hizlalási teljesítményt lényegesen nem befolyásolta. A szűkebb tömegtakarmány és abrak arányú kontroll csoport érte el a legnagyobb napi súlygyarapodást.

A tágabb tömegtakarmány és abrak arányú lenmagdarás csoportok csontozási eredményeit kedvezőbb vágási kihozatal és a színhús százalék, nagyobb faggyútartalom és szignifikánsan alacsonyabb csontarány jellemezte.

Az egyes izmok szárazanyag és intramuszkuláris zsírtartalmának változására az izom típusa szignifikáns hatással volt. Emellett megfigyelhető, hogy a tágabb tömegtakarmány és abrak arány hatására a lenmagdarás csoportokban nőtt mind a szárazanyag mind a zsírtartalom.

Az izmok intramuszkuláris zsírjának zsírsavösszetétele ezen belül az $n-3$ zsírsavak aránya növelhető tágabb tömegtakarmány és abrak arány illetve lenmagdarás abrak kiegészítés esetében.

Kukorica szilázsra alapozott hizlalás esetén is lenmagdarás abrak kiegészítéssel a humán-táplálkozási irányelveknek megfelelő, kedvezőbb $n-6$ és $n-3$ zsírsav arányú marhahús állítható elő.

Lenmagdarás kiegészítés esetén a hizlalás gazdaságossági szempontjait figyelembe véve a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú hizlalási módszer javasolt.

Irodalomjegyzék

- Aharoni, Y., Orlov, A., Brosh, A. (2004): Effects of high-forage content and oilseed supplementation of fattening diets on conjugated linoleic acid (CLA) and trans fatty acids profile of beef lipid fractions. *Animal Feed Science and Technology*, 117, 43-60.
- Andrae, J. G., S. K. Duckett, C. W. Hunt, G. T. Pritchard, Owens F. N. (2001): Effect of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. *J. Anim. Sci.* 79:582–588.
- Bartle S. J., Preston R. L., Miller M. F. (1994): Dietary energy source and density: Effects of roughage source, roughage equivalent, tallow level, and steer type on feedlot performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 72:1943–1953.
- Csapó J., Stefler J., Martin, T.G., Makray S., Csapó-Kiss Zs.(1995): Composition of mare's colostrum and milk. I. Fat content and fatty acid composition. *Inter. Dairy Journal*, 5., 393-402.
- Drouillard J. S., Seyfert M. A., Good E. J., Loe E. R., Depenbusch B., Daubert R. (2004): Flaxseed for finishing beef cattle: Effects on animal performance, carcass quality, and meat composition. Proc. 60th Flax Inst., Fargo, ND. Flax Inst., Dep. Plant Sci., Fargo, ND. 108–117.
- Holló G., Nuernberg, K., Repa I., Holló I., Seregi J., Pohn G., Ender K. (2005): Der Einfluss der Fütterung auf die Zusammensetzung des intramuskulären Fettes des *Musculus longissimus* und verschiedener Fettdepots von Jungbullen der Rassen Ungarisches Grauvieh und Holstein Friesian 1. Mitteilung: Fettsäurezusammensetzung, *Archiv für Tierzucht*. 48. 6. 537-546.
- Hristov, A. N. Kennington, L. R. McGuire, M. A. Hunt C. W. (2005): Effect of diets containing linoleic acid- or oleic acid-rich oils on ruminal fermentation and nutrient digestibility, and performance and fatty acid composition of adipose and muscle tissues of finishing cattle *J. Anim Sci.*, 83: 1312-1321.
- Kronberg S. L., Barceló-Coblijn G., Shin J., Lee K., Murphy E. J. (2006): Bovine muscle n-3 fatty acid content is increased with flaxseed feeding. *Lipids*, 41, 11, 1068.
- Kucuk, O. Hess, B. W. Ludden, P. A. Rule D. C. (2001): Effect of forage:concentrate ratio on ruminal digestion and duodenal flow of fatty acids in ewes. *J. Anim Sci.*, 79: 2233-2240.
- Lee. M. R.F., Tweed J.K.S., Dewhurst, J., Scollan, N.D. (2006): Effect of forage to concentrate ratio on ruminal metabolism and duodenal flow of fatty acids in beef steers. *Animal Science*, 82. 31-40.
- Ludden P.A., Kucuk O., Rule D.C., Hess B.W. (2009): Growth and carcass fatty acid composition of beef steers fed soybean oil for increasing duration before slaughter, *Meat Sci.*, 82, 2, 185-192.
- Mach, N., Devant, M., Díaz, I., Font-Furnols, M., Oliver, M. A., García J. A., Bach A. (2006): Increasing the amount of n-3 fatty acid in meat from young Holstein bulls through nutrition. *J Anim Sci.*, 84, 3039-3048.
- MSZ6935-77(1977): Magyar Szabvány - Szarvasmarha húsának hússzéki darabolása, Budapest

- Noci, F., French, P., Monahan, F. J., Moloney, A. P. (2007). The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of grazing heifers supplemented with plant oil-enriched concentrates. *J. Anim. Sci.*, 85. 1062–1073.
- Nürnberg, K., Dannenberger, D., Nürnberg, G., Ender, K., Voigt, J., Scollan, N.D., Wood, J.D., Nuter, G.R., Richardson, R.I., (2005): Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds. *Livest. Prod. Sci.* 94, 137–147.
- Petrič, N., Levart, A., Čepon, M., Žgur, S., (2005): Effect of production system on fatty acid composition of meat from Simmental bulls. *Ital. J. Anim. Sci.* 4, 125–127.
- Polgár J. P. (2007): Magyar tarka növendékbikák hizlalási és vágási teljesítménye. *Magyar tarka*. 7.3. 16-18.
- Purchas R. W., Zou M., (2008). Composition and quality differences between the longissimus and infraspinatus muscles for several groups of pasture-finished cattle. *Meat Sci.*, 80, 470-479.
- Raes, K., De Smet, S., Demeyer, D. (2004): Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 113, 119-221.
- Sarriés, M.V., Murray, B.E., Moloney, A.P., Troy, D., Beriain M.J. (2009): The effect of cooking on the fatty acid composition of longissimus muscle from beef heifers fed rations designed to increase the concentration of conjugated linoleic acid in tissue. *Meat Sci.*, 81, 2, 307-312.
- Somogyi T. (2008): Különböző szarvasmarha fajták hízekonyságának és vágóértékének összehasonlítása. TDK dolgozat, Kaposvár, 55.
- Šubrt, J., Filipčík, R., Župka, Z., Fialová, M., Dračková, E. (2006): The content of polyunsaturated fatty acids in intramuscular fat of beef cattle in different breeds and crossbreeds. *Arch. Tierz.* 49, 340–350.
- Webb, E.C. O'Neill H.A. (2008): The animal fat paradox and meat quality. *Meat Sci.*, 80, 1 28-36.
- Wijendran, V., Hayes. K. C. (2004): Dietary n-6 and n-3 fatty acid balance and cardiovascular health. *Annu. Rev. Nutr.* 24:597–615.
- Williamson, C.S., Foster, R.K., Stanner, S.A., Buttriss, J.L. (2005): Red meat in the diet. *Nutr. Bull.* 30, 323–335.
- Zapletal D., Chládek G., Šubrt J. (2009): Breed variation in the chemical and fatty acid compositions of the *Longissimus dorsi* muscle in Czech Fleckvieh and Montbeliarde cattle. *Livest. Sci.*, 123, 28-33.

XANTOFILLOK HATÁSA A HUMORÁLIS IMMUNVÁLASZÁRA JAPÁN FÜRJBEN

*Jung Ivett, Szabó Csaba, Kerti Annamária, Migályné Lakner Hajnalka,
Bárdos László*

SZIE-MKK, Állattudományi Alapok Intézet, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Jung.Ivett@mkk.szie.hu

Összefoglaló

Kifejlett japán fürj tojókat immunizáltunk kecskevörösvérsejt és bovin serum albumin kombinációjával (100µg/állat/i.m). A kontroll csoportot (C) kereskedelmi tojótáppal takarmányoztuk, a másik csoport (X) ugyanahhoz a takarmányhoz keverve természetes oxikarotinoidokat (1000 ppm Capsantal EBS 40 NT: Tagetes erecta kivonata; aktív anyagok: 40 g/kg sárga xantofill: 0,8 % β-karotin, 1,5 % kriptoxanthin, 82,0 % trans-lutein, 4,0 % trans-zeaxanthin, 11,7 % egyéb karotinoidok) is tartalmazó takarmányt kapott. A vizsgálat 6 hete alatt gyűjtöttük vér és tojás mintákat, valamint elvégeztetést követően a petefészektüszők analíziséhez is mintát vettünk. A minták retinoid és karotinoid spektrumát HPLC analízissel állapítottuk meg, az immunválaszkészséget madár immunglobulin (IgY) titer ELISA-mérésével, valamint HAG-tesztel határoztuk meg. A tojássárgája és a bőr színét CIELab módszerrel értékeltük (MicromatchsTM Sheen Ltd). A xantofill koncentráció folyamatosan nőtt az X csoport vérében, miközben a retinoid koncentráció nem változott. A tojássárgája színintenzitása emelkedett a xantofill kiegészítéssel takarmányozott madarakban, az átlagos színezetnél sötétebb volt ($p < 0,05$) egészen a kísérlet végéig. A bőr színének CIELab értékelése alapján a kontroll csoportban L^* : 65,8; a^* : 4,1; b^* : 26, és a xantofillal kezelt csoportban L^* : 59,3; a^* : 7,8; b^* : 41,7 értékeket mértünk. A b^* paraméter estében szignifikáns ($p < 0,05$) különbség tapasztalható. A vér IgY és HAG titere emelkedett mindkét csoportban, de az oxikarotinoid kiegészítésben részesült fürjek estében magasabb értékeket kaptunk. A természetes oxikarotinoidok szerepével kapcsolatos jelen kutatások bizonyítják, hogy nemcsak a tojás és a bőr színét színezik, hanem fokozzák az immunválasz készséget is.

Kulcsszavak: xantofill, CIELab, IgY, ELISA, japán fürj

Effects of xanthophylls on humoral immune response of Japanese quails

Abstract

Adult Japanese quail layers were immunized by combination of goat red blood cell and bovine serum albumin (100 µg/animal/i.m.). The control group (C) was fed with commercial layer food the other group (X) with the same food but supplemented with mixture of natural xanthophylls (1000ppm Capsantal EBS 40 NT: extraction of *Tagetes erecta*; active substances: 40 g/kg yellow xanthophyll: 0.8 % β-carotene, 1.5 % cryptoxanthin, 82.0 % trans-lutein, 4.0 % trans-zeaxanthin, 11.7 % other carotenoids). Blood and egg samples were collected in two weeks intervals for six weeks. The samples were analyzed for retinoid and carotenoid spectrum by HPLC and for the avian immunoglobulin-Y (IgY) titres by ELISA and haemagglutination inhibition test (HAI) as well. The colours of egg yolk and skin were characterized by CIELab values (Micromatchs™ Sheen Ltd). The concentrations of oxycarotenoids were increased continuously in the blood of group X. Between the retinoid concentrations of blood there were no differences. The yolk colour intensity increased in the 2nd w. in xanthophylls fed birds and the average coloration was higher ($p < 0.05$) throughout the experiment. The skin CIELab values were in controls L^* : 65.8; a^* : 4.1; b^* : 26; and in the xanthophylls treated group L^* : 59.3; a^* : 7.8; b^* : 41.7 respectively. The differences were significant ($p < 0.05$) in the case of b^* values. The blood IgY and HAI titres were raised in both groups and the values were higher of xanthophylls supplemented birds. Recent studies on the roles of natural oxycarotenoids have demonstrated that beside the coloration of egg yolk and skin they enhance immune function as well in Japanese quail.

Keywords: xanthophyll, CIELab, IgY, ELISA, Japanese quail

Bevezető

A karotinoidok mikroorganizmusokban, gombákban és növényekben szintetizálódó közel 600 féle természetes színezőanyag. Közülük általában 20-féle megtalálható az élelmiszerekben és a takarmányokban. Ezek a bizonyítottan antioxidáns tulajdonságú vegyületek segítenek megvédeni az immunrendszert az oxidatív károsodásokkal szemben, ezáltal segítik az immunválaszt (Hughes, 1999), és így növelik a fertőzésekkel szembeni ellenállóképességet (Chandra, 1992).

Az immunválaszt kialakulásának bevezetőjekor az antigént bemutató sejtek a T-limfocitákat serkentik (Unanue and Cerottini, 1989). Az antigén bemutató sejt egyik jellemzője a membránján elhelyezkedő, fő hisztokompatibilitási génkomplex (MHC) molekula kifejeződése. Lehetséges, hogy az a mechanizmus, amivel a karotinoidok, mint helyi citoprotektív anyagok növelik a sejt közvetített

immunválaszt, kihat e molekulák sejtfelszíni expressziójára (Hughes et al., 2000). A humorális immunválasz az érett, aktivált B-sejt ellenanyag szekretáló plazmasejtté alakulásától függ. A karotinoidok szerepe a B-sejt mediált folyamatokban még nem tisztázott.

A takarmányozási technológiák főleg a baromfi egyes testrészeinek színezésére használják a karotinoidokat, de ezek az anyagok részt vesznek a szárnyasok metabolizmusában és a szaporodási folyamatokban is. Számos karotinoid az A-vitamin szintézis prekursoraként szolgál (Sklan et al., 1989), és több természetes antioxidánsként viselkedik (Miller et al., 1996), így növelve az immunválaszkésztséget (Sklan et al., 1989). Úgymint az állatok általában a baromfi sem tudja szintetizálni ezeket a molekulákat, ezért a karotinoidokhoz a táplálékukból kell hozzájutniuk (Perez-Vendrell et al., 2001).

Jelen kísérletben a bársonyvirágból (*Tagetes erecta*) származó xantofill komplex (Capsantal EBS 40 NT) takarmányba történő adagolását követően, mint színező, és mint esetleges immunmoduláns tulajdonságú anyag hatását vizsgáltuk japán fürjekben.

Anyag és módszer

Kísérleti állatok és elrendezés

Kifejlett japán fürj tojóból (n=10) két csoportot alakítottunk ki. A kontroll csoport egyedeit (K csoport) kereskedelmi tojótáppal takarmányoztuk. A másik csoportot (X csoport) ugyanahhoz a táphoz kevert természetes 1000 ppm xantofill kiegészítést tartalmazó takarmánnyal etettük (Capsantal EBS 40 NT, Copharm; hatóanyaga 40g/kg xantofill, aminek 82 %-a lutein). A madarak itatása és takarmányozása *ad libitum* történt a 6 hétig taró kísérlet alatt.

Antigén

Tisztított kecske vörösvérsejt (gRBC) élettani sóoldattal készített 5%-os szuszpenziójához 1:125 000 hígítású csersavat adtunk. Az így kapott elegybe annyi BSA-t oldottunk, hogy 100 µg/állat koncentrációt érjünk el.

Immunizálás

A kecske vörösvérsejt és BSA kombinációjával mellizomba (i.m.) oltva immunizáltuk a fürjeket a kísérlet kezdetekor és a 4. héten.

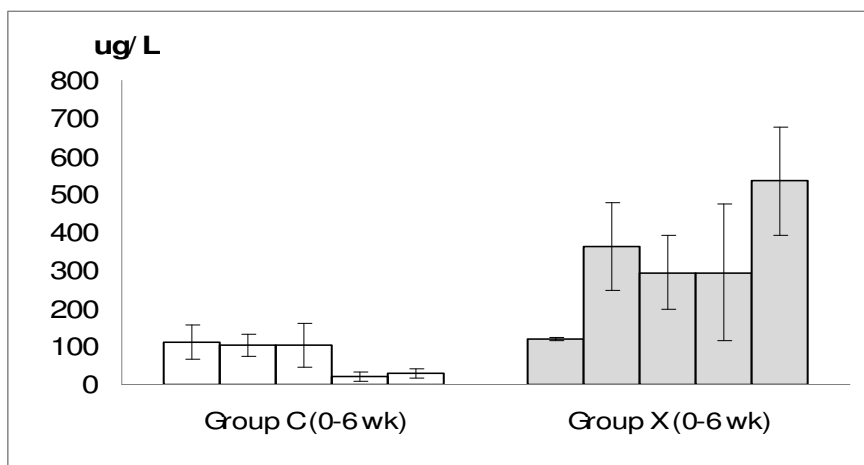
Analitikai módszerek

A vér retinoid és karotinoid koncentrációját reverz fázisú izokratikus HPLC módszerrel mértük (Kerti és Bárdos, 2006). A keringésben lévő madár immunglobulint (IgY) ELISA módszerrel analizáltuk (Losonczy et al., 1999). Hemagglutinációs próbát mikromódszerrel végeztük el (Allan and Gough, 1974) 10 % (w/v) PBS oldatban, mivel madarak esetében minimum 8% feletti sókoncentráció esetében jön létre a teljes precipitáció (Goodman et al., 1951). A tojások színét Yolk Colour Fan-nel (YCF) hasonlítottuk össze. A bőrfelszín színének értékelését kolorimetriás módszerrel a CIELab skálához viszonyító kézi reflexiós célfotométerrel határoztuk meg (MicromatchTM Plus, Sheen Ltd., United Kingdom).

Eredmények és megbeszélés

A xantofill színezékek az állati szövetek festékanyagának tekinthetők. A karotinoidok esetében gyakorta használt pigment és a festékanyag között jellemző különbség van. A pigmentek organikus, vagy nem organikus színezékek, melyek gyakorlatilag oldhatatlanok a szöveti közegben, amiben eloszlhatnak. Ezeknek részecskéik vannak, melyek a közeg színét eredményezik. A festékek viszont feloldódva oszlanak el a közegben, tehát részecskéik nem láthatók.

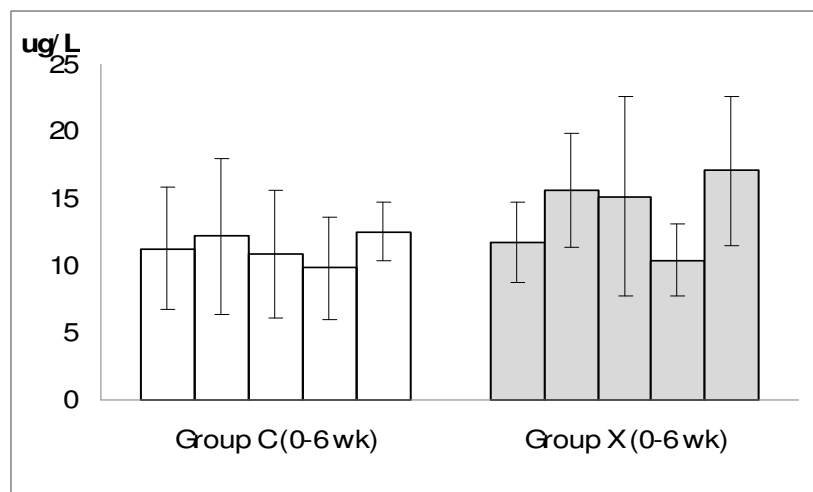
A xantofill (oxikarotinoid) adalék (Capsantol, Copharm) legfőbb komponense a lutein. A lutein koncentráció, a japán fürj szérumban folyamatosan növekedett a X csoportban (1. ábra).



1. ábra: A vér lutein koncentrációja a japán fürjek szérumban

Fig. 1: Lutein concentration in the blood of Japanese quails

A vér retinoid koncentrációja nem mutat különbséget a két csoport között (2. ábra). Ez jelzi, hogy a xantofilloknak nincs A-provitamin aktivitásuk, mert a terminális gyűrűjükben oxocsoport (substituens) helyezkedik el. A β -jonon gyűrűs szerkezet a retinoidok, így az A-provitamin karotinoidok esetében is esszenciális.



2. ábra: A vér retinol koncentrációja japán fürjek szérumában

Fig. 2: Retinol concentration in the blood of Japanese quails

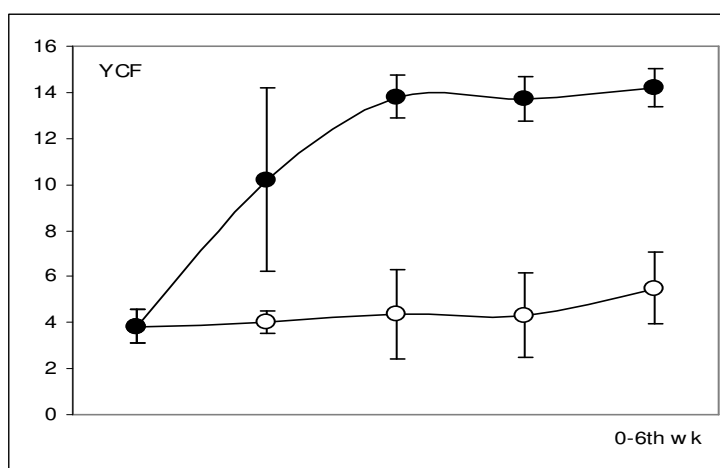
A kísérlet végén a madarakat *lege artis* elvégeztettük. A bőrt a mellrészről lenyúztuk. A bőrszín intenzitását a bőr belső, sík felületén mértük (1. táblázat). Perez-Vendrell és mtsai (2001) szerint a CIELab b* koordinátája a mellrész bőrén mérve jó indikátora a takarmányban lévő a xantofill jelenlétének, míg az a* koordináta a lábszáron mérve egyenes arányban áll a takarmány cantaxantin mennyiségével. A bársonyvirágban található xantofilok közül a cantaxantin nem található. Kísérletünkben szignifikáns különbséget találtunk a b* értékek között.

1. táblázat: A bőr belső felületének CIELab értékei (x±s)

	L	a*	b*
K csoport	65,8±0,9	4,0±3,5	25,9±8,7
X csoport	59,3±3,1	7,8±1,9	41,7±6,7
p<	0,01	0,08	0,01

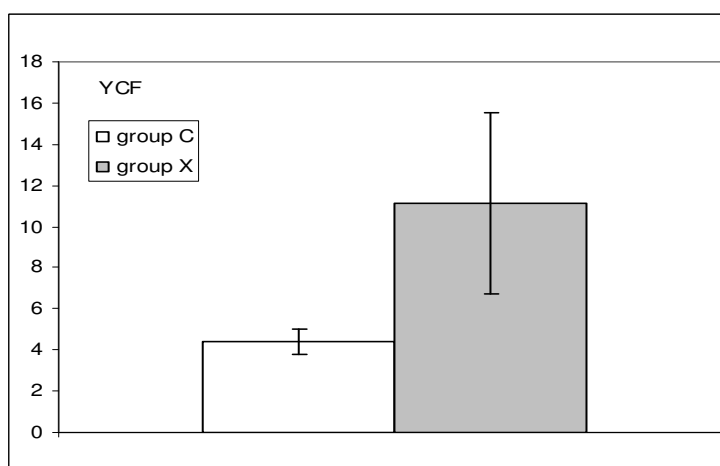
Table 1: CIELab values of inner skin surface (x±s)

A tojássárgájának YCF-nel mért színintenzitása már a második hétre fokozódott a xantofill kiegészítésben részesülő madarakban (3. ábra) és az átlagos színértékek magasabbak ($p < 0.05$) a kísérlet teljes ideje alatt (4. ábra). Mindezen eredmények azt jelzik, hogy az alkalmazott természetes xantofill származék jól abszorbeálódik, metabolizálódik és deponálódik a szervezetben (tojás, bőralatti zsír) a japán fürjekben.



3.ábra: A tojás színének összehasonlítása a K (o) és az X (●) csoportban.

Fig. 3: Comparison of yolk colour between group K (o) and group X (●)



4. ábra: A tojások színe közti különbség a kísérlet ideje alatt

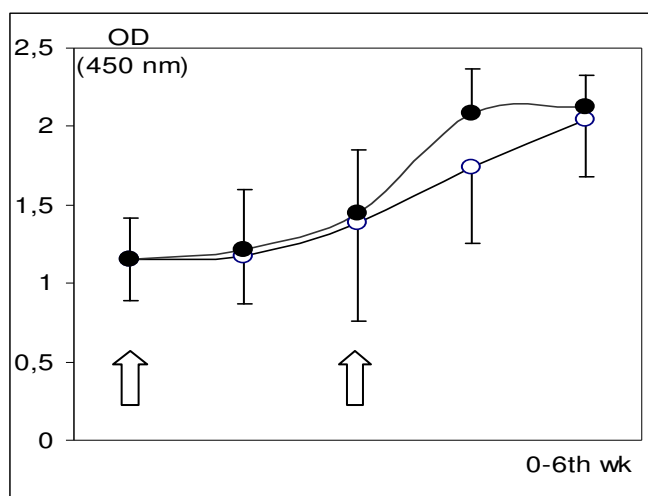
Fig. 4: Differences of yolk colour through the experiment

Toyoda és mtsai (2002) hasonló eredményt kaptak madár szérumban, májban, zsírban és retinában is. Tehát ez a festék intenzív színezőanyagként viselkedik. Karotinoidok közül leginkább a xantofilok a madarak természetes színezőanyagai. Színező hatásuk eredménye a tojás, a bőr, a toll, a csőr és a lábszár jellegzetes színe függ a madár táplálékának tényleges karotinoid tartalmától. A szín részben koncentráció függően a világossárgától egészen a narancsvörösig terjedhet.

A tyúkok tojása átlagosan 0,3 – 0,5 mg total xantofillt tartalmaz, amiből több mint a fele lutein. Mint a legtöbb zsír és zsírban oldódó vegyület, a tojás összetétele érzékeny a tojó takarmány zsírjainak összetételére (Leeson and Caston, 2004).

A vér IgY és HAG titere megnövekedett mindkét csoportban. Az IgY átlag titere a vérben magasabb volt az X csoportban, mint a K csoportban. A legnagyobb különbség a második immunizálás

(booster) antigén-komplex bejuttatását követően volt mérhető (5. ábra). Hasonló tendenciát a HAG-próba nem mutatott.



5.ábra: Szérum IgY titere a kontroll (K csoport, o) és a xantofill kiegészítést kapó (X csoport, ●) japán fürjekben

Fig. 5: Serum titers of IgY in control (group K, o) and xanthophyll supplemented (group X, ●) Japanese quails

A lutein tehát nemcsak színező (bőr, tojássárgája) de fontos élettani hatása is van. Védi a sejteket és a szöveteket az oxidatív károsodástól (Miller et al., 1996; Ribaya-Mercado et al. 2004) és stimulálja az immunrendszert is. Kimutatták, hogy a xantofilloknak immunmoduláns és a rákos sejtek proliferációt mérséklő hatása van emberekben (Ribaya-Mercado et al., 2004). A szérum IgG titer karakterisztikus emelkedését mutatták ki macskákban (Hong et al., 2000a) és kutyákban is (Hong et al., 2000b) lutein kiegészítéses étrend alkalmazása mellett.

Kevin és mtsai. (2004) lutein és zeaxantin kiegészítésben részesített hím zebrapintyekben a fitohemagglutinin (PHA) fokozódó sejtmediált immunválaszt találtak.

Kísérletünkben mi is mérsékelt növekedését tapasztaltuk a humorális immunválaszban, a xantofill kiegészítésben részesülő japán fürjek vérében, mivel vörösvérsejt-BSA-antigén komplexszel szemben nagyobb IgY és HAG értékeket mértünk.

Következtetés

Jelen vizsgálatok bebizonyították, hogy a bársonyvirágból származó oxikarotinoidok többségét adó lutein a tojás sárgájának és a bőrszínének sárgára színezése mellett, fokozhatja az immunválaszképességet japán fürjben.

Irodalomjegyzék

- Allan, W. H., Gough, R. E. (1974): A standard haemagglutination inhibition test for Newcastle disease. A comparison of macro and micro methods. *Vet Rec.*, 95.120-123.
- Chandra, R. K. (1992): Effect of vitamin and trace element supplementation on immune responses and infection in elderly subjects. *Lancet* 340. 1124–1127.
- Goodman, M., Wolfe, H. R. , Norton, D. (1951): Precipitin Production in Chickens. VI. The effect of varying concentrations of NaCl on precipitate formation. *J. Immunol.*, 66. 225-236.
- Hong, W. K., Chew, B. P., Wong, T. S., Park, J. S., Weng, B. B. C., Byrne K. M., Hayek, M. G. , Reinhart, G. A. (2000a): Modulation of humoral and cell-mediated immune responses by dietary lutein in cats. *Vet. Immunol. Immunopath.*, 73. 331-341.
- Hong, W. K., Chew, B. P., Wong, T. S., Park, J. S., Weng, B. B. C., Byrne K. M., Hayek, M. G., Reinhart, G. A. (2000b): Dietary lutein stimulates immune response in the canine. *Vet. Immunol. Immunopath.*, 74. 315-327.
- Hughes, D. A. (1999): Effects of dietary antioxidants on the immune function of middle - aged adults. *Proc. Nutr. Soc.*, 58.79–84.
- Hughes, D.A., Wright, A. J. A., Finglas, P. M., Polley, A. C.J., Bailey, A. L., Astley, S. B. ,Southon, S. (2000): Effects of lycopene and lutein supplementation on the expression of functionally associated surface molecules on blood monocytes from healthy male nonsmokers. *J. Infect. Diseases* 182, 2000. S11–S15.
- Kerti, A., Bárdos, L. (2006): Simultaneous determination of retinoids (retinol, retinyl-palmitate) carotenoids (lutein, zeaxanthin, β -cryptoxanthin, lycopene, β -carotene) and vitamin E by RP-HPLC. *Clin. Exper.Lab.Med.*, 32. 106.
- Kevin J., McGraw K. J., Ardia D. R. (2004): Immunoregulatory activity of different dietary carotenoids in male zebra finches. *Chemoecology*, 14. 25-29.
- Leeson, S., Caston, L. (2004): Enrichment of eggs with lutein. *Poultry Sci.*, 83, 2004.1709–1712.
- Losonczy, S., Szabó, Cs., Kiss, Zs., Bárdos, L. (1999): Application of an anti-HQIgY antibody for the measurement of IgY concentratuon of hen's and quail's serum and yolk. *Acta Physiol. Hung.*, 86. 253-258.
- Miller, N. J., Sampson, J., Candeias, L. P., Bramley, P. M., Rice-Evans. C. A. (1996): Antioxidant activities of carotenes and xanthophylls. *FEBS Lett.*, 384. 240-242
- Park, J. S., Chew, B.P., Wong, T. S. (1998): Dietary lutein absorption from Marigold extract is rapid in BALB/c mice. *J. Nutrition* 128. 1802-1806.

- Perez-Vendrell, A. M., Hernandez, M., Llaurodo, L., Schierle, J., J Brufau, J. (2001): Influence of source and ratio of xanthophyll pigments on broiler chicken pigmentation and performance. *Poultry Sci.*, 80. 320-326.
- Ribaya-Mercado, J. D., Blumberg, J. B. (2004): Lutein and zeaxanthin and their potential roles in disease prevention. *J. Am. Coll Nutr.*, 23. 567–587.
- Sklan, D., Yosefov, T., Friedman, A. (1989): The effects of vitamin A, β -carotene and canthaxanthin on vitamin A metabolism and immune responses in the chick. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.*, 59. 245–249.
- Toyoda, Y., Thomson, L. R., Langner, A., Craft, N. E., Garnett, K. M., Nichols, C. R., Kimberly M., Cheng, K. M., Dorey C. K. (2002): Effect of dietary zeaxanthin on tissue distribution of zeaxanthin and lutein in quail. *Invest. Ophthalm. Vis. Sci.*, 43, 2002.1210-1221.
- Unanue, E. R., Cerottini, J. C. (1989): Antigen presentation. *FASEB J.*, 3. 2496–2502.

FELSZÍVÓDÁS SORÁN TAPASZTALHATÓ KAROTINOID KÖLCSÖNHATÁSOK TOJÓTYÚKOKBAN

Kerti Annamária, Gregosits Balázs, Szabó Csaba, Bárdos László

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék

kerti.annamaria@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A karotinoid felszívódás és metabolizmus mechanizmusáról, különösen madarakban hiányosak az ismereteink. Az eddig végzett karotinoid anyagforgalmi vizsgálatok többségében csak a β -karotin hatásait tanulmányozták, ugyanakkor bizonyítottan egyéb, nem provitamin aktivitású karotinoidok (likopin, lutein) is jelentős szerepet játszanak a különböző biológiai folyamatokban. A felszívódás során, pl. a kötőhelyekért folytatott versenyben az egyes karotinoidok között változatos kölcsönhatások alakulhatnak ki.

Kísérletünkben 20 ppm (Lutein CWS/S-TG 5,6%; β -karotin 10,4%; Redivivo likopin 5,2%); Σ 20 ppm (6,6 ppm lutein + 6,6 ppm β -karotin + 6,6 ppm likopin); és 3 x 20 ppm (20 ppm lutein + 20 ppm β -karotin + 20 ppm likopin) karotinoid adagolást követően vizsgáltuk a karotinoidok felszívódását felnőtt tojótyúkokban (*Bovans Nera* n=8). Az egyszeri karotinoid kiegészítést követően 6 óránként (0-48h) egyedi vérvételre került sor. A mintákból rpHPLC technikával karotinoid (lutein+zeaxantin, kriptoxantin, likopin, β -karotin) és retinoid (retinol, retinil-palmitát) profil meghatározást végeztünk.

Mindhárom vizsgált karotinoid esetében, mind egyedileg, mind keverékként történő adagolást követően az adott karotinoid szignifikáns mértékű megemelkedését tapasztaltuk a kezdeti időponthoz viszonyítva. Az adagolt karotinoid koncentráció vérbeli csúcspontja a kiegészítést követő 6-12. órában jelentkezett, majd maximális értéket elérve további utánpótlás hiányában fokozatosan visszatért az alapértékre. A provitamin aktivitásnak tulajdoníthatóan növekedést tapasztaltunk a vérminták retinil-palmitát koncentrációiban, ami a metabolizmus, felhasználás és depozíció hatására a vizsgált időintervallumot követően ugyancsak visszaállt a kiindulási szintre. A karotinoidokat együttesen adagolva, a kisebb dózis mindhárom karotinoid esetében nagyobb koncentrációemelkedést eredményezett, míg a kombinált adagolásakor azt tapasztaltuk, hogy a karotinoidok között kialakuló kompetíció következtében feltehetően a kötőhelyek pillanatnyi telítődése következhetett be, és az apoláros karotinoid rontotta az oxikarotinoidok hasznosulását.

Kulcsszavak: karotinoid, felszívódás, interakció, baromfi, HPLC

Interactions between the carotenoids during absorption in laying hens

Abstract

About the mechanism of absorption and metabolism of carotenoids, especially in poultry our knowledge is imperfect. The majority of carotenoid metabolism studies have been done only with β -carotene, but there is evidence that other not provitamin A carotenoids also perform substantial functions in various biological processes. Between individual carotenoids various interactions are developed during absorption.

In our experiment after 20ppm (Lutein CWS/S-TG 5.6%; β -carotene 10.4%; Redivivo lycopene 5.2%); Σ 20ppm (6.6ppm lutein + 6.6ppm β -carotene + 6.6ppm lycopene); and 3x20ppm (20ppm lutein + 20ppm β -carotene + 20ppm lycopene) carotenoid administration we investigated the absorption of carotenoids in laying hens (*Bovans Nera* No=8). After single carotenoid doses blood was collected at 6 hourly intervals for up to 48 hr post-dosing. The plasma was analyzed with rpHPLC for the carotenoid (lutein+zeaxanthin, cryptoxanthin, lycopene, β -carotene) and retinoid (retinol, retinyl palmitate) responses.

In cases of all investigated carotenoids the concentration of the added carotenoid in plasma was significantly increased compared to the initial value. The response curves for respective carotenoids occurred maximally over the 6-12 hours after postprandially, thereafter in absence of additional supplies gradually returned to the baseline. Due to their provitamin activity we observed significant increases in retinyl palmitate concentrations which returned to the basal level (metabolism, utilization and deposition). Applying the carotenoids combined the smaller dose resulted greater increase in the plasma concentrations in case of all three carotenoids. While at larger doses we observed that competition might be occurred between carotenoids, and the nonpolar carotenoid worsened the utilization of the oxycarotenoids.

Key words: carotenoid, absorption, interaction, poultry, HPLC

Irodalmi áttekintés

Összehasonlítva a retinoidokkal a karotinoidok felszívódásának és metabolizmusának mechanizmusáról keveset tudunk, különösen madarak esetében. Az anyagforgalmi vizsgálatok döntő többsége a provitamin hatású β -karotinnal végzett kísérleteken alapul. További vizsgálatokra van szükséges egyéb karotinoidokkal, mint pl. likopinnal és az oxikarotinoidok közé tartozó luteinnel és

zeaxantinnal, amely karotinoidok ugyan nem provitaminok, de szintén jelentős szerepet játszanak a különböző biológiai folyamatokban.

A karotinoidok a növényekben és egyes mikroorganizmusokban, néhány baktériumban, algákban és gombákban szintetizálódnak. Az állati szervezetek nem képesek a karotinoidok *de novo* szintézisére, teljes mértékben a táplálék karotinoid tartalmára vannak utalva. Abban az esetben, ha a karotinoid bejutott az állatok szervezetébe, ott metabolizálódik. A természetes forrásokból eddig izolált több mint 600 karotinoidból kb. 20 mutatható ki a vér- és szövetmintákban, amelyek közül a β -karotin, az α -karotin, a likopin, a lutein és a β -kriptoxantin a legjelentősebbek (*During és Harrison, 2004*).

A madarakban van a felvett karotinoidok hasznosítására alkalmas enzimrendszer, így pl. az elfogyasztott β -karotint A-vitaminná metabolizálják. Ugyanakkor képesek specifikus szövetekben (pl.: bőr, tollazat, tojás, szik) raktározni is a szervezetükbe bejutott karotinoidokat, részben változatlan (pl. lutein), részben módosított formában (kantaxantin, asztaxantin) (*Brush, 1990; Goodwin, 1986; Raila és mtsai, 2002*).

Az egyes karotinoidok anyagforgalma eltérő, ami leginkább a lipoproteinek között történő megoszlásukban figyelhető meg. Az intakt karotinoidok a portomikronokba épülnek, amelyek segítségével jutnak a májba. A vérplazmában megjelenő karotinoidok kezdetben a VLDL-ekben és a portomikron frakcióban szállítódnak, míg a felszívódást követő 24-48 óra elteltével egyéb lipoproteinekben (LDL és HDL) növekszik meg a mennyiségük. A karotinoidok legnagyobb mértékben az LDL-ekben találhatók, mivel az apoláros karakterűek (α -, β -karotin és likopin) fő szállítója az LDL és a VLDL, a xantofilok (a sokkal polárosabb lutein, zeaxantin és β -kriptoxantin) körülbelül azonos arányban oszlanak meg a HDL és az LDL között (*Faulks és Southon, 2005; Fraser és Bramley, 2004; Furr és Clark, 1997; Paetau és mtsai, 1997; Stahl és Sies, 1996*).

Feltehető, hogy az egyes karotinoidok között a felszívódás során, pl. a micellákba történő bekerülés érdekében zajló versengésben, a kötőhelyekért folytatott versenyben, az étkezést követő lipoproteinek közötti karotinoid kicserélődésben, valamint a provitamin karotinoidok hasadásának gátlásában változatos kölcsönhatások alakulhatnak ki. A karotinoidok közötti interakciók kialakulása elsősorban az apoláros jellegűek (karotének) és a xantofilok között jellemző, pl. a kantaxantin gátolja a likopin felvételt, a β -karotin antagonizál a luteinnel és a kantaxantinnal, míg a likopin fokozza a β -karotin felszívódásának arányát (*Böhm és Bitsch, 1999; Kostic és mtsai, 1995; White és mtsai, 1994*).

A plazma és a szövetek karotinoid koncentrációit gyakran a felszívódás indexeként alkalmazzák. A vérszérum karotinoid koncentrációi a bélbeli felszívódástól függenek, valamint a szövetek karotinoid felvételének és leadásának a függvényében alakulnak, de kétségtelenül elsődlegesen a táplálék karotinoid bevitelét tükrözik. Napjainkig csak néhány tanulmány határozta meg közvetlenül a bélben tapasztalható karotinoid felszívódás mértékét madarakban. Ezért vizsgálatunkban különböző karotinoid (β -karotin,

likopin és lutein) kiegészítések hatásait tanulmányoztuk a plazmabeli koncentráció-változást analizálva tojótyúkokban.

Anyag és módszer

A vizsgálatot annak érdekében terveztük, hogy részletes információt nyerjünk 48 órás mintavételi időtartamot és eltérő nagyságú adagokat alkalmazva különböző karotinoidok egyszeri dózisait követően felnőtt tojótyúkokban (*Bovans Nera* n=8/kezelés). A kiegészítések mértékét irodalmi adatokra támaszkodva a tojótyúkok átlagos napi takarmányfelvétele alapján számítottuk ki.

Kísérletünkben 20 ppm (357 mg Lutein CWS/S-TG 5,6%; 192,3 mg β -karotin 10,4%; 384,6 mg Redivivo likopin 5,2%); Σ 20 ppm (6,6 ppm lutein + 6,6 ppm β -karotin + 6,6 ppm likopin); illetve Σ 3 x 20 ppm (20 ppm lutein + 20 ppm β -karotin + 20 ppm likopin) karotinoid adagolást követően vizsgáltuk a karotinoidok felszívódását. A vízben oldódó karotinoid preparátumokat (DSM Nutritional Products) napraforgó olajjal kevertük össze. Az így nyert szuszpenziókat szondával jutattuk az állatok begyébe. Az adagolást követően az állatokat *ad libitum* takarmányoztuk és itattuk.

Az egyszeri önálló, illetve kombinált karotinoid kiegészítést követően sorozatos egyedi vérvételre került sor, kezdve a kiegészítést megelőző időponttal (azaz az adagolásakor), majd ezután 6 óránként a 48. óráig. A szérumból reverz fázisú HPLC technikát alkalmazva karotinoid (lutein+zeaxantin, kriptoxantin, likopin, β -karotin) és retinoid (retinol, retinil-palmitát) profil meghatározást végeztünk (Kerti és Bárdos, 2006).

Eredmények és értékelés

Mindhárom általunk vizsgált karotinoid (lutein, β -karotin, likopin) esetében, mind a kétféle adagolást követően az adott karotinoid koncentrációjának szignifikáns mértékű megemelkedését tapasztaltuk a kezdeti időponthoz viszonyítva. Az alkalmazott karotinoidok vízben oldódó granulátumok voltak. A napraforgó olajban történő bejuttatást azért választottuk, hogy a természetes felszívódási körülményekhez közelítsük az elrendezésünket. Az adott karotinoid koncentráció emelkedésének változó mértéke valószínűleg a molekulák eltérő szerkezetéből (polaritásából, azaz oldékonyságából) a portomikronba történő beépülés arányával függ össze. A mintavételi időpontokból következően vizsgálatainkban minden tanulmányozott karotinoid plazmában történő megjelenése egyfázisú volt. Az adagolt karotinoid koncentráció vérbeli csúcspontja a kiegészítést követő 6. (β -karotin és likopin), illetve a 12. (lutein) órában jelentkezett, majd maximális értéket elérve karotinoid adagolás hiányában fokozatosan visszatért az alapértékre.

Humán vizsgálatokban a β -karotin megjelenése a plazmában egyszeri szájon át adagolt dózist követően kétfázisú volt, egy kisebb maximummal 5 óra elteltével, amit egy ismételt csúcsérték követett 24-48 óra múlva. A plazma koncentrációk korai csúcspontja az adagolást követő 5-6 óra elteltével a β -karotin kilomikronokban és VLDL-ben való gyors akkumulálódásával van összhangban. A nagyobb csúcs a kiegészítést követő 24-48 óra elteltével az LDL frakcióval kapcsolatos és jellegzetes a máj általi VLDL szekrécióval és az ezt követő lipoprotein lipáz általi LDL-lé történő átalakulással kapcsolatban (Paetau és mtsai, 1997).

Kurilich és mtsai (2003) azt találták, hogy míg a plazma β -karotin csúcs az adagolást követő 8. órában jelentkezett, majd 24 óra múlva ismételt, a lutein a plazmában csak egyszer és későbbi időpontban (11 óra múlva) ért el csúcsértéket. A kettős csúcs karakterisztikus a β -karotin esetében és a β -karotinnak a lipoprotein frakciók közötti mozgásából következik (Burri és Clifford, 2004).

Egyéb fajokban közölt adatokhoz hasonlóan a többi vizsgált karotinoiddal azonos koncentrációban (20 ppm) adagolt likopin bejuttatásakor sokkal kisebb mértékű abszorpciót tapasztaltunk, mint a lutein, illetve a β -karotin esetében. A likopin plazmabeli megjelenésének nagyságrendje sokkal kisebb volt, az alapvonal körül ingadozott.

Nem mindegyik általunk vizsgált karotinoidnak van provitamin aktivitása. Amit az eredményeink is igazoltak, csak a β -karotin kiegészítést követte a szignifikáns mértékű retinoid növekedés. A plazma retinil-palmitát koncentrációk mind β -karotin, mind kombinált adagolás esetében változtak. A metabolikus felhasználás és depozíció hatására a vizsgált időintervallumot követően a szintek visszaálltak a kiinduláskori értékre.

A karotinoidokat együttesen adagolva, a kisebb kombinált dózis (Σ 20 ppm: 6,6 ppm egyedileg) mindhárom karotinoid esetében nagyobb koncentráció-emelkedést eredményezett. A nagyobb kombinált adagolás (Σ 60 ppm: 20 ppm egyedileg) esetében interakciót tapasztaltuk a plazma karotinoid koncentrációkban. A karotinoidok között kialakuló kompetíció következtében feltehetően a kötőhelyek és/vagy a szállító lipoprotein komplexek pillanatnyi telítődése következhetett be, és az apoláros karotinoid (likopin) jelenléte rontotta az oxikarotinoidok (lutein és zeaxantin) hasznosulását.

Minél kisebb a táplálék karotinoid koncentrációja, annál nagyobb a felszívódás aránya (Na és mtsai, 2004).

Számos tényező következtében, beleértve a karotinoidok eltérő metabolizmusát és clearance-nek arányát minden karotinoid látszólag más sémát követ. A karotinoidok polaritása meghatározza a felszívódás hatékonyságát, a micellákban történő oldódást, a felhalmozódását és kiürülését a bélcsatornából. A polárosabb oxikarotinoidok (xantofilok) általában hatékonyabban szívódnak fel és valószínűleg oldékonyságuk is sokkal jobb, mint az a karotének (szénhidrogén karotinoidok) esetében tapasztalható. Ezt alátámasztva számoltak be arról, hogy egyszeri adagok hatására a luteinre adott plazma

válaszreakció kétszer olyan nagy volt, mint β -karotin esetében. Karotinoid keverék (algából kivont természetes keverék: Betatene, Corgis) fogyasztását követően a kilomikronokban a lutein és a zeaxantin mennyisége megnövekedett a β -karotinnal szemben. *In vivo* a likopin β -karotinhoz és luteinhez viszonyítva sokkal kevésbé hatékonyan szállítódik a duodenum micelláris fázisához. Egyéb *in vitro* vizsgálatok (Caco-2 cell monolayers) és *in vivo* kísérletek (humán, állat) (Bierer és mtsai, 1995; Clark és mtsai, 1998; During és Harrison, 2005; Johnson és mtsai, 1997; O'Neill és Thurnham, 1998) egybehangzóan mutatják, hogy a likopin a többi karotinoidhoz viszonyítva rosszabbul szívódik fel (During és Harrison, 2004, 2005; Furr és Clark, 1997).

Berg és Vliet (1998) kísérleteinek eredményei szignifikáns mértékű csökkenést mutattak a β -karotin válaszreakcióban, amikor kombinált dózist (15 mg pálma olajos β -karotint 15 mg likopinnal, vagy luteinnel kombinálva) adagoltak, különösen akkor, amikor luteinnel együtt alkalmazták. A lutein gátló hatása szignifikáns β -karotin felszívódás csökkenést eredményezett, ami a retinil-palmitát értékekben is megnyilvánult.

Karotinoidok (β -karotin, kantaxantin, lutein, likopin, α -karotin) egymáshoz viszonyított felszívódását, megjelenését a vérszérumban és lipoproteinben való szállítását egyszeri 20 mg dózist követően tanulmányozták borjakban. Azonos dózisokat összehasonlítva a legnagyobb (és legkorábbi) maximális szérumban karotinoid koncentráció értéket a lutein, kissé kisebb koncentrációt az α -karotin és a β -karotin mutatott. A likopin érte el a legkisebb szintet. A szerzők szerint a polárosabb karotinoidok (xantofilok) közvetlenül szállítódnak a kilomikronokból a HDL-ekhez, ezáltal érthetővé téve, hogy miért korábbi és nagyobb a lutein plazmabéli koncentrációja az apoláros karoténekhez viszonyítva, és hogy miért ürülnek ki gyorsabban a poláros karotinoidok (Bierer és mtsai, 1995).

A különböző karotinoidok (poláros és apoláros) elhelyeződése a lipoproteineken, kilomikronokon belül befolyásolhatja eltérő szállításukat és kiürülésüket (O'Neill és Thurnham, 1998). Az apoláros karotinoidok a kilomikron részecskék belsejében halmozódnak fel, míg a polárosak inkább a felszínen találhatók. Ez utóbbiak kevésbé oszlanak el a kilomikron belsejében található zsírokban és emiatt sokkal hajlamosabbak egyéb lipoprotein frakciókkal történő kicserélődésre. A micellákba történő relatív egyszerűbb beépüléséből következően pl. a lutein a β -karotinhoz viszonyítva sokkal könnyebben szívódik fel a zsírcseppekből (Berg és Vliet, 1998; Chung és mtsai, 2004).

Következtetések és javaslatok

A bélcsatornában lévő karotinoid kötőfehérjéket még nem azonosítottak humán vagy egyéb emlős szervezetekben, meglétük feltételezhető, és így feltehetőleg részt vehetnek a karotinoidok facilitált és telítődhető felszívódásában (Gustin és mtsai, 2004).

Az általunk vizsgált különböző karotinoidok felhalmozódásában és raktározásában tapasztalt változások alátámasztják egy polaritás függő szelektív felszívódási és szállítási mechanizmus jelenlétét madarakban is. Ráadásul közülük a legkevésbé poláros vegyületnek (likopin) feltehetően elkülönült szállító mechanizmusa van a vérben, aminek tulajdonítható a plazmában a lassúbb növekedése és eltűnése is.

A kombinált karotinoid dózisok esetében a különbségek a bélnyálkahártya kötőfehérjéiért folytatott versengés és/vagy a felszívódási mechanizmusok telítődései következtében léphettek fel.

Irodalomjegyzék

- Berg H. and Vliet T. (1998): Effect of simultaneous, single oral doses of β -carotene with lutein or lycopene on the β -carotene and retinyl ester responses in the triacylglycerol-rich lipoprotein fraction of men. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 68: 82–89.
- Bierer T. L., Merchen N. R. and Erdman J. W. (1995): Comparative absorption and transport of five common carotenoids in preruminant calves. *The Journal of Nutrition*. 125(6): 1569-1577.
- Böhm V. and Bitsch R. (1999): Intestinal absorption of lycopene from different matrices and interactions to other carotenoids, the lipid status, and the antioxidant capacity of human plasma. *European Journal of Nutrition*. 38: 118–125.
- Brush A. H. (1990): Metabolism of carotenoid pigments in birds. *FASEB Journal*. 4: 2969–2977.
- Burri B. J. and Clifford A. J. (2004): Carotenoid and retinoid metabolism: insights from isotope studies. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 430(1):110-119.
- Chung H. Y., Rasmussen H. M. and Johnson E. J. (2004): Lutein bioavailability is higher from lutein-enriched eggs than from supplements and spinach in men. *The Journal of Nutrition*. 134: 1887-1893.
- Clark R. M., Yao L., She L. and Furr H. C. (1998): A comparison of lycopene and canthaxanthin absorption: Using the rat to study the absorption of non-provitamin A carotenoids. *Lipids*. 33: 159–163.
- During A. and Harrison E. H. (2004): Intestinal absorption and metabolism of carotenoids: insights from cell culture. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 430: 77–88.

- During A. and Harrison E. H. (2005): An in vitro model to study the intestinal absorption of carotenoids. *Food Research International*. 38: 1001–1008.
- Faulks R. M. and Southon S. (2005): Challenges to understanding and measuring carotenoid bioavailability. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1740: 95-100.
- Fraser P. D. and Bramley P. M. (2004): The biosynthesis and nutritional uses of carotenoids. *Progress in Lipid Research*. 43: 228–265.
- Furr H. and Clark M. (1997): Intestinal absorption and tissue distribution of carotenoids. *Nutritional Biochemistry*. 8: 364-377.
- Goodwin T. W. (1986): Metabolism, nutrition, and function of carotenoids. *Annual Review of Nutrition*. 6: 273–297.
- Gustin D. M., Rodvold K. A., Sosman J. A., Diwadkar-Navsariwala V., Stacewicz-Sapuntzakis M., Viana M., Crowell J. A., Murray J., Tiller P. and Bowen P. E. (2004): Single-dose pharmacokinetic study of lycopene delivered in a well-defined food-based lycopene delivery system (tomato paste-oil mixture) in healthy adult male subjects. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*. 13: 850-860.
- Johnson J. E., Qin J., Krinsky N. I. and Russell R. M. (1997): β -Carotene isomers in human serum, breast milk and buccal mucosa after continuous oral doses of all-trans and 9-cis beta-carotene. *Journal of Nutrition*. 127: 1993–1999.
- Kerti A. és Bárdos L. (2006): Retinoidok (retinol, retinil-palmitát), karotinoidok (lutein, zeaxantin, β -kriptoxantin, likopin, β -karotin) és E-vitamin szimultán analízise rpHPLC-vel. MLDT 53. Nagygyűlése, Szeged, 2006. In: *Klinikai és Kísérletes Laboratóriumi Medicina*, 32S: 106.
- Kostic D., White W. S. and Olson J. A. (1995): Intestinal absorption, serum clearance, and interactions between lutein and β -carotene when administered to human adults in separate or combined oral doses. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 62: 604-610.
- Na J. C., Song J. Y., Lee B. D., Lee S. J., Lee C. Y. and An G. H. (2004): Effect of polarity on absorption and accumulation of carotenoids by laying hens. *Animal Feed Science and Technology*. 117: 305–315.
- O'Neill M. E. and Thurnham D. I. (1998): Intestinal absorption of β -carotene, lycopene and lutein in men and women following a standard meal: response curves in the triacylglycerol-rich lipoprotein fraction. *British Journal of Nutrition*. 79: 149-159.
- Paetau I., Chen H., Goh N. M. Y. and White W. S. (1997): Interactions in the postprandial appearance of β -carotene and canthaxanthin in plasma triacylglycerol-rich lipoproteins in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 66: 1133-1143.



- Raila J., Schuhmacher A., Gropp J. and Schweigert F. J. (2002): Selective absorption of carotenoids in the common green iguana (*Iguana iguana*). *Comparative Biochemistry and Physiology. Part A*. 132:513–518.
- Stahl W. and Sies H. (1996): Perspectives in biochemistry and biophysics. Lycopene: A biologically important carotenoid for humans? *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 336(1): 1–9.
- White W. S., Stacewicz-Sapuntzakis M., Erdman J. W. Jr. and Bowen P. E. (1994): Pharmacokinetics of β -carotene and canthaxanthin after ingestion of individual and combined doses by human subjects. *Journal of the American College of Nutrition*. 13: 665-671.

IgY KIMUTATÁSA ÚJSZÜLÖTT KÉRŐDZŐK VÉRÉBEN

Kiss Zsuzsanna, Bordán Judit, Szabó Csaba, Jung Ivett

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet,

Állatételtani-és Állat-egészségtani Tanszék

2103. Gödöllő, Páter Károly út 1.

Kiss.Zsuzsanna@ mkk.szie.hu

Összefoglalás

A passzív immunitást eredményezheti a természetes anyai ellenanyag és a specifikus kórokozóval szemben termelt hiperimmunsavó. Háziállataink nagy része (kérődzők, ló, sertés) syndesmochoralis placentaszerkezetű, ami meggátolja az anyai ellenanyagok intrauterinalis transzferjét, így ezek az újszülöttek az anya főcstejével veszik fel az immunglobulinokat. A csikó, a gida, a borjú anyai immunglobulinokkal megvalósuló védelme elsősorban attól függ, hogy milyen az anya által termelt colostrum immunbiológiai értéke, vagyis tartalmaz-e a főcstej minden olyan immunglobulint, amelyek megvédhetik az újszülöttet a születés helyén honos élő csíráktól, istálló-specifikus mikroflórától.

A tojássárgájában különböző vitaminok, mikroelemek és fehérje típusú vegyületek raktározódnak, amik a takarmányból történő felvételüket követően a tojó metabolizmusa során a vérsérumból szabályozott módon jutnak a tojássárgájába. Ha a tojótyúkot tetszőleges antigénnel immunizáljuk, a tojás sárgájában specifikus ellenanyag (IgY) halmozható fel.

A specifikus IgY alkalmas a betegségek megelőzésére és/vagy gyógykezelésére. Az IgY passzív immunitást előidéző szerepe különös jelentőséggel bír az újszülött gidák és borjak passzív immunitásának kialakítása miatt. A colostrum rohamosan csökkenő anyai-IgG mennyiségét kiegészíthetjük az IgY védő hatásával, mind megelőző, mind gyógyító szándékkal.

Kísérletünk során a tyúktojás sárgájából kivontuk (EGGstract® Promega, dextránszulfátos kicsapás, ill. vizes hígításos) az össz-IgY-t, amit kifejt colostrumba adagolva, 2-4 órás újszülött borjakkal és gidákkal itattuk meg. Azt vizsgáltuk, hogy az itatást követő 48. órában a gidák és borjak vérsérumban milyen koncentrációban jelenik meg az IgY. A vérvizsgálatokat saját fejlesztésű ELISA módszerrel végeztük.

Eredményeink azt bizonyítják, hogy az össz-IgY jó hatékonysággal vonható ki bármelyik általunk alkalmazott módszerrel. Az állatok itatását követően az újszülött borjak és gidák vérében különböző koncentrációban kimutatható az IgY.

Kulcsszavak: IgY, ELISA, gida, borjú

Detection of IgY in newborn ruminants blood

Abstract

A number of vitamins and microelements can be accumulated in egg yolk. The accumulation of vitamins and microelements in egg yolk can be achieved by supplementing the feed with the given compound, which will then be found in increased concentration in the blood plasma and egg yolk. If laying hens are immunised by specific antigen the antibody produced against it can be accumulated in the egg yolk. Most of our farm animals (ruminants, horses, pigs) have syndesmochorial placenta, which prevents the intrauterine passage of immunoglobulins from the maternal to the foetal blood. The newborns of these species can only gain access to specific immunoglobulins from the colostrum of their mother in the first few hours of life.

Egg yolk contains maternal immunoglobulins for the developing embryos in birds (yolk immunity). The amount of specific IgY in the egg yolk can be increased by immunisation. One egg contains 30 mg IgY in average, which accounts for as much as 8000 mg of IgY for the whole laying period.

IgY was extracted with different methods (EGGstract[®] Promega, dextran sulphate and water dilution) in the first phase of the experiments. The extracted IgY was mixed with colostrum. The goats and calves drank this mixture, after 2-4 hours of born. We have measured the concentration of IgY (ELISA method) and it was detectable in their blood sera.

The protection should be arisen for the newborns in addition to their maternal immunity by the fortification of colostrum with IgY.

Keywords: IgY, ELISA, goatling, calf

Bevezetés

A tojás sárgájában számos vitamin és mikroelem halmozható fel (*Meisel*, 1994). A vitaminok és a mikroelemek feldúsulását úgy érhetjük el, ha a tyúk takarmányát a kívánt vegyülettel egészítjük ki, amely, ezt követően mind a vérplazmában, mind a tojásban, nagyobb koncentrációban mérhető (*Kumagai et al.*, 1996, *Bárdos et al.*, 1999). A tojás elfogyasztását követően ezek a vegyületek természetes mátrixban jobb hatékonysággal szívódnak fel, mintha szintetikus formában kerülne a szervezetbe.

A tojás sárgájában specifikus ellenanyag is felhalmozható, ha a tyúkot specifikus antigénnel immunizáljuk (*Losonczy és Batke*, 1997). A tojásban termelt madár IgY kinyerése ilyen módon hatékonyabb az általánosabban elterjedt módszereknél, ahol emlősállatok szervezetében megtermelt ellenanyagokat vérvétellel nyernek ki (*Bárdos et al.*, 2000, *Szabó és Bárdos*, 2002).

A passzív immunitás kialakítható mesterséges úton, specifikus kórokozóval szemben termelt hiperimmunsavó adagolásával, de kialakulhat természetes módon magzati korban (Wilkie, 1974).

Háziállataink többségének (kérődzők, ló, sertés) placentája a méh hámjához kapcsolódó (*epitheliochorialis*, - ló, szarvasmarha, sertés), illetve a méh kötőszövetébe hatoló (*sydesmochoralis* – kiskérődzők) szerkezetű, ami meggátolja az anyai ellenanyagoknak az intrauterinalis transzferjét, így ezek az újszülöttek az anya főcstejével veszik fel azokat az immunglobulinokat, amelyek ellen az anyai szervezet ellenanyagot termelt. A csikó, a gida, a borjú anyai immunglobulinokkal megvalósuló védelme elsősorban attól függ, hogy milyen az anya által termelt colostrum immunbiológiai értéke, vagyis tartalmaz-e a főcstej minden olyan immunglobulint, amelyek megvédhetik az újszülöttet a születés helyén honos élő csíráktól, istálló-specifikus mikroflórától (Yokoyama et al., 1992). A colostrum ellenanyagtartalma, pl. szarvasmarhában az ellés idején a legmagasabb, ezt követően 24 óránként feleződik, majd a keringésbe felszívódó immunglobulinok 3-6 hét között eliminálódnak a szervezetből. Ezen időszak alatt azonban az ún. feed-back hatás révén gátolják az újszülött aktív immunválaszának kialakulását.

Kutatásaink célja annak tisztázása, hogy a tojótyúkok tojás sárgájában felhalmozódó ellenanyag (IgY) milyen hatásokkal szívódik fel az újszülött gidák és borjak emésztőcsatornájából (Yokoyama et al., 1992, Losonczy és Batke, 1997). Kísérleteinkben tyúktojásból specifikus ellenanyagot (IgY-t) vontunk ki (Szabó et al., 1999). Az IgY-t újszülött (néhány órás) gidákkal és borjakkal itattuk meg, majd az itatást követően az újszülött emlősök vérszérumában a 48. órában megmértük a specifikus IgY koncentrációját (Kovács- Nolan és Mine, 2002).

Anyag és módszer

Laboratóriumi módszerek

Az IgY kinyerése érdekében 80 db kereskedelmi forgalomban kapható tojás fehérjétől elválasztott sárgájából a következő módszerekkel vontuk ki az össz-IgY mennyiségét:

1. EGGstract^R IgY Purification System – Promega (www.promega.com)
2. Dextrán-szulfát, vízhígítós módszer – (Szabó et al., 1999, Losonczy et al., 2000)
3. Na₂ SO₄-os kicsapás alkalmazásával (Wallmann et al., 1990)

Az össz-IgY kivonását követően az IgY-t PBS-ben oldottuk, és meghatároztuk az oldat fehérje tartalmát 280 nm-en mért OD alapján a madár IgY molaris extinkciós koefficiense alapján határoztuk meg (Danielpour, 1993).

Az újszülött állatok szérumból ELISA módszerrel (Losonczy et al., 1999), végeztük az IgY kimutatását. Az általunk kidolgozott ELISA módszer specificitásására jellemző, hogy emlős IgG-tartalmú kecske szérummal csak nagyságrenddel kisebb minimális aspecifikus reakció tapasztalható az emlős fehérjék és anti-IgY között (Jung 2009).

Kísérleti állatok

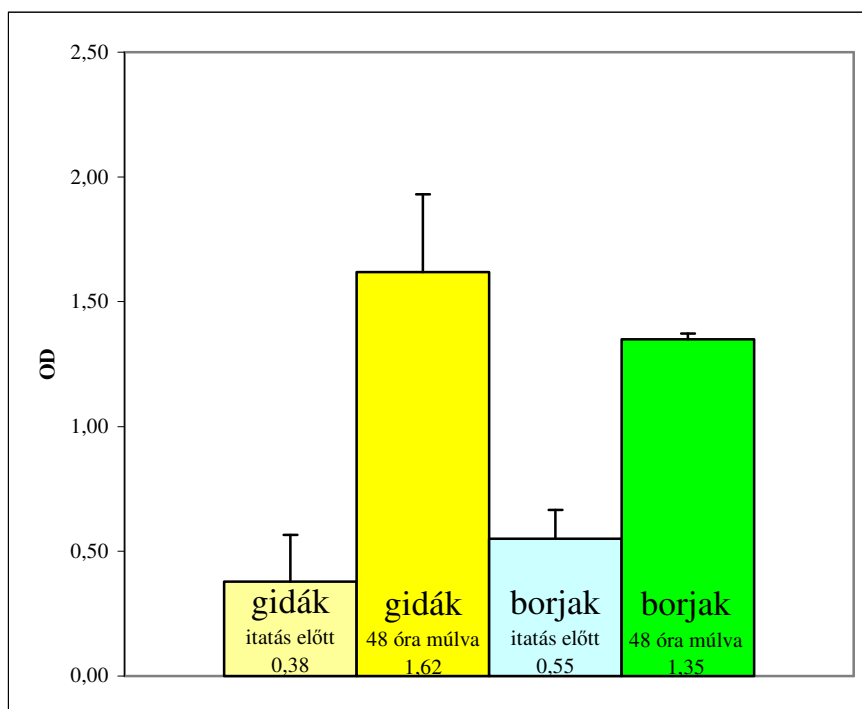
A SZIE Állattenyésztés Tudományi Intézet Tanüzemében született borjakat (n=2) és kecskegidákat (n=3) itattunk meg a kivont IgY-nal. Az ismert IgY-koncentrációjú oldatot a szopós állatok által fogyasztott főcstejbe kevertük. Itatás előtt és 48 órával az itatás után az állatokból vért vettünk. A vérmintákat centrifugáltuk, majd a centrifugálást követően ezt a szérumot -20°C-on fagyasztva tároltuk.

Eredmények

Kísérleteinkben felhasznált tyúktojások sárgájából kivont IgY-kivonat fehérje tartalma 16-18% volt, ami egyezik az irodalomban is leírtakkal (Cuceanu et al., 1991).

Az itatás előtt, majd azt követően a második napon az újszülött állatok vérérszérumát ELISA módszerrel vizsgáltuk. A gidák és a borjak szérumból elvégzett ELISA meghatározások eredményeit az 1. ábra mutatja be. Az OD mértékéből következtettünk a szérum össz-IgY mennyiségére. Némely háttér reakció mérhető volt mind a gidák, mind a borjak itatás előtti szérumában is. Az itatás után 48 órával vizsgált vérminták OD értéke nagyságrenddel nagyobb az itatás előtti értékeknél (1. ábra). Tehát mindkét állatfaj újszülöttjeiben kimutatható volt a tojás sárgájából kivont IgY.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a tyúktojásból kivont IgY ELISA módszerrel mérhető koncentrációban megjelenik az újszülött gidák és borjak vérérszérumában. Az IgY itatását követően az eltelt 48 óra vizsgálataink szerint elegendő ahhoz, hogy a madarakra jellemző ellenanyag az újszülött emlősök bélcsatornájából felszívódjon. A felszívódás mértéke mind állatfajok tekintetében, mind az egyedi vizsgálatok alapján különböző. Azt azonban bizonyosan elmondhatjuk, hogy az IgY felszívódása nyomon követhető és jól mérhető ELISA módszerrel. Az IgY, mint specifikus ellenanyag alkalmas lehet számos olyan fertőző betegség leküzdésére, mely a passzív immunitás biztosítása nélkül az újszülött megbetegedését, illetve elhullását okozhatja (Gross és Speck, 1996, Losonczy és Batke, 1997).



1. ábra: Gidák és borjak szérum-IgY ELISA OD értékei

Fig. 1: IgY content in sera of newborn goats and calves

A több rétegű (*epithelio- és syndesmochorialis*) placentájú anyaállatok utódaiban a születés után a passzív ellenanyagok szintje rohamosan csökken. A megfelelő antigénnel immunizált tyúkok tojásából kivont IgY alkalmas lehet arra, hogy a hamar kiürülő specifikus ellenanyagokat pótoljuk. Ilyen módon megelőző és gyógyító szerepe is lehet az IgY-nak. Az a tény, hogy a tojótyúkok tetszőleges antigénekkkel immunizálhatók, vagyis tetszőleges specifitású IgY nyerhető a tojásból, újabb távlatokat nyit meg a megelőző és gyógyító munkában egyaránt (Bauwens et al., 1987, Cuceanu et al., 1991, Sugita-Konishi et al., 1996, Yang et al., 1997). Az „IgY-technológia” mind a humán-, mind az állatgyógyászatban sikeresen alkalmazható. Tehát a tojás összetételének megváltoztatásával annak biológiai értékét lehet növelni. Ennek nemcsak táplálkozás élettani jelentősége van, de pl. terápiás célú felhasználása is lehetséges, valamint specifikus immunanyagok *in vitro* diagnosztikum, ill. *in vivo* terapeutikum előállítását is lehetővé teszik (Bárdos et al., 1999).

Irodalmi adatok szerint az IgY takarmánnyal, ivóvízzel gyakorlatias megoldással adható az állatoknak. Az IgY itatása újszülött borjakkal, gidákkal nem helyettesítheti az anyai colostrum minél gyakoribb és minél nagyobb mennyiségben kívánatos elfogyasztását, azonban kísérleteink alapján a colostrum itatás mellett a specifikus IgY kiegészítő szerepet is kap.

További kutatómunkát igényel az IgY adagolásának optimalizálása, a mennyiség, a gyakoriság, az itatás időtartamának megállapítása. Kísérletünkben annak vizsgálata volt a cél, hogy laboratóriumi

szinten sikeresen alkalmazhatóak-e az általunk választott IgY kivonási módszerek. Az újszülött állatok itatása szopókával ellátott üvegből egyszerű, gyakorlatias módszer.

Irodalomjegyzék

- Bárdos L, Kiss Zs, Szabó Cs, Losonczy S, Csuka Gy (1999): Tojás, ami más: funkcionális élelmiszer, diagnosztikum és terapeutikum-forrás. Állatteny. Tak.,48. 793-795.
- Bárdos L., Losonczy S., Szabó Cs., Kiss Zs. (2000): Az interspecifikus ellenanyagok alkalmazási lehetőségei - Klinikai és Kísérletes Laboratóriumi Medicina 27. 91.
- Bauwens R.M, Kint J.A, Devos M.P, Van Brussel K.A, De Leenheer A.P. (1987): Production, purification and characterization of antibodies to 1,25-dihydroxyvitamin D raised in chicken egg yolk. Clin Chim Acta,170. 37-44.
- Cuceanu N, Constantinescu C, Ionita E. (1991): Isolation and characterization of egg yolk antibodies IgY from hens immunized with different influenza virus strains.- Roum Arch Microbiol Immunol, 50. 215-222.
- Danielpour D. (1993): Improved sandwich enzyme-linked immunosorbent assays for transforming growth factor beta 1. J Immunol Methods.158. 17-25.
- Gross M, Speck J. (1996): Avian yolk antibodies in diagnosis and research. Dtsch. Tierarzt Wochenschr.,103. 417-422.
- Jung I. (2009): Házityúk, japánfürj, lúd és kacsá tojás IgY mérése különböző kromogént használó ELISA módszerrel XV.Ifjúsági Tudományos Fórum Keszthely, ISBN 978-96 3-9639-33-1 CD
- Kovacs-Nolan, J., Mine, Y. (2002): Avian egg antibodies: basic and potential applications. Avian and Poultry Biology Reviews 15. 2004, 25-46.
- Kumagai S. (1996): Immune functions of immunoglobulin Y isolated from egg yolk of hens immunized with various infectious bacteria. Biosci.Biotechnol.Biochem.,60. 886-888.
- Losonczy S, Batke J. (1997): Madarak tojásszík eredetű specifikus immunglobulinjainak felhasználása az állatorvosi immundiagnosztikában és immunterápiában. Magy.Áo.Lapja. 119. 339-343.
- Losonczy S., Szabó Cs., Kiss, Zs., Bárdos L. (2000): ELISA for the measurement of IgY concentrations of hen's and quail's serum and yolk - 6th Internet World Congress for Biomedical Sciences (INABIS 2000) - <http://www.uclm.es/inabis2000/posters/index.htm>
- Losonczy, S. Szabó, Cs. Kiss, Zs. Bárdos, L. (1999): Application of an anti-HQIgY antibody for the measurement of IgY concentration of hen's and quail's serum and yolk, Acta Physiol. Hung., 86. 253-258.

- Meisel H. (1994): Antibodies from egg yolk of immunized hens against a bio-active caseinopeptide (beta-casokinin-10). Biol Chem Hoppe Seyler, 375. 401-405.
- Sugita-Konishi Y, Shibata K, Yun SS, Hara-Kudo Y, Yamaguchi K, Kumagai S. (1996): Immune functions of immunoglobulin Y isolated from egg yolk of hens immunized with various infectious bacteria. Biosci.Biotechnol.Biochem.,60. 886-888.
- Szabó Cs, Bárdos L, Losonczy S, Karchesz K. (1999): Ellenanyag kinyerés tyúk és fürjtojásból. Klin.Kísér.Lab.Med., 25:149.
- Szabó M., Bárdos L. (2002): Tojástermelés, ellenanyagtermelés céljából. Baromfi, 5. 54-56.
- Wallmann J, Staak C, Luge E. (1990): A simple method for the isolation of immunoglobulin (Y) from the eggs of immunized hens. Zentralbl. Veterinarmed [B], 37. 317-320.
- Wilkie, B.,N. (1974): Review of bovine immunology for the veterinary practitioner. Can Vet J., 15. 243–248.
- Yang J, Jin Z, Yu Q, Yang T, Wang H, Liu L. (1997): The selective recognition of antibody IgY for digestive system cancers. Chin.J.Biotechnol.,13. 85-90.
- Yokoyama H, Peralta RC, Diaz R, Sendo S, Ikemori Y, Kodama Y. (1992): Passive protective effect of chicken egg yolk immunoglobulins against experimental enterotoxigenic Escherichia coli infection in neonatal piglets. Infect.Immun.,60. 998-1007.

NÉHÁNY ÉRTÉKMÉRŐ TULAJDONSÁG SZEREPE A HIDEGVÉRŰ LÓ HASZNÁLATÁBAN

Makray Sándor, Stefler József

Kaposvári Egyetem

7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

makray.sandor@ke.hu

Összefoglalás

A ló, ezen belül a hidegvérű ló a történelem során mindvégig fontos volt az ember számára.. Napjainkban újabb hasznosítási formái kerültek előtérbe. Ezek közül a hús- és tejtermelése tűnik legjelentősebbnek.

Tartamkísérletben vizsgáltuk a hidegvérű kancák reprodukciós teljesítményét, valamint utódaik növekedését, hústermelő-képességét. Kísérleteket végeztünk a csikók hizlalásával, vágóértékével és húsminőségével kapcsolatban, mértük a kancák tejtermelését, analizáltuk a tej összetételét. Átlagosan 40 kanca, genotípusát értékelve főként magyar hidegvérű és francia import (percheron, breton, boulonnais) szerepelt a vizsgálatban, de néhány haflingi kancát és utódaik teljesítményét is értékeltük.

Az állomány a vegetációs időszakban legelőn tartózkodott. Itt ellettek és itt történtek a fedeztetések is. A csikókat a legeltetési szezon végén, átlagosan 6-7 hónapos életkorban választottuk. Vizsgálatot végeztünk a kancák tejtermelőképeségére vonatkozóan is. Ennek során a csikónevelés mellett az egyidejűleg kinyerhető tejmenyiséget is meghatároztuk.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a hidegvérű kancák kiváló nevelőtulajdonságokkal rendelkeznek. Háremszerű fedeztetésben 80 % körüli fogamzás érhető el, ebből közel 70 % a hasznosult szaporulat. Extenzív gyepterületeken abrakkiegészítés nélkül a csikók 1.300 g napi gyarapodásra képesek.

A kancák nevelőképességét leginkább a 185 napos korra korrigált választási súllyal lehet kifejezni. A francia hidegvérű fajták teljesítménye e téren mintegy 15 %-kal múlja felül a magyar hidegvérű állományt. Vágóérték tekintetében a különböző fajták között érdemi, statisztikailag igazolt különbséget nem tapasztaltunk. A hidegvérű kancák jó tejtermelőképeséggel rendelkeznek, mintegy 2.500 kg laktációs termelés várható tőlük. A vizsgálatok azt is igazolták, hogy a hidegvérű kancáktól mintegy 300-350 kg tej fejhető ki anélkül, hogy ez a csikók növekedését lényegesen korlátozná.

Kulcsszavak: hidegvérű fajták, fedeztetés, hasznosult szaporulat, tejtermelőképeség

Role of some breeding parameters in use of draft horses

Abstract

Long-lasting examination was carried out for the reproductive performance of draft horse mares, gain of their offsprings and meat production of them. Experiments were done with regard to fattening of foals, slaughter value and meat quality .

In average 40 mares in average were investigated. Their genotype was mainly Hungarian Draft and French breeds (Percheron, Breton, Boulonnais). Performance of some Haflinger mares and foals were also measured.

Draft horsestock was on pasture during the grazing period. Foalings and matings were there. Foals were weaned at the end of the grazing season, at 6-7 month of age, in average. Milk production of mares was also analysed. The quantity of milk was measured, while foals were suckling their mothers. Mares were milked twice a day by machine, and on the basis of this calculation for milk quantity, was carried on.

Investigations have proved that draft horse mares have excellent raising abilities. In case of mating in harems conception rate can be approximately 80 %, which leads to a 70 % ratio of weaning. Foals able to gain 1,300 g/day on extensive pasture, without concentrate. Gain of foals has decreased at the end of

suckling period, so rearing ability could be expressed most accurately by adjusted weaning weight for 185 days. Production of French breeds have exceeded that of Hungarian stock.

Draft horse mares have good milking ability. According to measuring and calculations approximately 2500 kg milk production can be expected.. It was also proved, that 300-350 kg milk can be get per mare without any harmful effect for gain of foals.

Keywords: draft horse, mating in harems, ratio of weaning, milk production

A ló hasznosítási iránya az utóbbi néhány évtizedben fokozatosan megváltozott. A melegvérű és a hidegvérű fajtacsoport is más területeken nyert jelentőséget. Utóbbiak igaerejét már kevésbé vesszük igénybe, míg egyéb felhasználása egyre szélesebb körű. Ez azt is jelenti, hogy az egyes értékmérők szerepe is más hangsúlyt kapott.

Irodalmi áttekintés

A hidegvérű ló tartása hagyományosan a Dunántúlra, ezen belül elsősorban Sopron, Vas, Zala, Somogy és Baranya megyékre jellemző. *Schandl* (1959) még ír a különböző tájfajták előfordulási gyakoriságáról, napjainkban ez már kevésbé érzékelhető. Köztudomású, hogy a hazai "nehézlóállomány" kialakításában elsősorban a Belga-Ardenni, a Percheron valamint a Nóri fajtájú tenyészállatok vettek részt.

Bodó és Hecker (1992) több évre vonatkozó kimutatása szerint hazánkban, a nyolcvanas években egyszer sem érte el a csikózás az 50 %-ot. Természetesen ilyen körülmények között gazdaságos tenyésztést nem lehet folytatni, legfeljebb más haszonvételre alapozni (sport, igaerő).

Takács (1994) egy franciaországi hidegvérű állományban szerzett tapasztalatai szerint 62-80 % közötti a választott csikószaporulat. *Gulyás* (1995), *Gulyás és mtsai* (1998) 72,7 %-82,1% választási eredményt regisztráltak.

Ócsag (1995) véleménye szerint a "belga vér" rosszabb termékenységet okoz. Ugyanitt olvashatjuk, hogy Magyarországon a kancáknak csak 10-13 %-a ellik meg évente.

A hidegvérű csikók növekedésével kapcsolatban *Martin-Rosset és mtsai* (1986) megállapítják, hogy a csikók születési súlya a kancák elléskori súlyának 10 %-a volt. Születéstől választásig napi gyarapodásuk 1.300 g volt. A csikók súlya az első hónap végére megduplázódott, növekedésük jól jelezte anyjuk tejtermelését

A kancák tejtermelésével összefüggésben számos utalás van arra, hogy az elméletileg meghatározott tejtermelésnek csak mintegy 30-40 %-át lehet kinyerni, és nem sikerült a kancák tejtermelését fenntartani, ha a csikókat elválasztották tőlük (*Britze*, 1991, cit. *Csapó és mtsai*, 1993).

Anyag és módszer

Tartamkísérletet végzünk a hidegvérű lovak reprodukciós teljesítményére, valamint tej- és hústermelésére vonatkozóan.

A nyári időszakban a takarmányozás döntően legelőfüre alapozódott. A legeltetési időny általában április végétől november végéig tartott (átlagosan 216 nap). Ebben az időszakban csak akkor volt kiegészítő takarmányozás, ha az aszály miatt a fű kisült, illetve késő ősszel már kevés volt a fűhozam.

A fedeztetetés módját illetően fontosnak tartom megjegyezni, hogy háremeket alakítottunk ki, melyek nagysága megközelítően azonos (20-22 kanca/mén) volt.

A kancák tejtermelő-képességének vizsgálata számos módszertani kérdést vet fel. Abból indultunk ki, hogy a húslótartás viszonyai között a kancák tejtermelő-képességét az időszaki fejés és a csikók növekedése alapján együttesen lehet megbecsülni. Ennek érdekében a kísérleti kancaállományt a laktáció 60.-150. napja között napi két alkalommal fejtük

Az elsődleges adatfeldolgozást a *Microsoft Excel for Windows 95, Version 8.0* programcsomagjával végeztük, a kísérleti eredmények értékelésére az *SPSS for Windows, Version 8.0* szoftvert használtuk. A gyakorisági adatokat (pl. a kancák reprodukzív teljesítménye) χ^2 -próbával

értékeljük. A kezeléshatások kimutatására t-próbát illetve egy vagy többtenyezős varianciaanalízist alkalmaztunk.

A reprodukció tekintetében a fajták (genotípusok) teljesítményében érdemi különbségeket nem tudtunk kimutatni. Megnyugtató azonban, hogy kirívóan gyenge teljesítményt egyetlen genotípusnál sem tapasztaltunk (1. táblázat).

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a genetikai csoportok között statisztikailag is igazolható különbség van. A kistestű haflingi fajtájú csikók többitől elmaradó eredménye nem meglepő. A francia fajtájú csikók gyarapodási fölénye a jövőbeni tenyésztői munka fontosságára hívja fel a figyelmet. A magyar hidegvérű csikók növekedésében a genetikai hatások mellett a takarmányozás szerepe is kimutatható volt. Mivel a kaposvári és a gyúrói csikónevelés egy lényeges elemben különbözött csak, így a gyúrói csikók nagyobb választási súlya minden bizonnyal a csikóóvodában biztosított abraknak köszönhető.

1. táblázat: A hidegvérű kancák reprodukciós teljesítménye genotípusonként (n=254)

Megnevezés ¹	Magyar hv. ^{8*}	Breton ⁹	Boulonnais ¹⁰	Percheron ¹¹	Átlag ¹²
Termékenyített kanca (n) ²	156	43	33	22	36,3
Vemhesülés, % ³	83,3	81,4	78,8	77,3	81,9
Vetélés, % ⁴	2,6	0	0	4,5	2,0
Holtellés, % ⁵	7,7	2,3	9,1	13,6	7,5
Csikóelhullás, % ⁶	3,8	7,0	6,1	4,5	4,7
Hasznosult szaporulat, % ⁷	69,2	72,1	63,6	54,7	67,7

Table 1. Reproductive performance of draft horse mares

¹Nomination, ²Mares mated, ³Conception rate, ⁴Abortion, ⁵Dead Foaling, ⁶Foal losses, ⁷Weaned foals,

^{8*}Hungarian Draft, ⁹Breton, ¹⁰Boulonnais, ¹¹Percheron, ¹²Average

A választási súlyok esetében az eltérés csak a kisebb kifejlett élőtömegű haflingi csikóknál kifejezett, míg a percheron és nóri apaságú, illetve a magyar hidegvérű és francia fajtájú hidegvérű kancáktól született utódoknál e mutatóban statisztikai különbséget nem lehetett kimutatni. A haflingi csikók vágási százaléka némileg kisebb volt ugyan a többi genotípusétól, de szignifikáns differenciát itt sem találtunk (3. táblázat).

2. táblázat: A választási életkor, súly és a napi gyarapodás alakulása fajtánként, illetve tartási hely szerint

Megnevezés	Választási életkor (nap)	Választási súly (kg)	185 napra korrigált választási súly (kg)	Élősúly-termelés 185 napig (g/nap)
Francia fajták (n=9)	141,6 ^a ±17,53	266,3 ^{ab} ±22,6	292,9 ^b ±11,0	1,909 ^b ±297
Haflingi (n=4)	178,3 ^b ±4,86	229,5 ^a ±10,0	269,9 ^a ±3,04	1,288 ^a ±66
Magyar hidegvérű Kaposvár (n=13)	159,2 ^{ab} ±28,42	258,3 ^{ab} ±32,2	281,8 ^{ab} ±17,8	1.652 ^b ±26,5
Magyar hidegvérű Gyúró (n=21)	166,3 ^{ab} ±26,78	276,9 ^b ±44,0	277,4 ^{ab} ±16,8	1.682 ^b ±234

Table 2. Weaning age, weight and gain by breeds and location

1 Denomination, 2 French breeds, 3 Haflinger, 4 Hungarian Draft at Kaposvár, 6 Hungarian Draft at Gyúró, 7 Weaning age (days), 8 Weaning weight (kg), 9 Weaning weight corrected for 185 days (kg), 10 Weight/day till 185 days (g/day)

Az a, b jelölések szignifikáns differenciát jeleznek (P = 0,05) a and b means significant difference

3. táblázat: Különböző fajtájú csikók vágási életkora, vágási testtömege és vágási %-a

	Percheron x Magyar hv. ⁵ n=7		Haflingi ⁶ n=3		Francia fajták ⁷ n=3		Nóri x Magyar hv. ⁸ n=4		Összes ⁹ n=17	
Stat.	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
Kor (nap) ¹	215,6	8,02	191,7	55,61	195,3	6,66	204,5	20,89	205,2	24,4
Súly (kg) ²	316,4	17,5	220,0	10,0	318,3	42,5	317,5	34,8	300,0	45,1
Hasított tömeg ³ (kg)	161,9	17,2	111,3	9,2	181,0	3,0	157,5	21,5	157,8	27,6
Vágási % ⁴	53,2	5,7	50,6	2,4	54,4	3,5	52,9	3,8	52,9	4,3

Table 3. Weaning age, weight and dressing percentage of various breeds

¹ Age (day), ² Weight (kg), ³ Carcass (kg), ⁴ Dressing percentage, ⁵ Percheron x Hungarian Draft, ⁶ Haflinger, ⁷ French breeds, ⁸ Noric x Hungarian Draft, ⁹ Total

Mindez megerősíti azt a korábbi feltételezést, hogy a vágási % nem elsősorban az eltérő genotípusok, mint inkább a vágás előtti koplaltatás függvényében alakul. Utóbbi a kísérleti állományban egységes volt.

Következtetések, javaslatok

A legelőn tartott hidegvérű kancák reprodukciós teljesítménye összességében az *unipara* állatfajokra jellemző értékhatárokon belül maradt. Háremszerű fedeztetéssel 70-90 % vemhesülést lehet elérni. A csikóveszteségek erősen függenek a tartási, takarmányozási és menedzsment körülményektől. A legeltetési húslótartás jelenleg alkalmazott technológiájának betartása esetén a kiesések 10 % alatt tarthatók. A reprodukciós teljesítmény tekintetében fajtakülönbségeket nem tudtunk kimutatni.

A csikók növekedése a szoptatási idő alatt nem egyenletes és a növekedés-elemzés adatai szerint a kancák nevelőképessége a 185 napos korra korrigált választási súllyal fejezhető ki a legjobban. A nevelőképességet a fajta ill. típus jelentősen befolyásolja. A francia hidegvérű fajták teljesítménye mintegy 15 %-kal felülmúlja a magyar hidegvérű állományokét. Jelentős befolyást gyakorol a csikók növekedésére a takarmányozás. Így például a csikók számára a szoptatás alatt nyújtott abrakkiegészítés esetén a napi gyarapodás meghaladhatja az 1.300 g-ot.

Megerősítést nyert, hogy a hidegvérű lóállományban legeltetési tartásban is számíthatunk a kancák jó tejtermelésére. A vizsgálatok azt is igazolták, hogy a hidegvérű kancáktól mintegy 300-350 kg tej fejhető ki anélkül, hogy ez a csikók növekedését lényegesen korlátozná.

Irodalomjegyzék

Bodó I., Hecker W. (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 429.

- Csapó J., Stefler J., Makray S., Csapóné Kiss Zs. (1993): A kanca tejének összetétele. 2. Közlemény: A kolosztrum és a tej fehérjetartalma, fehérjefrakciói, aminosav-összetétele és biológiai értéke. Állattenyésztés és Takarmányozás, Vol. 42. No. 5. 407.-418.
- Gulyás L. (1995): Magyar hidegvérű csikók növekedésének vizsgálata születéstől választásig. Állattenyésztés és Takarmányozás, 1995 . Vol. 44. No. 6. 481.-494.
- Gulyás L., Kovácsné Gaál K., Szalka É., Kovács T. (1998): A magyar hidegvérű lótenyésztés ökonómiai vizsgálata a bogyoszlói „Kisalföld” Mgsz-ben. Acta Agronomica Óvariensis. Vol. 40. No. 2. 201.-212.
- Martin-Rosset, W., Doreau M., Espinasse J. (1986): Alimentation de la jument lourde allaitante: evolution du poids vif des juments et croissance des poulains. Annales de Zootechnie, 35: 1, 21.-36.
- Ócsag I. (1995): A gazdasági ló. Gazda kistermelői Lap- és könyvkiadó. 235.
- Schandl J. (1959): Lótenyésztés, Bp. Mg.Kiadó, 254.

ALMAECETES ITATÓVÍZ HATÁSA AZ ELLENÁLLÓKÉPESSÉGRE

Immunológiai vizsgálatok pecsenyecsirkékben

Szabó Csaba¹, Gregosits Balázs¹, Kiss Zsuzsanna¹, Szabó Zsuzsanna², Bárdos László¹

¹SZIE, Állattudományi Alapok Intézet, Állatételtani és Állat-egészségtani Tanszék,

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²ÁTK, Gödöllői Kutatótelep, 2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

szabo.csaba@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Évszázadok óta ismert az almaecet jótékony hatása az ellenállóképességre, amit felhasználnak mind az ember, mind az állat egészségének megőrzésére. Kísérleteinkben arra kerestünk választ, hogy a gyakorlatban elterjedt módon itatva (1 l 5%-os almaecet 100 l itatató vízbe keverve) a pecsenyecsirke nevelés alatt kimutatható-e különbség az állatok humorális és celluláris immunválasz-képességében a kontroll állatokhoz viszonyítva az ellenállóképesség objektív jelzőjeként. A nevelés 42 napja alatt négyszer (5., 20., 32., 42. nap) vett vérmintákból meghatároztuk az össz immunglobulin (IgY) és a baromfipestis elleni vakcina ellen termelt hemagglutinin (HAG) titereket, valamint immunrozetta képződési (RCF) teszteket végeztünk a 32. napon. Megállapítottuk, a felnevelés során az IgY-titer az almaecetes vizet fogyasztó csirkékben meredekebben emelkedett. A kísérlet zárására a kezelt csoportokban szignifikánsan nagyobb ($p < 0,001$) volt a HAG titer, valamint az *in vitro* tesztben több ($p < 0,05$) immun-rozetta volt, mint a kontroll állatok vérében. Eredményeink szerint az almaecetes itatóvíz a pecsenye csirkék humorális és a celluláris immunválasz-készségét egyaránt fokozta.

Effect of apple cider vinegar on resisting power of body

Immunresponses in broiler chicken

Abstract

Apple cider vinegar (ACV) is a well known folk remedy and often used in animal husbandry as water acidifier and a promoter of resisting power. The aim of this study was to investigate the effect vinegar containing drinking water (1 l. 5% ACV in 100 l water) on immunresponse of broiler throughout the rising. The chickens were immunized against Newcastle disease virus (NDV) in the hatchery and in the

20th d. The titers of total serum immunoglobulin (IgY), haemagglutination inhibition test (HAI) to NDV were examined as parameters of humoral immunity.

Rosetta cell forming (RCF) test using NDV sensitized sheep red blood cells was performed to evaluate the cellular immunity. The elevation of IgY titers was more slope in ACV drinking groups compared to controls. Titers of HAI were significantly ($p < 0.001$) higher in ACV groups at 42 days-old chickens. The lymphocytes of ACV treated chickens formed more rosette compared to control animals ($p < 0.05$) in the *in vitro* test.

These results show that ACV added in drinking water may enhance both humoral and cellular immune functions during rearing period of broilers.

Bevezetés

A gazdasági állatok tartása és takarmányozása során a termelés optimalizálására törekszünk. Ezt segítik azok a természetes eredetű anyagok, amelyekkel a napjainkban már nem alkalmazható hozamfokozó, a szervezet ellenálló képességét növelő mesterséges anyagok kiváltását célozzák meg. Ezek egyike az almaecet, aminek jótékony hatását már régóta ismerik és a napi gyakorlatban is rendszeresen használják, mint emberi táplálék kiegészítőt (*Hellmiss, 1977*), és mint az állatok itatóvizébe adagolt szert. Ez utóbbi alkalmazása hazánkban régóta közzismert, főleg a kis és közepes méretű baromfi, valamint hobbiállat tartásban. Az almaecet tartalmú itatóvíz alkalmazásának kedvező gyakorlati tapasztalatai mellett több kísérletben is kedvező eredmény született.

Az almaecet nagy része ecetsavból, valamint aroma és festékanyagokból álló vizes oldat, amely természetes erjedési folyamat során ecetsav-baktériumok tevékenysége révén jön létre erjesztett gyümölcslemből (*Pándi és Sólyom, 1982*). Az almaecetből mintegy 90 összetevőt izoláltak. Az almaecetben az ecetsav mellett egyéb rövid szénláncú szerves sav, propionsav, tejsav és citromsav is kimutatható, ami tovább hangsúlyozza biológiai szerepének fontosságát. Szabad aminosavak közül aszparaginsav, fenilalanin, hisztidin, leucin, arginin van nagyobb mennyiségben. Emellett tartalmaz vitaminokat, így C-vitamint és a B-csoport több tagját is (B1, B2, B3, B5, B6). A közelmúltban japán kutatók egy olyan közepes szénláncú alfa-glikánt izoláltak az almaecetből, amely kifejezett antitumor hatást mutat (*Abe és mtsai, 2007*). Mindemellett magas az ásványi anyag, makro- és mikroelem tartalma (K, Na, foszfát, Mg, Fe, Si, Al, B és Zn) is (14). Az almaecet jótékony hatását nem kizárólag az egyes összetevőknek köszönheti, hanem azok kölcsönhatásából is adódik.

Az almaecet tartalmú ivóvíz bakteriológiai vizsgálata során a víz összcsíraszámja számottevően csökkent (*Kiss és Bárdos, 2000*). A pulykahízlalásban alkalmazva a súlygyarapodás kedvezően alakult és csökkent a szállítási veszteség (*Cirle és Bárdos, 2007*). Fácán és gyöngytyúk nevelése során a madarak

itatóvizébe keverve a kontrollhoz képest jobb lett a tollasodás (Lengyel és mtsai, 2002). Japán fürj modellben az emésztés-élettani vizsgálatok azt igazolták, hogy az almaecetes csoportban nagyobb volt a hasnyálmirigy-amiláz aktivitás, amely kedvezőbb takarmányhasznosulást, ill. súlygyarapodást eredményezett, a vérben emelkedett az antioxidáns kapacitás egyik jelzője a vasredukációs képesség (FRAP), viszont csökkent a plazma összkoleszterin és triglicerid szintje és vágást követően a mellizom csepegési vesztesége. (Czirle és Bárdos, 2007; Réthy és Kiss, 2002).

Az ezekből az eredményekből levont következtetések sorába a szer forgalmazói gyakorta az ellenálló-képesség növekedését fokozó hatást is megemlíti. Jelen munkánkban az ajánlott itatási módszert alkalmaztuk egy pecsenyecsirke állomány egy részén a teljes felnevelése során. A vizsgálat célja az volt, hogy a tartástechnológiai folyamatba iktatott immunizálásra az almaecetet fogyasztó ill. a kontroll csirkék milyen mértékben reagáltak.

Anyag és módszer

Kísérleti állatok és elrendezés

Vizsgálatainkat pecsenyecsirke (COBB-500) állományban végeztük. A kísérlet az ÁTK Gödöllői Kutatótelepének fülkékre osztott mesterséges megvilágítású és szellőztetésű, kísérleti baromfiistállóban volt beállítva. A felnevelés során bekövetkező hőstressz hatás vizsgálatára betelepített istállóban, az ún. „fülkehatást” kiküszöbölendő, a két végén, valamint a középső részén volt a 2-2 almaecetes itatóvizet fogyasztó ill. kontroll fülke erre a célra kijelölve. Mindegyik fülkében 25-25 madár volt telepítve. Az állatok *ad libitum* táplálkozhattak és ihattak a kísérlet egész ideje alatt.

A kereskedelmi almaecet (Condixir – Buszez Rt.) alkalmazási útmutatójában szereplő leírásnak megfelelően itattunk almaecetes ivóvizet a kikeléstől a nevelés végéig (6 hetes életkor). Azaz az 5% almaecet tartalmú folyadék 1 literét 100 l itatóvízhez kevertük, amit azután a berendezés az önitatókhoz pumpált.

Az immunválasz-képességben megnyilvánuló esetleges különbségeket a baromfitartásban rendszerszerűen alkalmazott baromfi pestis (Newcastle Disease, ND) elleni vakcinázásra adott válaszreakcióval szándékoztunk kimutatni. Az oltóanyagot (NOBILIS ND LASOTA) az alkalmazott technológiának megfelelően itatásos módszerrel (p.os) juttattuk az állatokba közvetlenül a kikelést követően (1. életnap) és a nevelés 20. napján.

A felnevelés során 4 alkalommal (5. 20. 32. és 42. napon) vért vettünk 10-10 almaecetes itatóvizet fogyasztó ill. normál vízzel itatott állatból.

Analitikai módszerek

Az alvadás után leválasztott vérsavóból ELISA módszerrel (Losonczy és mtsai, 1999) meghatároztuk az összes immunglobulin tartalmát. A specifikus baromfipestis elleni ellenanyag titerét U-vájulatú ELISA lemezen hemagglutináció gátlási próbával (HAG-teszt) (Robert és Olesuk, 1967) állapítottuk meg. A kísérlet zárását megelőző héten (32. életnap) a vérmintákból Ficoll-Paque (Pharmacia, Uppsala) gradiens centrifugálással szeparáltuk a limfocitákat. A leszívott limfocita felülúszót glukóz tartalmú trisz-pufferbe felvéve mostuk és centrifugáltuk. Az így előkészített limfocitákból $10^6/\text{ml}$ sűrűségű szuszpenziót készítettünk. Fiziológias oldattal kétszer mosott juh vörösvérsejtek 3%-os szuszpenzióját 1:120 000 hígítású csersav oldattal kezeltünk, majd az immunizáláshoz is használt ND-vírusterzs hígításával inkubáltuk. Az ND-vírussal szenzibilizált vörösvérsejtek 0,1 ml szuszpenziójához 1,8 ml limfocita szuszpenziót mértünk és a csöveket 12 órán át 37°C -on inkubáltuk. Az inkubátumból készített keneteken May-Grünvald festést követően mikroszkóppal vizsgálva bíráltuk el a rozettaképződést (RCF – rosetta cell forming) (Angelini és mtsai, 1980). A legalább 100 megszámlolt limfocita közül azokat ítéltük rozettaképzőnek, amelyekhez legalább 3 vörösvérsejt kapcsolódott. Azaz az ilyen limfociták felszínén jelen voltak az anti-ND kötőhelyek.

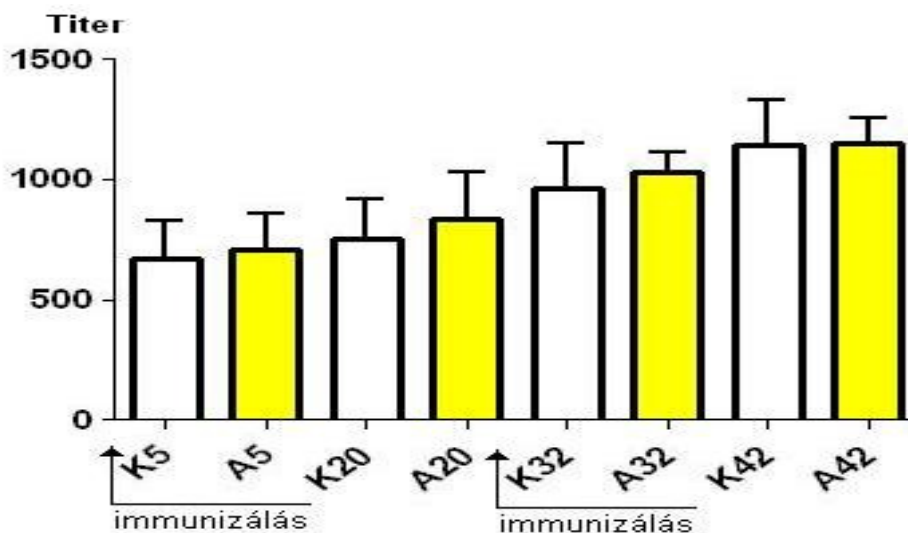
Statisztika

A vizsgálatok során a kezelt és kontroll csoportokban kapott egyedi adatok megbízhatóságát 95%-os szinten értékeltük (MS Office 2003 Excel statisztikai függvények). Ezt a kritériumot kielégítő adatokból átlagokat számítottunk és elvégeztük a szórásbecslést. Két csoport összehasonlítását Student féle t-próbával, több csoport összehasonlítását ANOVA teszt alkalmazásával $p \leq 0,05$ szinten minősítettük (Prism 5 for Windows, GraphPad Inc.).

Eredmények

Az almaecetes itatóvizet fogyasztó és kontroll csirkék szérumban mért összes immunglobulin (össz-IgY) szinteket mutatja be az 1. ábra.

Az immunizálásokat követően a szérumban immunglobulin titerek tendenciózus emelkedést mutatnak. A második immunizálás hatékonyságát jelzi, hogy az azt megelőző időszakhoz képest minden csoport szignifikánsan (legalább $p < 0,05$, ANOVA Bartlett teszt) nagyobb titerű IgY szintet képviselt. Annak ellenére, hogy szemmel láthatóan az A-jelű (almaecetes itatóvizet fogyasztó) csoportok értékei a K (kontroll) csoportok titereinél nagyobbak voltak, az azonos időszakok biometriaival összehasonlításai nem jeleztek szignifikáns eltérést (1. táblázat).



1. ábra: A csirkék szérum összes immunglobulin (össz-IgY) titerének alakulása a felnevelés alatt
(A almaecetes csoport, K kontroll csoport. Az index számok a felnevelési napot jelzik.)

Figure 1. Total IgY tires of chickens during rearing (5th-42nd days)

(A apple cider vinegar treated groups, K control groups, the numbers indicatethe age of animals.)

1.táblázat: IgY titerek közötti szignifikancia szintek a különböző csoportokban

Csoportok*	K ₅	A ₅	K ₂₀	A ₂₀	K ₃₂	A ₃₂	K ₄₂	A ₄₂
K ₅	-	ns	ns	ns	**	***	***	***
A ₅		-	ns	ns	*	**	***	***
K ₂₀			-	ns	ns	**	***	***
A ₂₀				-	ns	ns	**	**
K ₃₂					-	ns	ns	ns
A ₃₂						-	ns	ns
K ₄₂							-	ns
A ₄₂								-

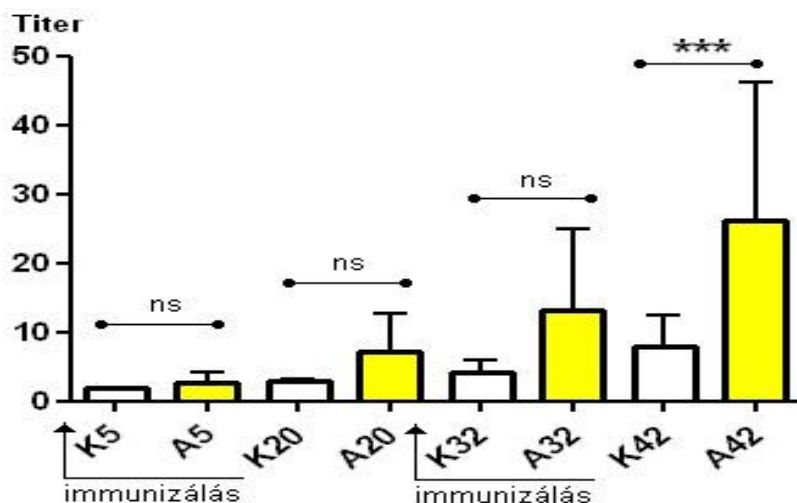
Table 1. Values of significances in different groups

*A betűk a kezelést (K=kontroll; A=almaecet itatás) jelzik, az index számok a napokat

Lettes indicate the treatments (A: apple cider vinegar, K: control), the numbers indicate the days

p>0,05 = ns(nem szignifikáns); p<0,05 = * ; p<0,05 = ** ; p<0,001 = ***

A nem specifikus össz-IgY szinteknél karakterisztikusabb eltéréseket mutat be a 2. ábra. Itt is látható, hogy a hemagglutináció gátlás (HAG) titer értékei között mutatkozó különbségek szintén nőnek a felnevelési időszak alatt.



2. ábra: A hemagglutináció gátlási (HAG) titerek alakulása a felnevelés alatt
(szignifikancia szintek: $p > 0,05 = ns$; $p < 0,001 = ***$)

Figure 2. Titres of anti-ND antibodies during rearing (5th-42nd days)

A kezelések közötti különbségeket az átlagértékekre illesztett egyenesek leíró függvények x együtthatója (meredeksége) ezt matematikailag is igazolja (2. táblázat).

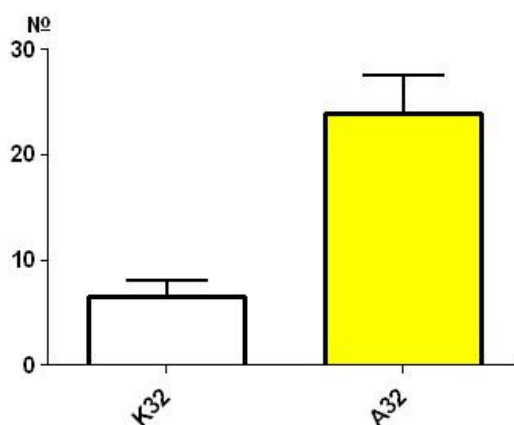
2. táblázat: A HAG titerek átlagértékeire illesztett lineáris függvények egyenletei

	A függvény1		
	egyenlete2	meredeksége3	R ²
Kontroll csoport	$y = 1,87x - 0,47$	1,87	0,9
Almaecetes csoport	$y = 7,65x - 6,76$	7,65	0,93

Table 2. The linear functions fitted to HAG titres

1. function, 2. equation, 3. slope

A specifikus anti-ND ellenanyag titer a kísérlet zárására az almaecetes itatóvizet fogyasztó csoportokban szignifikánsan nagyobb ($p < 0,001$) volt, mint a kontroll csoport állataiból származó mintákban. A specifikus antigénhatásra bekövetkező celluláris immunválasz-készséget aktiválódó immunsejtek (limfociták) *in vitro* reakciójával, a rozettaképződés kimutatásával bíráltuk el a 32. felnevelési napon vett vérmintákban. Az almaecetes állatok mintáiban szignifikánsan nagyobb (*t*-teszt $p < 0,05$) volt a rozetta képződés, amint az a 3. ábra grafikonján látható.



3. ábra: Az immunrosetta képződés (RCF) a felnevelés 32. napján
($p < 0,05$ K₃₂ vs A₃₂)

Figure 3. Rosetta cell forming test on 32th day of life

Diszkusszió

Mivel napjainkban, a takarmányban adagolt antibiotikus hozamfokozókat nem lehet alkalmazni, a korábbi technológiákkal elért eredmények megtartása érdekében a természetes eredetű anyagok (fitoterapeutikumok, probiotikumok) felé fordult a figyelem. Az ilyen anyagok közé sorolhatók a rövid szénláncú szerves savak (SCFA). Ezek közül a propionát (C3) és a butirát (C4) főleg mint a nyálkahártya energiaforrásaként az acetát (C2) pedig felszívódva az intermedier anyagcserébe lépve hat (Wacha és mtsai, 2006).

Az itatóvízbe adagolt szerves savak közül a rövid láncúak egyes Salmonella törzsekben a baktériumok IC pH-jának csökkentése révén gátolják a baktériumok inváziójáért felelős géntermékek kifejeződését. Részben ebben rejlik az organikus savakat termelő probiotikus baktériumok kedvező hatása is, ami akár elkerülhetővé teszi a vízbe történő sav adagolást. (Van Immersel és mtsai, 2006).

A szerves savak hatása tehát pH-függő, szemben az antibiotikus hatással. Tapasztalatok szerint mind az eddig alkalmazott antibiotikumok, mind a rövid szénláncú szerves savak, csökkentve a mikrobák által okozott endogén N-veszteséget, javítják a bélcsatornában a protein és energia kihasználását. Ezt részben a hasnyálmirigy enzimszekréciójának fokozódása (Réthy és Kiss, 2002), valamint a bélnyálkahártya állapotára kifejtett funkcionális-morfológiai hatások okozzák (Senkoylu és mtsai, 2007). Csökken az ammónia és más növekedést hátráltató mikrobiális metabolitok száma és mennyisége, következményesen a szubklinikai tünetekben megnyilvánuló fertőzések száma is (Dibner és Buttin, 2002).

Az almaecetes itatóvíz alkalmazás előnyeinek számos gyakorlati megfigyelése és kísérletekben is igazolt kedvező hatásai miatt felvetődött annak a kérdése, hogy az általános ellenálló képesség javulásának van-e valamilyen specifikus, akár immunológiai válaszreakciókkal is alátámasztható alapja. Más szerves savak alkalmazásakor is tapasztaltak immunmoduláns hatásokat. A nagykiterjedésű bélresectiót követően végzett parenterális táplálás általában immunszuppresszív hatású. Az ilyenkor adagolt rövid szénláncú zsírsavak (SCFA) javítják a bélcsatorna adaptív képességét, ami abban mutatható ki, hogy a nem specifikus immunválasz-készség (makrofág funkció, természetes ölüsejtek száma) elemei nem károsodnak (Pratt és mtsai, 1996). A szervezet számára kedvező immunmoduláns hatás tulajdonítható a bélcsatorna pH-ját stabilizáló probiotikumoknak (Kent és mtsai, 2000), valamint a hasonló hatást kifejtő rövid szénláncú szerves savaknak. Ezek a probiotikus és vagy pH-t befolyásoló hatások a helyi immunregulációs folyamatok egyensúlyát teremtik meg. Csökkentik pl. a helyi túlérzékenységek miatt kialakuló bélgyulladásokat, így a bélcsatorna diszfunkcióit (Isolauri és mtsai, 2001).

A madarak bélcsatornájában, ha nem is olyan gyakori előfordulással, mint az emlősök esetében megtalálhatók GALT (gut associated lymphoid tissue) elemek (Lillehoj és Trout, 1996). A bélben lévő limfoid elemek fontos tagja az univerzális bekebelezésre, azaz mind fago-, mind pinocitózisra képes M-sejt. Ez a sejttípus tehát mind az oldott, mind a részecske formában odajutó antigéneket képes felvenni, majd azokat a nyálkahártya felső rétegeibe vándorló antigén prezentáló sejteknek átadni (Bockman és Cooper, 1973). Ez az M-sejt függő esemény indukálja azután azt az immunfolyamatot, ami egyrészt a humorális, másrészt a sejt immunválasz reakciókban kimutathatóvá válik. A szerves savak ill. kombinációi a bélnyálkahártya funkcionális morfológiai állapotát kedvezően befolyásolják. Ez, amint már említettük a tápanyagok emészthetőségének és/vagy kihasználhatóságának a javulását okozza (Senkoylu és mtsai, 2007), de nem zárható ki, hogy az M-sejt populáció aktivitása is nő.

A jelen vizsgálatunkban ezekre az adatokra támaszkodva, saját eredményeinket úgy értékelhetjük, hogy joggal feltételezhetően a GALT aktivitást is fokozza az almaecetes itatóvíz, hiszen mind a humorális immunválaszt kimutató tesztek (össz-IgY titer, és HAG), mind a celluláris reakciót vizsgáló próba (RCF) kontroll állományhoz viszonyítva szignifikánsan kedvezőbb értékeket adott az almaecetes csoportokban. Hasonló kísérleti elrendezésben és vizsgálati módszerekkel a mi eredményeink jellegével azonos megállapításokra jutottak japán kutatók is (Itami és mtsai, 2006). A japán barackként is ismert ume (*Prunus mume*) gyümölcse a távolkeleti jellegzetes édes-savanykás ízek egyik forrása. Ebből a gyümölcsből készült ecetet 0,07, 0,14 és 2,8%-ban adagolták leghorn tojók takarmányába 70-510 napos korukig. Az állatok humorális és celluláris immunválasz-készségét egyaránt tesztelték. A celluláris válaszkészséget phytohemagglutinin-P (PHA-P)-vel szemben mutatott hiperszenzitivitás elbírálásával. A humorális választ baromfi pestis és fertőző bronchitis, valamint *Brucella abortus* elleni ellenanyag titer

mérésével minősítették. Az ecettel kiegészített csoportok az esetek (korcsoportok) többségében a vizsgált paraméterben szignifikáns mértékben kedvezőbb immunbiológiai állapotot mutattak a kontrollokhöz képest (Itami és mtsai, 2006). A szerzők által alkalmazott legkisebb dózis a hazánkban alkalmazott szokásos adagolás nagyságrendjébe esik. Ezeknek a fermentációval készített, természetes alapanyagokból előállított eceteknek a hatásában nemcsak a savanyító tulajdonságukat, azaz főleg az ecet, de egyéb szerves tartalmukat, hanem számos egyéb biológiai aktivitást is kifejtő szerves és szervetlen összetevőiknek a kölcsönhatását kell feltételezni.

Megállapíthatjuk tehát, hogy az 5%-os almaecet tartalmú készítmény szokásos és a tájékoztatókban egyébként is ajánlott módon történő alkalmazásakor (100 liter itatóvízbe 1 liter adagolása) kedvezően alakul a broiler csirkék immunválasz-reakciója. Ez azt jelenti, hogy a szert, nemcsak az egyes emésztőenzimek aktivitásának fokozása, a növekedési erély, a tollasodás vagy az itatóvíz baktériummentesítésének fenntartása ill. itatóedényzet elszennyeződésének megakadályozása érdekében, de mind az állategészségügyi technológiailag kötelezően előírt, mind az ajánlott immunizálási protokollok alkalmazása előtt is érdemes alkalmazni.

Irodalomjegyzék

- Abe, K., Kushibiki, T., Matsue, H., Furukawa, K-I., Motomura, S. (2007): Generation of Antitumor Active Neutral Medium-Sized α -Glycan in Apple Vinegar Fermentation. Biosci. Biotech. and Biochem., 2007. 71. 2124-2129.
- Angelini, G., Vena, G.A., D'Ovidio, R., Meneghini, C.L. (1980): The active E-rosette test in allergic contact dermatitis. Arch. Dermatol. Res., 269. 291-296.
- Bockman, D. E., Cooper, M. D. (1973): Pinocytosis by epithelium associated with lymphoid follicles in the bursa of Fabricius, appendix and Peyer's patches. An electron microscopic study. Am. J. Anat., 1973. 136. 455-478.
- Czirle N., Bárdos L. (2007): Almaecetes itatóvíz használata hibridpulyka hízalásban – Baromfiágazat, 7. 32-35.
- Dibner, J. J., Buttin, P. (2002): Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. J. Appl. Poult. Res., 11. 453-463.
- Hellmiss M. (1977): Natürlich heilen mit Apfelessig. Südwest Verl., München,
- Isolauri, E., Sütas, Y., Kankaanpää, P., Arvilomni, H., Salminen, S. (2001): Probiotics: effects on immunity. Am. J. Clin. Nutr., 73(suppl): 444S-50S.
- Itami, T., Ueda, M., Kagawa, T., Kuroda, Y., Yoshimura, Y. (2006): Improvement of Immunity Response by the Deionized and Condensed Ume Vinegar in Laying Hens, Jap. J. Poultry Sci., 43. 103-109.

- Kent L., Ericson, K.L., Hubbard, N.E. (2000): Probiotic Immunomodulation in Health and Disease-J.Nutr., 130. 403-409.
- Kiss Zs., Bárdos L.(2000): Az almaecetes ivóvíz - Magyar Mezőgazdaság, 55. 20-21.
- Lengyel L., Kiss Zs., Bárdos L. (2002): Tenyésztői gyakorlat: Vissza a természethez Vadászlap, 11..57-58.
- Lillehoj, H.S., Trout, J.M. (1996): Avian Gut-Associated Lymphoid Tissues and Intestinal Immune responses to Emirea Parasites. Clin.Microbiol.Rev., 9. 349-360.
- Losonczy S., Szabó Cs., Kiss Zs., Bárdos L. (1999): Application of an anti-HQIgY antibody for the measurement of IgY concentratuon of henn's and quail's serum and yolk. Acta Physiol. Hung., 86. 253-258.
- Pándi F., Sólyom L. (szerk.)(1982): Az ecetgyártás. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest,
- Pratt, V.C., Tappenden,K.A., McBurney, M.I., Field, C.J. (1996): Short-chain fatty acid-supplemented total parenteral nutrition improves nonspecific immunity after intestinal resection in rats. J. Parenteral and Enteral Nutrition, 20. 264-271.
- Réthy K., Kiss Zs. (2002): Még az enzimtevékenységet is fokozza! Kistermelők Lapja, 47. 27.
- Roberts, D. H., Olesuk, O. H. (1967): Serological studies with Mycoplasma synoviae. - Avian Dis., 11. 104-119.
- Senkoylu, N., Samli, H. E., Kanter, M., Agma, A. (2007): Influence of a combination of formic and propionic acids added ti wheat-and barley.based diets ont he performance and gut histomorphology of broyler chickens. Acta Vet.Hung., 55. 479-490.
- Van Immerseel F., Russell J. B., Flythe, M.D., Gantois, I., Timbermont, L., Pasmans F., Haesebrouck, F. Ducatelle, R. (2006): The use of organic acids to combat Salmonella in poultry: a mechanistic explanation of the efficacy . Avian Pathol., 35. 182-188.
- Wacha J., Szijártó A., Kupcsulik P. (2006): Prebiotikumok, probiotikumok, szinbiotikumok - Irodalmi áttekintés kontrollált klinikai vizsgálatok elemzése alapján, Metabolizmus, IV. 62-67.

A GYEPFELÚJÍTÓ GYEPGAZDÁLKODÁSI RENDSZER HATÁSA A TERMÉSZETVÉDELMI GYEP NÖVÉNYÁLLOMÁNYÁRA

Szemán László, Harcsa Marietta,

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gyepgazdálkodás

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

szeman.laszlo@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A gyepgazdálkodásban egyre nagyobb területeken található természetvédelmi gyep. A természetvédelmi gyepeken nem szabad termést növelő beavatkozásokat, felülvetést, túl és alul legeltetést folytatni, de meg kell őrizni a biodiverzitást. Gyepgazdálkodási rendszer kísérletet állítottunk be a gyep állomány fajdiverzitásának javítására. Az alkalmazott gyepgazdálkodási módszerek évente változtak. Ez első évben juhokkal legeltettük a területet, a másodikban nem folytattunk rajta gazdasági tevékenységet csak az idény végi kaszálást végeztük el, a harmadikban szénakészítést történt. A kísérlet célja volt megállapítani a legeltetés hatását a gyepfelújításban, a be nem avatkozás hatását biztosítani a generatív szaporító anyag előállításban és természetes felülvetésben, a szénakészítés hatásának értékelését a taposást nem tűrő növények élőhely védelmében.

Az eredmények alapján megállapítottuk hogy a legeltetés évében generatív szaporító anyagot csak a kora tavaszi bujafoltok növényei hoztak, mert azt az állatok nem legelték le, tehát a legeltetés hozzájárul a fajdiverzitás megőrzéséhez. A második évben minden gyepalkotó képes volt magot hozni és beérlelni, ezzel a módszerrel fetölthető a talaj magbank készlete. A szénakészítés évében a korábban elpergett magokból kikelt növények megerősödtek, mivel nem volt legeltetés és a lekaszált fű sem tudta elnyomni a fiatal növényeket. Megállapítottuk, hogy a felújító gyepgazdálkodási rendszer alkalmas a fajdiverzitás megőrzésére, ha a gyep terület egy harmadát legeltetjük, egy harmadát pihentetjük, és egy harmadán szénát készítünk az egymást követő években váltakozva.

Kulcsszavak: természetvédelmi gyep, gyepfelújítás, biodiverzitás

The effect of pasture improving management systems on plant stands of nature conservation rangelands

Abstract

Nature conservation rangelands amount to an increasing share of grasslands. On nature conservation rangelands, no yield increasing activities, over seeding or overgrazing are allowed, but biodiversity needs to be sustained. Our experiment was planned to improve the diversity of species in the rangeland. Different grassland management systems were operated each year. In the first year, rangeland was grazed by sheep; in the second, year no agricultural activities were carried out apart from the season end cutting; in the third year, the area was utilized through haymaking. The aim of our experiment was to determine the effect of grazing on pasture improvement, to prove the effect of zero management in producing generative propagation material and natural reseeding, and to evaluate the effect of haymaking in protecting the habitat of plants not tolerating trampling.

Based on the results, we found that in the year of grazing generative propagation material was produced only by plants on early spring lush patches, because the animals did not eat them, grazing therefore contributes to protecting the biodiversity of the area. In the second year, almost all species were able to produce seeds, with this method the seed reserves of the soil can be refilled. In the year of haymaking, plants grown from the previously twirled seeds recuperated, as there was no pasturing and cut grasses did not suppress young plants. We can conclude that a pasture improving management is able to conserve biodiversity when, in a rotation, 1/3 of the area is grazed, 1/3 is left to rest, and on 1/3, hay is produced.

Keywords: nature conservation rangeland, pasture improving management, biodiversity

A KONJUGÁLT LINOLSAV (CLA) HATÁSA A BROJLERHÚS ZSÍRSÁVÖSSZETÉTELÉRE ÉS OXIDÁCIÓS STABILITÁSÁRA

Tanai Attila, Tóth Tamás, Schmidt János

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet,
Takarmányozástani Intézeti Tanszék

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

tanaia@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A kísérletben a brojlercsirkék hújának (mell, comb) konjugált linolsav (CLA) tartalmát kívánták megnövelni egy CLA izomereket tartalmazó készítmény (CLA-K) etetésével. A Ross 308 genotípusú kakasokkal (n=50) végzett kísérlet során 4 kezelést alkalmaztak: 4% napraforgóolaj; 1% CLA-K+3% napraforgóolaj, 2% CLA-K+2% napraforgóolaj, 4% CLA-K kiegészítéssel. A vizsgálatban értékelték az alkalmazott olajkiegészítések húsminták zsírsavösszetételére, valamint oxidációs stabilitására gyakorolt hatását. A húsok oxidációs stabilitását (TBARS érték) a vágást követően, valamint 1 és 2 hónapos, -16 °C-os mélyhűtőben végzett tárolást követően vizsgálták. Az eredmények azt mutatják, hogy a tápok növekvő részarányú CLA-K-val történő kiegészítése szignifikáns mértékben megnövelte a brojlerhús CLA tartalmát. Ugyanakkor a CLA kiegészítés hatására statisztikailag igazolható mértékben megnövekedett a SFA- és egyúttal csökkent a MUFA-, továbbá a PUFA zsírsavak részaránya a vizsgált húsmintákban. Megállapították azt is, hogy az alkalmazott CLA-K hatására a kontroll csoporthoz képest szignifikánsan ($P<0,05$) csökkent a MDA mennyisége a mintákban. A legkedvezőbb eredményt a 4% CLA-K kiegészítésben részesült csoport esetében kapták.

Effect of conjugated linoleic acid (CLA) supplementation on fatty acid composition and oxidative stability of broiler meat

Abstract

The aim of this study was to increase the level of conjugated linoleic acid (CLA) in the broiler meat, In the trial CLA isomer (CLA-I) was added to the broiler diets and the animals were assigned to 4 groups:

4% sunflower oil; 1% CLA-I + 3% sunflower oil, 2% CLA-I + 2% sunflower oil, 4% CLA-I supplementation. The feeding trial was conducted with a total of 50 Ross 308 genotype broiler cocks. At the end of the trial the fatty acid profile and oxidative stability of meat samples was determined. Oxidation stability (value of TBARS) was analysed in fresh meat after slaughtering and in meat samples after storing them for either one or two months in a freezer at -16°C. It was found that the increasing proportion of CLA-I supplementation had significant effect on the CLA level of broiler meats. However, the SFA increased, while the proportion of MUFA and PUFA fatty acids decreased in the examined meat samples. The results show that storing meat samples in a deep freezer for one to two months decreased MDA value in the CLA-I groups, which indicates lower oxidation rate. It is concluded that 4% CLA-I proved to be the most effective supplementation.

Bevezetés

A CLA tulajdonképpen azóta ismert funkcionális alkotóelemként, amióta az antikarcinogén hatású vegyületek közé sorolják (*Cesano és mtsai*, 1998, *Ip és Scimeca*, 1997, *Wong és mtsai*, 1997). Elsőként *Pariza és Hargraves* (1985) bizonyították, hogy a sült marhahúsból származó extraktum antikarcinogén hatással rendelkezik. A későbbiekben *Ha és mtsai* (1987) igazolták, hogy ezért az antikarcinogén aktivitásért a CLA izomerek a felelősek. A CLA jelentős antioxidáns tulajdonsággal is rendelkezik (*Ha és mtsai*, 1990, *Ip és mtsai*, 1991). A sejtmembránok foszfolipid frakciójába épülve védi azt a szabad gyökökkel szemben, valamint hatékonyan meggátolja a peroxidok telítetlen zsírsavakból történő képződését. Egyes kutatók az oxidációs stabilitás javulását tapasztalták azoknál a brojlereknél amelyek CLA kiegészítésben részesültek (*Zhang és mtsai*, 2008, *Bolukbas és Erhan*, 2007).

A konjugált linolsavak a linolsavnak olyan sztereoizomer változatai, melyek a linolsavval szemben nem izolált, hanem konjugált helyzetben tartalmaznak két kettőskötést. A kettőskötések többnyire a 9, 11, vagy a 10, 12 helyzetben találhatók (*Ha és mtsai*, 1987), de egyéb pozíciókban is (8, 11; vagy 11, 13) előfordulhatnak (*Christie és mtsai*, 1997). Mindkét kettőskötés lehet cisz, vagy transz konfigurációjú. A leggyakrabban előforduló természetes CLA izomer a cisz-9, transz-11-C_{18:2}.

A konjugált linolsavak a természetben nagyobb mennyiségben a kérődző állatok bendőjében lezajló biológiai hidrogénezés során keletkeznek (*Shorland és mtsai*, 1955), elsősorban a *Butyrivibrio fibrisolvens*, valamint kismértékben egyes propionsavtermelő baktérium törzsek működésének eredményeként.

A monogasztrikus állatok szervezetében és ennek következtében a belőlük készített állati eredetű élelmiszerekben is csak nagyon kevés CLA található. Éppen ezért az általunk elvégzett kísérletben brojlercsirkék hújának CLA tartalmát kívántuk megnövelni, egy kiegészítésként adott, CLA izomereket

tartalmazó készítménnyel (CLA-K). A kísérletben egyúttal azt is vizsgáltuk, hogy a CLA kiegészítés milyen hatást gyakorol a húsminták oxidációs stabilitására.

Anyag és módszer

A kísérlet során 4 kezelést vizsgáltunk (4% napraforgóolaj; 1% CLA-K + 3% napraforgóolaj, 2% CLA-K + 2% napraforgóolaj, 4% CLA-K kiegészítéssel), kezelésként 50 db Ross 308 genotípusú kakassal. A kezelések tápjai azonos energia- és fehérjetartalmúak voltak, így az egyes kezelések között a CLA-K és napraforgóolaj kiegészítés egymáshoz viszonyított arányán kívül más különbség nem volt. A kiegészítésként etetett olajok zsírsavösszetételét az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A kísérlet során felhasznált olajkiegészítések zsírsavösszetétele

Zsírsavak ¹	Napraforgóolaj ²	CLA-K ³
C _{14:0}	0,07	0,07
C _{15:0}	0,01	0,01
C _{16:0}	6,2	6,67
C _{16:1}	0,07	0,09
C _{18:0}	3,89	3,71
C _{18:1}	26,94	27,39
C _{18:2}	61,32	7,41
c9t11-C _{18:2}	-	26,34
t10c12-C _{18:2}	-	25,69
c9c11-C _{18:2}	-	0,75
t9t11-C _{18:2}	-	0,72
C _{18:3}	0,02	-
C _{20:0}	0,26	-
C _{20:1}	0,06	-
C _{22:0}	0,76	0,75
C _{22:2}	0,03	0,03
Egyéb	0,37	0,37
Összesen	100	100
SFA (telített zsírsavak) ⁴	11,19	11,21
MUFA (egyszeresen telítetlen zsírsavak) ⁵	27,07	27,48
PUFA (többszörösen telítetlen zsírsavak) ⁶	61,37	60,94

Megjegyzés: adatok az összes zsírsav %-ában

Table 1. The fatty acid composition of different oil supplementation used in this study

(1) fatty acids, (2) sunflower oil, (3) CLA isomer containing product, (4) saturated fatty acid, (5) monounsaturated fatty acid, (6) polyunsaturated fatty acid

A brojlercsirkék testsúlyát 21 és 42 napos korban egyedileg mértük, és ugyanekkor állapítottuk meg az egyes kezelések takarmányfogyasztását is. A kísérlet végén kezelésenként 8 állatot vágtuk le. Az állatokból származó comb- és mellhúst a rajta lévő bőrrel együtt ledaráltuk, majd homogenizáltuk. A zsírsav vizsgálatokat mind a comb-, mind pedig a mellhús mintákból elvégeztük. Az olajkiegészítők, valamint a vágott áru zsírsavösszetételét HP *Agilent Technologies 6890N* (Agilent Technologies, USA) típusú gázkromatográfval határoztuk meg.

A húsok oxidációs stabilitásának (TBARS érték) vizsgálatát a vágás napján a friss mintából, illetve 1 és 2 hónapos, -16°C-os mélyhűtőben végzett tárolást követően végeztük el. A vizsgálatot Spekol 10 (Carl Zeiss, Jena) típusú készülékkel végeztük. A TBARS értéket *Ramanathan és Das* (1992) módszerével állapítottuk meg.

A kísérleti eredmények statisztikai értékelését egytényezős variancianalízissel (one-way ANOVA) az *SPSS 12.0. for Windows* program (SPSS Inc., Chicago, USA) segítségével végeztük. Az adatok homogenitás vizsgálatának eredményei alapján a Games-Howell valamint a Bonferoni tesztet alkalmaztuk. A választott szignifikancia szint $P < 0,05$ volt.

Eredmények és értékelésük

A brojlerhús zsírsavösszetételére vonatkozó adatok (2. táblázat) alapján megállapítható, hogy a tápok növekvő mértékű CLA-K-val történő kiegészítése szignifikáns mértékben megnöveli a combhús zsírjának CLA tartalmát. A legnagyobb mértékű CLA-K kiegészítés több mint 12%-ra növelte a konjugált linolsavak mennyiségét az összes zsírsavtartalom belül. A CLA hatására szignifikáns mértékben megnövekedett a telített zsírsavak részaránya a zsírban, ugyanakkor az egyszeresen- (MUFA), és többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) mennyisége szignifikáns mértékben csökkent, ami a humán táplálkozás szempontjából kedvezőtlen változásként értékelhető. A 4% CLA-K kiegészítésben részesült csoport húsmintáiban az SFA csoportba tartozó palmitinsav 1,6-szorosára, a sztearinsav pedig 2,3-szorosára növekedett a kontroll csoporthoz viszonyítva, ugyanakkor a MUFA csoportba tartozó palmitoleinsav mintegy felére, az olajsav pedig 0,65-szörösére csökkent a zsírban. A CLA-K kiegészítés részarányának növekedésével csökkent a PUFA csoportba tartozó linolsav mennyisége is, amely csökkenés részben azzal magyarázható, hogy kisebb volt a kísérleti állatok linolsav felvétele, de nem zárható ki az sem, hogy a húsminták szignifikánsan csökkenő linolsav tartalmáért részben a CLA is felelős. Ezen kívül a CLA-K részarányának növekedésével szignifikáns mértékben csökkent a PUFA csoportba tartozó arachidonsav (C_{20:4}) mennyisége is.

2. táblázat: A combhús zsírsavösszetétele

Zsírsav ¹	Kontroll csoport ²	1% CLA-K ³	2% CLA-K ³	4% CLA-K ³
		Kísérleti csoportok ⁴		
C _{14:0}	0,44 ± 0,04 ^a	0,68 ± 0,05 ^b	0,8 ± 0,06 ^c	1,05 ± 0,07 ^d
C _{16:0}	19,11 ± 1,28 ^a	25,56 ± 0,93 ^b	27,44 ± 1,20 ^c	30,43 ± 1,93 ^d
C _{18:0}	6,32 ± 0,32 ^a	11,09 ± 0,75 ^b	13,22 ± 0,68 ^c	14,85 ± 0,69 ^d
SFA	26,15 ± 1,41^a	37,65 ± 1,37^b	41,85 ± 1,45^c	46,75 ± 1,93^d
C _{16:1}	3,18 ± 0,66 ^c	2,24 ± 0,25 ^b	1,64 ± 0,30 ^a	1,49 ± 0,52 ^a
C _{18:1}	33,53 ± 1,48 ^d	26,98 ± 0,79 ^c	23,87 ± 0,78 ^b	21,88 ± 0,90 ^a
MUFA	37,97 ± 2,26^d	29,93 ± 1,29^c	26,09 ± 1,15^b	23,96 ± 1,63^a
C _{18:2}	32,54 ± 2,94 ^d	26,43 ± 1,20 ^c	22,75 ± 1,58 ^b	13,81 ± 1,26 ^a
c9t11 - C _{18:2}	0,08 ± 0,02 ^a	1,84 ± 0,11 ^b	3,49 ± 0,30 ^c	6,82 ± 0,86 ^d
t10c12 - C _{18:2}	0,05 ± 0,01 ^a	1,15 ± 0,09 ^b	2,34 ± 0,29 ^c	4,72 ± 0,74 ^d
c9c11 - C _{18:2}	-	0,05 ± 0,02 ^a	0,14 ± 0,01 ^b	0,27 ± 0,03 ^c
t9t11 - C _{18:2}	0,08 ± 0,007 ^a	0,19 ± 0,03 ^b	0,28 ± 0,07 ^c	0,5 ± 0,07 ^d
C _{18:3}	0,48 ± 0,05 ^a	0,74 ± 0,04 ^b	0,71 ± 0,05 ^b	0,74 ± 0,05 ^b
C _{20:4}	0,71 ± 0,23 ^d	0,31 ± 0,04 ^c	0,23 ± 0,08 ^b	0,1 ± 0,03 ^a
PUFA	34,91 ± 3,26^c	31,45 ± 1,41^b	30,59 ± 2,00^b	27,4 ± 1,68^a

Megjegyzés: adatok az összes zsírsav %-ában

Table 2. Fatty acid composition of leg meat samples

a, b, c, d: A vízszintes sorokon belül a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól (P<0,05)

(1) fatty acid, (2) control group, (3) CLA isomer containing product, (4) experimental groups

A combhús oxidatív stabilitására vonatkozó vizsgálati eredményeket a 3. táblázat tartalmazza. Már a vágás napján mért malondialdehid (MDA) értékek eredményei is azt igazolják, hogy a CLA kiegészítésben részesült csoportoktól származó húsminták oxidatív stabilitása sokkal kedvezőbb, mint a kontroll csoportból származó mintáké. Az 1, 2 és 4% CLA-K kiegészítések MDA értékei között nem volt szignifikáns különbség. A húsmintákat az első vizsgálattól számított egy hónapon keresztül fagyasztva tároltuk, majd újra meghatároztuk MDA tartalmukat. A CLA kiegészítésben részesült csoportok szignifikánsan kedvezőbb eredményeket értek el, mint a kontroll, ugyanakkor a kísérleti kezelések eredményei között nem találtunk statisztikailag igazolható különbséget. A legalacsonyabb MDA értéket a 4% CLA-K kiegészítésnél kaptuk. A 2 hónapos fagyasztva tárolás után is szignifikáns különbséget tapasztaltunk a kontroll és a kísérleti csoportok MDA értékei között. A legalacsonyabb MDA értéket ebben az esetben is a 4% CLA-K kiegészítés esetében kaptuk, amely eredmény már az 1 és 2% CLA-K kiegészítésnél kapott értékekhez képest is statisztikailag igazolható mértékű különbséget mutatott. A mellhús MDA értékeire vonatkozólag is hasonló megállapítások tehetők.

3. táblázat: A combhús oxidációs stabilitásának alakulása a vágás után közvetlenül, valamint 1 és 2 hónapos fagyasztva tárolás (-16 °C) után

Combhús ⁵	Kontroll csoport ¹	1% CLA-K ²	2% CLA-K ²	4% CLA-K ²
		Kísérleti csoportok ³		
	MDA mg/kg hús ⁴			
Friss minta ⁶	0,289±0,083 ^b	0,208±0,054 ^a	0,199±0,031 ^a	0,188±0,041 ^a
1. hónap ⁷	0,363±0,092 ^b	0,252±0,086 ^a	0,240±0,048 ^a	0,206±0,024 ^a
2. hónap ⁸	0,587±0,087 ^c	0,415±0,074 ^b	0,370±0,066 ^b	0,277±0,048 ^a

Table 3. Oxidative stability of leg meat of broilers immediately after slaughtering and after storing for 1 and 2 months in a deep-freezer (-16°C)) Oxidative stability of leg meat of broilers immediately after slaughtering and after storing for 1 and 2 months in a deep-freezer (-16°C))

a, b, c,: A vízszintes sorokon belül a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól (P<0,05)
(1) control group, (2) CLA isomer containing product, (3) experimental groups, (4) MDA mg/kg meat, (5) leg meat, (6) fresh sample, (7) after 1 month, (8) after 2 month

Következtetések

Az elvégzett brojlerhizlalási kísérlet eredményei alapján a következő összefoglaló megállapítások tehetők:

- A növekvő mértékű CLA-K kiegészítés szignifikánsan megnövelte a brojleres zsírjának CLA tartalmát, mind a négy vizsgált CLA izomer esetében. A legnagyobb mértékben a c9,t11- C_{18:2} változat növekedett, amely az irodalmi adatok szerint a kedvező élettani hatásokat kiváltja.
- Ugyanakkor a CLA-tartalom kedvező változását több, táplálkozás-élettanilag kedvezőtlen változás is kísérte. Ilyenek a telített (SFA) zsírsavhányad növekedése, továbbá a PUFA zsírsavak részarányának csökkenése a zsírban.
- Az eredmények alapján megállapítható, hogy a CLA-K részarányának növelésével párhuzamosan javult a húsminták oxidációs stabilitása. Mivel az olajkiegészítések zsírsavösszetételét illetően csak a linolsav, valamint a konjugált linolsav izomerek mennyiségében és egymáshoz viszonyított arányában volt különbség, így az oxidációs stabilitás javulása feltehetően a CLA-nak köszönhető. Ez az eredmény megegyezik azon tanulmányok megállapításaival, amely esetében a CLA kiegészítések hatására a brojlerhús oxidációs stabilitásának javulását tapasztalták (Ko és mtsai, 2004; Bolukbas és Erhan, 2007; Zhang és mtsai, 2008).

Irodalomjegyzék

- Bolukbas, -S-C; Erhan, -M-K* (2007): Effects of semi replacement of dietary olive oil and corn oil with conjugated linoleic acid (CLA) on broiler performance, serum lipoprotein levels, fatty acid composition in muscles and meat quality during refrigerated storage. *Journal-of-Animal-and-Veterinary-Advances*. 2007; 6(2): 262-266.
- Cesano, A., Visonneau, S., Scimeca, J. A., Kritchevsky, D., Santoli, D.* (1998): Opposite effects of linoleic acid and conjugated linoleic acid on human prostatic cancer in SCID mice. *Anticancer Research*, 18, 1429–1434.
- Christie, W.W., Dobson, G., Gunstone, F.D.* (1997): Isomers in commercial samples of conjugated linoleic acid. *J. Nutr.*, 124. 694-701.
- Ha, Y.L., Grimm, N.K., Pariza, M.W.* (1987): Anticarcinogens from fried ground beef: heat-altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis*, 8. 1881-1887.
- Ha, Y.L., Storrkson, J., Pariza, M.W.* (1990): Inhibition of benzo(a)prene induced mouse forestomach neoplasia by conjugated dienoic derivatives of linoleic acid. *Cancer Res.*, 50. 1097-1101.
- Ip, C., & Scimeca, J. A.* (1997). Conjugated linoleic acid and linoleic acid are distinctive modulators of mammary carcinogenesis. *Nutrition and Cancer*, 27, 131–135.
- Ip, C., Chin, S.F., Scimeca, J.A., Pariza, M.W.* (1991): Mammary cancer prevention by conjugated dienoic derivative of linoleic acid. *Cancer Res.*, 51. 6118-6124.
- Ko, -Y-H; Yang, -H-Y; Jang, -I-S* (2004): Effect of conjugated linoleic acid on intestinal and hepatic antioxidant enzyme activity and lipid peroxidation in broiler chickens. *Asian-Australasian-Journal-of-Animal-Sciences*. 2004; 17(8): 1162-1167.
- Pariza, M.W., Hargraves, W.A.,* (1985): A beef-derived mutagenesis modulator inhibits initiation of mouse epidermal tumors by 7,12-dimethylbenz[a]anthracene. *Carcinogenesis*, 6. 591-593.
- Ramanathan, L. - Das, N.* (1992): Studies on the control of lipid oxidation in ground fish by some polyphenolic natural products. *J. Agric. Food Chem.*, 40. 17-21.
- Shorland, F.B., Weenink, R.O., Johns, A.T.* (1955): Effect of the rumen on the dietary fat. *Nature*, 175. 1129.
- Wong, M.W., Chew, B.P., Wong, T.S., Hosick, H.L., Boylston, T.D., Schultz, T.D.* (1997): Effects of dietary conjugated linoleic acid on lymphocyte function and growth of mammary tumor in mice. *Anticancer Res.* 17. 987-993.
- Zhang, H.J., Guo, Y.M., TIAN, YD., Yuan, J.M.* (2008): Dietary conjugated linoleic acid improves antioxidant capacity in broiler chicks. *British Poultry Science*. 2008; 49(2): 213-221.

A TAKARMÁNY KÜLÖNBÖZŐ TÁPLÁLÓANYAG-TARTALMÁNAK HATÁSA LIBÁK TERMELÉSI PARAMÉTEREIRE

Vonza Éva¹, Kovács Katalin², Hermán Anikó², Fébel Hedvig²

¹Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, 1078 Budapest, István u. 2.

²Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

vonza.eva@aotk.szie.hu

Összefoglalás

Májludakkal folytatott felnevelési kísérletünkben az állatok metabolizálható energia és nyersfehérje igényét kívántuk felmérni a 0-9 hetes periódusban zárt tartás esetén.

Gourmaud májtípusú lúdhibrid (n=540) vett részt a kísérletben. A felnevelés során az állatok 0-3 hét között indító, 3-7 hetesen nevelő, 7-9 héten befejező tápot kaptak, melyeknek különbözött mind a nyersfehérje (NYF), mind a metabolizálható energiatartalma (ME). A tápok 11, 12 és 13 MJ/kg ME-t tartalmaztak (alacsony, közepes és magas), a NYF-értékek pedig az alábbiak szerint alakultak: indító – 18, 20, 22%; nevelő – 16, 17,5, 19%; befejező: 14, 15, és 16%. Minden szakasz végén lemértük az állatok testtömegét, valamint a takarmányfelvételt. A mért adatokból kiszámoltuk a napi súlygyarapodást valamint a fajlagos takarmányértékesítést.

Az indító szakaszban a legjobb napi súlygyarapodást a NYF-tartalom szempontjából közepes táppal kaptuk (20%). Energiatartalom tekintetében is hasonló eredményre jutottunk, a közepes energiatartalmú táp bizonyult a legjobbnak (12 MJ/kg). A nevelőtápok NYF-tartalma sem a napi súlygyarapodásra, sem pedig a takarmányértékesítésre nem voltak kifejezett hatással. A fajlagos takarmányértékesítés a közepes ME-tartalmú nevelőtáp alkalmazásakor volt a legjobb. A 7. héttől a befejező szakaszban a legkisebb fehérjetartalmú, illetve a legmagasabb energiaszintű táp bizonyult a legjobbnak.

Eredményeink szerint az indítótápban 12 MJ/kg ME, illetve 20% nyersfehérjetartalom alkalmazása esetén a legjobb a napi súlygyarapodás, amit a takarmányértékesítésre vetített számok is megerősítettek. A nevelőtáp fehérjetartalma nem befolyásolja jelentősen az eredményeket, ME-tartalom szempontjából a közepes szint a legkedvezőbb. A befejező takarmány fehérjetartalma lehet viszonylag alacsony is, ideális gyarapodást viszont csak nagy energiatartalommal párosítva kaphatunk.

Effect of different dietary nutrient content on growth parameters of geese

Abstract

We made a rearing experiment with liver type geese to measure their demand on metabolizable energy (ME) and crude protein (CP) content in the period 0-9 weeks in closed keeping.

Gourmaud liver type geese (n=540) were taken part in the experiment. They were fed with starter feed between week 0 and 3, with grower feed between week 3 and 7, and with finisher feed between week 7 and 9, where the ME and CP levels of the feed were different. The ME content of the feed was 11, 12 and 13 MJ/kg (low, medium and high), and the CP levels were as follows: starter – 18, 20 and 22%; grower – 16, 17.5, and 19%; finisher – 14, 15, and 16%. Live weight of animals and feed consumption were measured at the end of each period, and the feed realizing was calculated.

In the starter period we realized the best daily weight growth in the aspect of CP content with the medium feed (20%). In the aspect of ME level the results were also the best with the medium (12 MJ/kg). The CP contents of the grower feeds didn't have any significantly effect on the growth performance and on the feed realizing, but the medium ME level feed was the best at achieving the highest feed realizing. In the finisher period the most optimal combination was the lowest CP and the highest ME content.

According to our results the daily weight growth is the best by using in the starter 12 MJ/kg ME and 20% CP, which was also confirmed by the feed realizing values. The CP level of the grower feeds does not influence significantly the results, but from the viewpoint of the ME content the medium level is the most favourable. The CP content of the finisher feed can be relative low, but we can reach the optimal growth only by combining it with high ME level.

Bevezetés

A lúdtartás jellemzően ma is főleg szabad tartásra alapozott. Az utóbbi időben viszont egyre nagyobb érdeklődés övezi a zárt, intenzív lúdtartást az egyre szigorodó előírások, járványvédelmi szempontok és az ágazat jövedelmezőségének javítása miatt. A zárt tartással viszont szükségszerűen megváltoznak az állatok takarmányozási igényei is, ami mindezekig nem sokat vizsgált terület. Komplex vizsgálatunkban ezt a hiányt szeretnénk pótolni.

Anyag és módszer

Kísérleti állatok és elhelyezésük

Ötszáznegyven Gourmaud fajtájú májhibrid típusú libát állítottunk be a kísérletbe, melyeket almozott fülkékben helyeztünk el. Az állatok 1 hetes korukig kúpos önitatóból ittak, és tálcáról ettek, majd ezeket felváltotta a harangitató és önetető.

Kísérleti takarmányok

Az egyes nevelési fázisok időtartamát az 1. táblázat, az egyes kezelések összeállításának elvét pedig a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Az egyes nevelési fázisok hossza

	Életkor (nap)
Indító	1-21
Nevelő	22-35
Befejező	36-64

Table1. The length of each phase

2. táblázat: Az egyes kezelések összeállításának elve és a takarmányokban használt ME/NYF arányok

Kezelés sorszáma	Takarmány összeállításának elve	Indító arány	Nevelő arány	Befejező arány
1.	alacsony ME, magas NYF	11/22	11/19	11/16
2.	alacsony ME, közepes NYF	11/20	11/17,5	11/15
3.	alacsony ME, alacsony NYF	11/18	11/16	11/14
4.	közepes ME, magas NYF	12/22	12/19	12/16
5.	közepes ME, közepes NYF	12/20	12/17,5	12/15
6.	közepes ME, alacsony NYF	12/18	12/16	12/14
7.	magas ME, magas NYF	13/22	13/19	13/16
8.	magas ME, közepes NYF	13/20	13/17,5	13/15
9.	magas ME, alacsony NYF	13/18	13/16	13/14

Table2. The principle of the treatments and in the feed used ME/CP proportions

Különböző energiatartalmú (ME) takarmányt alkalmaztunk, 11, 12 és 13 MJ/kg (alacsony, közepes és magas ME) értékkel. Az egyes nevelési szakaszokban az energiatartalmon belül három nyersfehérje-tartalmat (NYF) alkalmaztunk, az indítóban 18, 20 és 22%, a nevelőben 16, 17,5 és 19%, a befejezőben pedig 14, 15, és 16% NYF volt. Mind a takarmányhoz, mind pedig az ivóvízhez korlátlanul hozzáfértek az állatok.

Vizsgált paraméterek

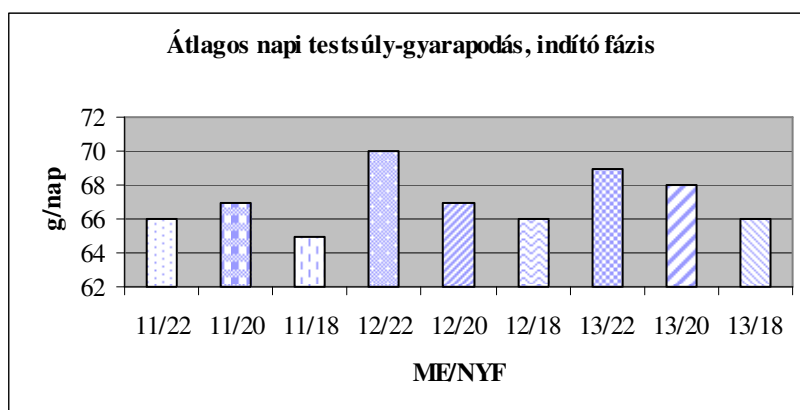
Az egyes nevelési fázisok végén megmértük az állatokat, valamint a felvett takarmány mennyiségét. A mérési adatok alapján kiszámoltuk a napi testsúly-gyarapodást, valamint a fajlagos takarmányhasznosítást. A kapott eredményeket statisztikai analízissel értékeltük (alapstatisztika, varianciaanalízis, T-próba), amit az SPSS program segítségével végeztük el.

Eredmények

Indító szakasz

Súlygyarapodás tekintetében a legmagasabb értéket a legmagasabb fehérjetartalomnál kaptuk, viszont a statisztikailag nem volt szignifikánsan jobb a 20%-osnál. Ebből a szempontból tehát a 20% NYF-tartalom a megfelelő. Hasonló összefüggést találtunk a ME tekintetében is, azaz itt is elegendő a közepes, a 12MJ/kg alkalmazása. A takarmányértékesítést vizsgálva NYF tekintetében nincs jelentős eltérés, az energiatartalmat illetően a közepes az ideális az indító szakaszban.

Ha a két változót egyszerre vesszük figyelembe (NYF és ME), érdemes a fehérje:energia arány hatásait is értékelni. A legjobb eredményeket 0,59 és 0,54-es aránypárnál értük el (közepes ME, magas NYF, és magas ME és magas NYF (1. ábra)). Tehát a libanevelés 1–21. napos időszakában a legjobb eredmény 12 MJ/kg ME energia-, 22% nyersfehérje-tartalom mellett várható, viszont ha az energiatartalom magasabb, úgy a fehérjetartalmat is emelni kell, hogy az energia/fehérje arány 0,54-0,59 között legyen.



1. ábra: Az átlagos napi testsúly-gyarapodás az indító fázisban (0-21. nap)

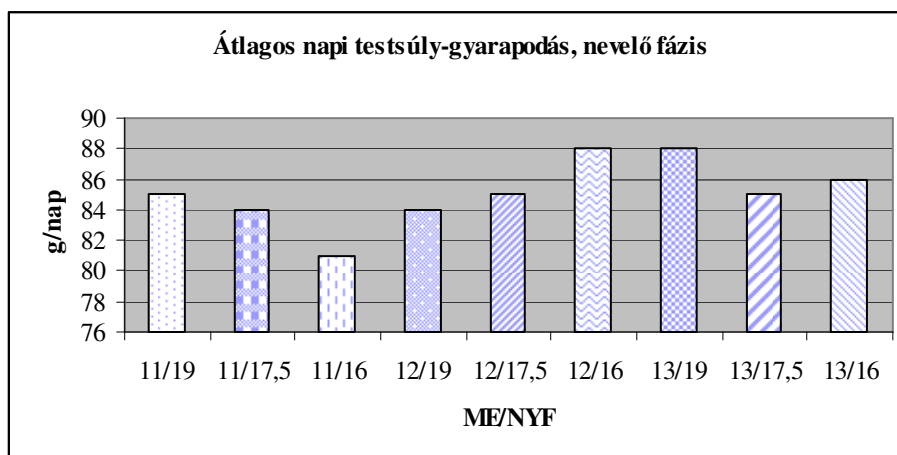
Figure1. The average body weight gain in the starter phase (day 0-21.)

Nevelő szakasz

A napi súlygyarapodás tekintetében nem találtunk kifejezett hatást a NYF-szinteket értékelve. Az ME esetében lényeges eltérést kaptunk, a legjobb érték a 12MJ/kg takarmány felvételekor volt. A takarmányértékesítést a takarmány különböző NYF-tartalma nem befolyásolta. A táp eltérő energiaszintje

ugyanakkor szignifikáns eltérést idézett elő, a takarmányértékesítés a 12MJ/kg esetében volt a legkedvezőbb (2. ábra).

Mindkét változó együttes hatását elemezve megállapítható, hogy jó eredmény alacsony ME mellett a nyersfehérje-tartalom növelésével érhető el. Az energia növelésével viszont a nyersfehérje-tartalmat is növelni kell. A legkedvezőbb a 12 MJ/kg ME- és 16% nyersfehérje-tartalmú takarmány a nevelő fázisban (ME/nyersfehérje arány 0,75).



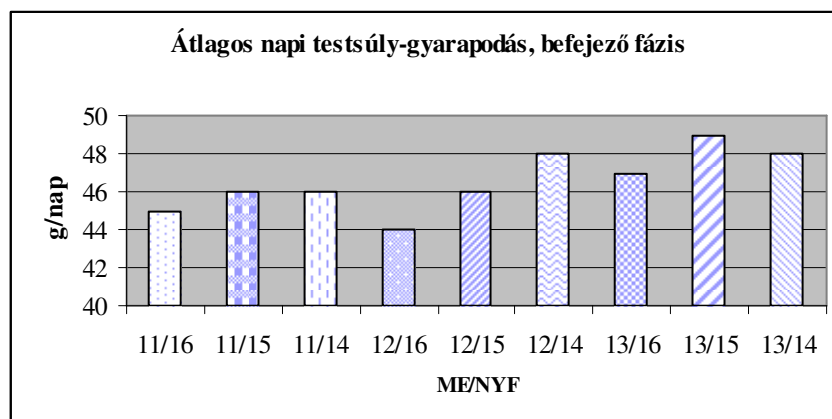
2. ábra: Az átlagos napi testsúly-gyarapodás a nevelő fázisban (22-49. nap)

Figure 2. The average body weight gain in the grower phase (day 22-49.)

Befejező szakasz

A befejező időszak napi súlygyarapodási adatait vizsgálva nem találtunk lényeges különbséget sem a nyersfehérje-, sem az energiatartalom hatásában. A takarmányértékesítést vizsgálva a 15% NYF tűnik a legeredményesebbnek. Az ME-értékek tekintetében a magas (13MJ/kg) hozta a legjobb eredményt (3. ábra).

Az ME/NYF arányt vizsgálva a legjobb eredményt a 13 MJ/kg ME és 15% nyersfehérje, és a 12 MJ/kg energia és 14% nyersfehérje hozta, ami 0,86-os arány. Ugyanez az arány biztosítható 12 MJ/kg ME-val és 14% NYF-tartalommal is. Az alacsony NYF mellett akkor jobb a növekedés, ha az ME magas. Összességében megállapítható, hogy a befejező fázisban a táp energiatartalmának nagyobb hatása van, mint a nyersfehérjének, így a 13 MJ/kg ME ajánlható 15% NYF mellett.

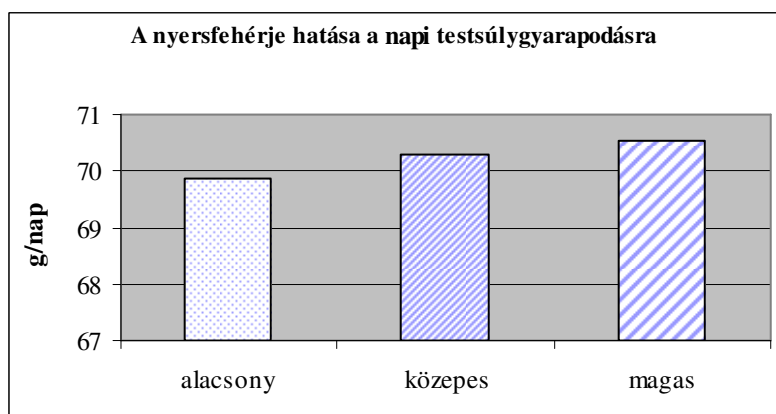


3. ábra: Az átlagos napi testsúly-gyarapodás a befejező fázisban (50-64. nap)

Figure 3. The average body weight gain in the finisher phase (day 50-64.)

A teljes nevelési időszak

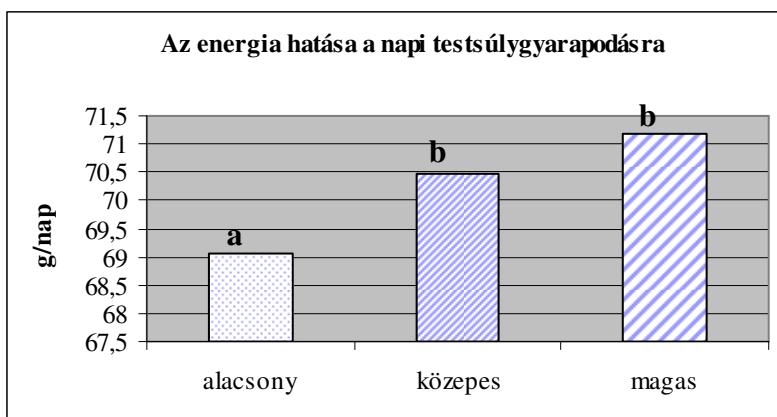
A teljes nevelési időszakban a NYF-tartalmat folyamatosan csökkentettük. Az egyes fehérjetartalmak hatását önmagában vizsgálva nem fedeztünk fel szignifikáns különbséget (4. ábra).



4. ábra: A nyersfehérje hatása a napi testsúly-gyarapodásra a teljes nevelési időszakban (1-64. nap)

Figure 4. The effect of crude protein on the average body weight gain in the whole period (day 1-64.)

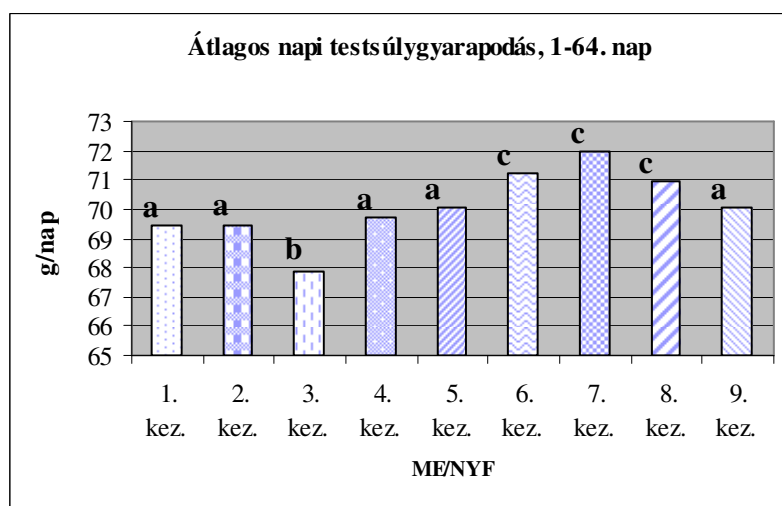
Ha a takarmány ME-tartalmát önállóan vesszük figyelembe, jelentős különbségeket kapunk. Szignifikánsan eltér az alacsony energiatartalom hatása mind a közepes, mind a magas energiatartalométól, viszont a közepes és magas ME nem (5. ábra).



5. ábra: A metabolikus energia hatása a napi testsúly-gyarapodásra a teljes nevelési időszakban (1-64. nap)

Figure 5. The effect of metabolisable energy on the average body weight gain in the whole period (day 1-64.)

Ha az egyes kezeléseket külön-külön vesszük figyelembe, akkor a 6. (12MJ/18, 16, 14% NYF), 7. (13MJ/22, 19, 16% NYF) és 8. (13MJ/20/ 17,5 és 15% NYF) kezelés mondható a legjobbnak. Ezt követi az 1 (11MJ/22, 19, 16% NYF), 2 (11MJ/20, 17,5, 15% NYF), 4 (12MJ/22, 19, 16%), 5. (12MJ/20, 17,5, 15) és 9. kezelés (13MJ/18, 16, 14%NYF), és legkevésbé a 3-assal (11MJ/18, 16, 14) nőtt a testsúly. A 6.ábrán látható, hogy a táp energiatartalmának emelésével párhuzamosan nőtt a libák testsúlygyarapodása. A különböző NYF-tartalom viszont nem idézett elő ennyire látványos változást. A legnagyobb növekedést a takarmány magas ME és magas és közepes NYF, valamint közepes ME és alacsony NYF mellett kaptuk.



6. ábra: Az átlagos napi testsúly-gyarapodás a nevelő fázisban (1-64. nap)

Figure 6. The average body weight gain in the whole period (day 1-64.)

Diszkusszió

A libák a 0-4 hetes életkora között *Aikiens és mtsai* (1954), *Waibel* (1958), *Snyder* (1959), valamint *Allen* (1983) alacsonyabb, 20% NYF-tartalmat javasol. *Allen* (1983) a 4. és 5. hét között 16%, a 6-9. héten pedig 14%-ot ajánl, ami jobban közelít eredményeinkhez. *Saleyev* a 0-3. hétben 20 % NYF-tartalom és 11,6 MJ/kg-ot, a 4-9. hétben pedig 18% nyersfehérjét és 12,2 MJ/kg-ot tart jónak. Bár más időbeosztást használ, szerinte is az életkor előrehaladtával a NYF csökkenteni, az ME-t növelni kell. *Liang* (2001) 1,8 MJ/kg-mal magasabb ME-t, 13,8 MJ/kg-ot ír az első három héten, mint az általunk javasolt érték. *Su és Ma* (1997) szerint nincs változás, ha a NYF-értéket 24-ről 20%-ra, a ME-tartalmat pedig 11,76 MJ/kg-ról 11,37-re csökkentik, de 10,93 MJ/kg-nál a kapott eredmények szignifikánsan kisebbek. *Stevenson* (1985) nem talált lényegi különbséget sem az indító, sem a nevelő fázisban akkor, ha az ME-tartalmat 11-ről 13 MJ/kg-ra emelte. *Summers és mtsai* (1987) a 18 és 22% NYF-tartalmú takarmányok összehasonlításakor velünk ellentétben nem kapott lényegi eltérést, véleménye szerint a NYF-tartalomnak nincs kimondott hatása. Ezzel szemben a kísérleti eredményeink különbséget mutattak. *Min és mtsai* (2007) 0 és 4 hetes korú libák súlygyarapodását vizsgálva megállapította, hogy 11,87 MJ/kg ME mellett a legnagyobb a súlygyarapodás, de ehhez közel álló értékeket kaptak 12,37 és 12,87 MJ/kg-nál is. Ennél gyengébb eredményt kaptak 10,87 és 11,37 MJ/kg-nál. Ezek nagyjából egybeesnek az általunk kapott értékekkel. Nyersfehérje tekintetében a 17,5% és 20% között nem kaptak különbséget, a 15% viszont kevésnek bizonyult.

Következtetések

Az indító szakaszban a közepes ME – magas NYF-tartalmú takarmány etetése volt a legkedvezőbb. A hatást illetően a NYF volt jelentősebb, de ha nem volt mellette kellő ME, nem tudták a takarmányban lévő nagymennyiségű fehérjét hasznosítani. A nevelő szakaszban kezd előtérbe kerülni a ME, azaz magasabb ME-tartalommal jobb testsúly-gyarapodást lehet elérni. Gazdaságosabb viszont közepes ME-tartalom mellett alacsony NYF alkalmazása. A befejező szakaszban pedig teljesen előtérbe kerül az ME, ezekkel kaptuk a legjobb eredményeket, a fehérjetartalomnak sokkal kisebb volt a hatása. A teljes nevelési időszakot figyelembe véve pedig az látható, hogy a ME-tartalom változtatása nagyobb különbségeket eredményez a testsúly-gyarapodásban, mint a takarmány eltérő NYF-tartalma. A 6. kezelésben a NYF végig alacsony volt, a ME viszont magas, mégis az egyik legjobb eredmény érhető így el. Következésképpen a ME hatása markánsabb, mint a NYF.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat az NKTH pályázata támogatta (OM-00160/2007).

Irodalomjegyzék

- Aikens, J. R., Hunsaker, W. G., Morrison, A. B., Gutteridge, H. S. (1954): The protein requirements of Pilgrim goslings. Proc. 10th World's Poult. Congr., Edinburgh, Scotland. World's Poult. Sci. Assoc., Suffolk, UK. 110–121.
- Allen, N. K. (1983): Nutrition of growing geese. Rev. Avicole 93. 97–98.
- Liang, Y. D. (2001): Nutrition requirements of growing geese. Requirements of growing geese. Guangxi Xumu Yu Shouyi 17. 10–12.
- Min, Y. N. Hou, S. S. Gao, Y. P. Huang, W. Liu F. Z. (2007): Effect of dietary crude protein and energy on gosling growth performance and carcass trait. Poultry Sci. 86. 661–664.
- Nitsan, Z., Dvorin, A., Nir, I. (1983): Protein, essential amino acids and glycine requirements of the growing gosling (*Anser Cireneus*). Br. Poult. Sci. 50. 455–461.
- Saleyev, P. (1975): Ways of increasing goose meat production in the USSR. World's Poult. Sci. J. 31. 276–287.
- Snyder, E. S. (1959): Duck and goose raising. Ontario Dept. Agric. Bull. 432.
- Stevenson, M. H. (1985): Effects of diets of varying energy concentration on the growth and carcass composition of geese. Br. Poult. Sci. 26. 493–504.
- Su, X. X., Ma, X. Y. (1997): Study on the energy requirement and dietary metabolic level of meat-type geese. J. Econ. Anim. 1. 39–44.
- Summers, J. D., Hurnik, G., Leeson, S. (1987): Carcass composition and protein utilization of Embden geese fed varying levels of dietary protein supplemented with lysine and methionine. Can. J. Anim. Sci. 67. 159–164.
- Waibel, P. E. (1958): The feeding of geese and their potential in meat production. Feedstuffs. 30. 18.



KÜLÖNBÖZŐ DÓZISÚ T-2 ÉS HT-2 TOXIN ADAGOLÁSÁNAK HATÁSA A NEVELÉSI IDŐSZAKBAN BROILEREKNÉL

Weber Mária¹ – Balogh Krisztián^{2,3} – Fodor Judit³ – Erdélyi Márta² – Ancsin Zsolt² – Mézes Miklós²

¹Állatnemesítési, Sertés-, baromfi- és Hobbiállattenyésztési Tanszék, Szent István Egyetem, Gödöllő

²Takarmányozástani Tanszék, Szent István Egyetem, Gödöllő

³Állattenyésztési- és Higiéniai Kutatócsoport, Állattenyésztés-tudományi Kar, Kaposvári Egyetem, Kaposvár

weber.maria@mkk.szie.hu

Összefoglaló

T-2 és HT-2 toxinnal eltérő mértékben szennyezett indító (0-21 nap: 1,04 mg T-2 és 0,49 mg HT-2 /tak. kg) és befejező (22-39 nap: 0,12 mg T-2 és 0,02 mg HT-2 /tak. kg) takarmányok hatását vizsgáltuk broilerekén. Az állatokat két csoportra osztottuk: kontroll és toxinnal szennyezett takarmányozásban részesültek. A 21. és a 39. napon történtek mintavételek (vér, szövet) az állatok exterminálását követően a patológiai tünetek megfigyelésével. A testtömegmérések hetente történtek. A vér- és szövetmintákból malondialdehid- és redukált glutation tartalmat, továbbá glutation-peroxidáz aktivitást mértünk. A T-2 toxinnal terhelt csoportban a dózistól függő mértékben patológiai elváltozások voltak megfigyelhetőek. A toxinterhelt csoportban szignifikánsan alacsonyabb testtömeget mértünk a kontrollhoz képest a 21. napon. Megállapítható, hogy a teljes nevelési időszakra kiterjedő T-2 és HT-2 toxin terhelés negatívan hat az állatok növekedési paramétereire, továbbá a szervezet fiziológiai folyamatait sem hagyja érintetlenül.

Kulcsszavak: T-2 toxin, HT-2 toxin, lipidperoxidáció, antioxidáns rendszer, broiler



Effect of feeding diets contaminated with different doses of T-2 and HT-2 toxin during the growing period on broiler chicken

Abstract

The effect of feeding a diet contaminated with T-2 and HT-2 toxin using different doses in the starter (0-21 days: 1.04 mg T-2 toxin and 0.49 mg HT-2 toxin kg^{-1} feed), and finisher diets (22-39 days: 0.12 mg T-2 toxin and 0.02 mg HT-2 toxin kg^{-1} feed) was investigated on broiler chickens. Birds were divided into two groups fed with control and T-2 and HT-2 toxin contaminated diets. Pathological signs of toxicity were investigated, individual live weight was measured weekly. Five animals from each group were exterminated at the 21st and 39th days of treatment, when blood plasma, red blood cell and liver samples were taken, in which MDA and GSH concentration and glutathione-peroxidase activity were determined. Pathological signs were found in the mycotoxin challenged group with different rate of occurrence at the different dose level. Body weight of birds was significantly lower as an effect of feeding the toxin contaminated feed on day 21 as compared to the control. In conclusion it can be stated that the toxin exposure has long-term effects in broiler chickens.

Keywords: T-2 toxin, HT-2 toxin, lipid peroxidation, antioxidant system, broiler

Irodalmi áttekintés

A *Fusarium* gombák termelik a trichotecénvázas mikotoxinokat, amelyek igen fontos szerepet játszanak a gazdasági állatok takarmányozásában gyakori megjelenésük és igen eltérő hatásuk miatt. A trichotecénvázas mikotoxinok negatívan befolyásolják az állatok növekedését és fejlődését (Leeson mtsai, 1995), továbbá hatással van a szervezet antioxidáns státuszára (Mézes mtsai, 1998). A cikkben bemutatott kísérlet célja volt felmérni a T-2 toxin növekedésre, a lipidperoxidációra, és a glutathion redox rendszerre kifejtett hosszú távú hatását a teljes nevelési időszak alatt broilerekénél.

Anyag és módszer

40 Hubbard hybrid kakással folytattuk le a kísérletet, napos kortól 39 napos korig két csoportban: kontroll (K) és T-2 toxin terhelésben részesült (T) (n=20). A takarmányok beltartalma megfelelt a magyar előírásoknak. A kontroll takarmánykeverékekben egyik fázisban (1-21 nap és 22-39 nap) sem volt kimutatható toxintartalom (<0,01 mg/kg tak.). A toxinterhelt csoport takarmánya az első fázisban 1,04 mg/kg T-2, és



0,49 mg/kg HT-2 toxint, a második fázisban pedig 0,12 mg T-2, továbbá 0,02 mg/kg HT-2 toxint tartalmazott. A toxin preparátumot acetonban oldottuk, majd a takarmányra permeteztük (100 ml/50 kg takarmány). A T-2 toxint *Fusarium sporotrichoides*-szel termeltették (NRRL 3229) Fodor mtsai, (2006) módszerével. (Extrakció és tisztítás Burmeister (1971)). A takarmányok toxintartalmát HPLC-technikával határoztuk meg.

A 7., 14., 21. és 35. napon mértük a testtömeget. A 21. és 39. napon csoportonként 5 egyedet extermináltunk. A vérmintákat felhasználásig +4 °C-on tároltuk, majd centrifugáltuk. A vörösvérsejtekből 1:9 arányú hemolizátumot készítettünk. A mintákat a vizsgálatokig -20 °C-on tároltuk. A malondialdehid (MDA) koncentrációt Placer és mtsai (1966.), illetve Mihara és mtsai (1980), a glutation-peroxidáz (GSHPx) aktivitást Lawrence és Burk (1976) módszere alapján határoztuk meg. A fehérjetartalmat biuret-reakcióval (Weichselbaum, 1948), illetve Lowry és mtsai (1951), a GSH koncentrációt Sedlak és Lindsay (1968) módszerével mértük. Az eredményeket a Statistica™ 4.0 (Statsoft Inc., 1993) szoftverrel értékeltük.

Eredmények

A T-2 és a HT-2 toxin hatását a 21. és 39. napon végzett boncolások során vizsgáltuk, de a toxikus hatás a mikotoxinos takarmánnyal etetett csoportokban más-más mértékben és kiterjedtségben volt tapasztalható. A T-2 toxin által kiváltott patológiás elváltozások a szájüregben és a nyelven léziók formájában valamint vérzéses és gyulladásos tünetekként jelentek meg főként a vékonybél kezdeti szakaszán. A toxinnal szennyezett takarmányok hatására a testtömeg szignifikánsan csökkent a kezdeti szakasz végére (21. nap). A kísérlet második szakaszában, ahol a mikotoxint alacsonyabb koncentrációban alkalmaztuk, a T-2 toxinnal kezelt csoportban kompenzációs növekedést tapasztaltunk. A lipidperoxidációs folyamatok intenzitását jelző MDA-tartalom a vérplazmában és a máj homogenizátumban nem változott szignifikáns mértékben a T-2 és HT-2 toxinnal szennyezett takarmányok hatására. A vvs-hemolizátumban azonban a 21. napra szignifikánsan csökkent a T-2 toxinnal szennyezett takarmánnyal etetett csoportban a kontrollhoz képest. A GSH-tartalom a vérplazmában és a vvs-hemolizátumban szignifikáns változást mutatott alacsony és magas toxin tartalom hatására egyaránt. A 39. napon vett májmintákban a T-2 toxinos csoportban szignifikánsan alacsonyabb érték volt mérhető a kontrollhoz képest. A GSHPx-aktivitás nem mutatott szignifikáns eltérést a vérplazmában és a vvs-hemolizátumban a toxinnal szennyezett takarmányok hatására. A toxinnal szennyezett takarmánnyal etetett madarak esetén a máj homogenizátumban azonban szignifikánsan magasabb volt mindkét mintavételi időpontban (21. és 39. nap) a kontrollhoz képest (^{a,b} Szignifikáns különbség az egyes időpontokban mért értékek között ($P < 0,05$)).

**1. táblázat: MDA- és GSH tartalom, illetve GSHPx-aktivitás változása**

MDA-tartalom ⁴	Nap ⁷	Kontroll ⁸	T-2 toxin terhelt ⁹
Vérplazma ¹ ($\mu\text{mol/L}$)	21	6,3 $\pm$ 2,88	2,62 $\pm$ 0,34
	39	7,13 $\pm$ 1,94	6,90 $\pm$ 1,65
Vvs-hemolizátum ² ($\mu\text{mol/L}$)	21	7,92 $\pm$ 0,78 ^a	6,44 $\pm$ 0,59 ^b
	39	8,52 $\pm$ 2,80	7,74 $\pm$ 3,08
Máj-homogenizátum ³ ($\mu\text{mol/L}$)	21	3,46 $\pm$ 0,85	3,02 $\pm$ 0,55
	39	5,26 $\pm$ 1,80	5,02 $\pm$ 1,15
GSH-tartalom ⁵			
Vérplazma ¹ ($\mu\text{mol/L}$)	21	7,99 $\pm$ 1,39	6,73 $\pm$ 2,51
	39	6,44 $\pm$ 1,51	6,99 $\pm$ 0,88
Vvs-hemolizátum ² ($\mu\text{mol/L}$)	21	5,80 $\pm$ 1,94	7,79 $\pm$ 2,59
	39	6,60 $\pm$ 1,51	6,53 $\pm$ 1,44
Máj-homogenizátum ³ ($\mu\text{mol/L}$)	21	2,83 $\pm$ 0,52 ^a	3,49 $\pm$ 0,35 ^b
	39	1,91 $\pm$ 0,39 ^a	2,49 $\pm$ 0,63 ^b
GSHPx-aktivitás ⁶			
Vérplazma ¹ (E/g feh.)	21	6,29 $\pm$ 1,28	5,18 $\pm$ 2,07
	39	4,80 $\pm$ 0,69	5,25 $\pm$ 0,83
Vvs-hemolizátum ² (E/g feh.)	21	9,36 $\pm$ 4,18	13,59 $\pm$ 2,91
	39	10,33 $\pm$ 1,82	10,73 $\pm$ 2,43
Máj-homogenizátum ³ (E/g feh.)	21	2,56 $\pm$ 0,60	3,00 $\pm$ 0,66
	39	1,82 $\pm$ 2,59 ^a	0,61 $\pm$ 0,77 ^b

Table 1. Changes of MDA- and GSH-content and GSHPx-activity

¹Blood plasm, ²RBC-hemolysate, ³liver-homogenate, ⁴MDA-content, ⁵GSH-content, ⁶GSHPx-activity, ⁷day, ⁸control, ⁹T-2 toxin treated

Eredmények értékelése, következtetések

A kísérletek során T-2 és a HT-2 toxicitás klinikai tünetei azonosak voltak a korábban leírtakkal (Gentry, 1982). Az elváltozások mértéke a kísérlet második, jóval alacsonyabb mikotoxin trtalmú takarmány esetében csökkent, ami arra utal, hogy a nagy dózis hosszú távon hat, még abban az esetben is, ha jóval alacsonyabb toxin szennyezettség követi. Az élősúly esetén is hasonló hatást tapasztaltunk, azonban a kísérlet végére a két csoport közötti különbség már elhanyagolható volt. Ez részben a második szakasz alacsonyabb mikotoxin koncentrációjának, részben pedig a baromfifélék jól ismert kompenzációs növekedési képességének az eredménye. A lipidperoxidáció és a glutation redox rendszer biokémiai markerei esetén tapasztalt változások összhangban vannak a Leal és mtsai (1999) által leírtakkal. Valószínűsíthető, hogy a májban bekövetkezett GSHPx aktiváció az enzim poszttranszlációs aktiválásának eredménye, ami a T-2 toxin jól ismert fehérjeszintézist gátló hatásának tudható be (Ueno mtsai, 1973). Az eredmények alátámasztják azt a feltétele-



zésünket, hogy a magas T-2 toxin szennyezettségű takarmányok a broilerekre hosszú távú hatást fejtenek ki még akkor is, ha a terhelést alacsonyabb terhelés követi. A lipidperoxidáció mértéke, ahogy az MDA-tartalom mérési eredményei mutatják, nem nőtt szignifikánsan, amely valószínűleg a glutation redox rendszer aktiválódásának köszönhető.

Irodalomjegyzék

- Burmeister, H.R.* (1971): T-2 production by *Fusarium tricinctum* on solid substrate. *Appl Microbiol* 21: 739-742.
- Fodor J., Németh M., Kametler L., Pósa R., Kovács M., Horn P.* (2006): Novel methods of *Fusarium* toxins' production for toxicological experiments. *Acta Agraria Kaposváriensis*. 10: 277-285.
- Gentry, P.A.* (1982): The effect of administration of a single dose of T-2 toxin on blood coagulation parameters in the rabbit. *Can J Comp Med* 46: 414-419.
- Lawrence, R.A., Burk, R.F.* (1976): Glutathione peroxidase activity in selenium deficient rat liver. *Biochem Biophys Res Commun* 71: 952-956.
- Leeson, S., Diaz, G., Summers, J.D.* (1995): Poultry metabolic disorders and mycotoxins. University Books, Guelph; pp.190-226.
- 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.
- Mézes M., Barta M., Nagy G.* (1998): Comparative investigation on the effect of T-2 mycotoxin on lipid peroxidation and antioxidant status in different poultry species. *Res Vet Sci* 66:19–23.
- Mihara, M., Uchiyama, M., Fukuzawa, K.* (1980): Thiobarbituric acid value of fresh homogenate of rat as parameter of lipid peroxidation in ageing, CCl₄ intoxication and vitamin E deficiency. *Biochem Med* 23: 302–311.
- 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.
- 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.
- Ueno, Y., Nakajima, M., Sakai, K., Ishii, K., Sato, N., Shimada, N.* (1973): Comparative toxicity of trichothecene mycotoxins: Inhibition of protein synthesis in animal cells. *J Biochem* 74: 285-292.
- 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.

A NAGYÜZEMI MÉHÉSZKEDÉS LEHETŐSÉGEI MAGYARORSZÁGON

Csáki Tamás, Heltai Miklós, Szabó György

Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

csaki.tamas@gmail.com

Összefoglalás

A mézfogyasztás folyamatos növekedése miatt a méhészet világviszonylatban fejlődésre törekszik, mind a családlétszám, mind a termelés tekintetében. Az Európai Unió csak 50%-ban önellátó mézből. A méz jelenleg az édesítő szerek piacán mindössze néhány százalékkal részesedik. Ez elsősorban az előállítási költségekből adódó fogyasztói árral magyarázható. Ismeretes azonban kiváló élettani hatása, ami napjainkban egyre keresettebbé teszi (Nyárs, 2001, Nagy, 2005). A méhészkedés ökológia haszna bizonyítottan 80%-ban a termesztett növények megporzásán keresztül valósul meg. Ha a méheknek az ökoszisztémában betöltött szerepét is figyelembe vesszük, akkor a méhész árbevételében a méhek által végzett munka eredményének alig több mint 10%-a jelenik meg. Jelenleg a magyar méhészet a mezőgazdaság bruttó termelési értékének 1%-át, az állattenyésztés 2,2%-át adja. A méhészeti ágazat jelenleg mintegy 16 000 család megélhetéséhez nyújt kiegészítő vagy fő jövedelemforrást, így közvetve hozzájárul a vidék népességmegtartó képességéhez is (Bross, 2006). Hazánk természeti adottságai következtében a méhcsaládok tavaszi fejlesztésének munkacsúcsa időben átfedi a termelési munkacsúcsot (a méhek 10 nap alatt tavasszal gyűjtik be az éves méztermelés mennyiségének felét), ezzel tartós munkaszervezési hátrányba kerültünk versenytársainkkal szemben. A költségcsökkentés, a szabványosítás, az intenzív termelés egyre nagyobb szerepet kap a versenyképesség növelésében. Ehhez a környezeti és technológiai feltételek között jól hasznosítható méhfajtára van szükség. A méhészeti termékekkel szemben egyre magasabb fogyasztói elvárásokat támasztanak, emiatt elengedhetetlen a termékpálya korszerűsítése (Nyárs, 2001).

The opportunities of large scale beekeeping in Hungary

Abstract

Since the honey consumption is increasing, beekeeping is out for developing in point of the number colonies and production worldwide. The EU is only 50% self-sufficient of honey. Currently honey shares only a few per cent on the market of sweetenings. It is explained mainly with the shop prices coming from the prime cost. Nevertheless it is also known its excellent physiological effects, which makes it more wanted in our days. It is proven, that 80% of the ecological utility of beekeeping comes from pollination counting with the bee's function in the ecological system their work appears in the beekeepers income only in 10%. Currently, Hungarian beekeeping gives 1% of the gross production value of our agriculture, and 2% of the animal husbandry. This sector ensures complementary or main income for 16 thousand families for their living. In consequence of our country's natural capability the rush period of labor for spring developing overlays the rush-hour for producing (in the spring the bees collect 50% of their yearly income in 10 days). With this situation we got into a permanent logistic inconvenience in contrast to our competitors. To run up our competitiveness the function of cutting expenses, standardization and intensive production is increasing. For these environmental and technological conditions there is a need for utilizable stock. The apicultural products need to meet the requirements of the customers. Therefore it is indispensable to modernize the product chain.

Bevezetés

A tanulmány célja a méhészeti ágazaton belül a nagyüzemi méhészkedés elemzése a termelés, a technológiai színvonal, a költség-jövedelem viszonyok, gyakorlati problémák és lehetséges megoldásaik alapján. A kutatás módszere a nemzetközi és hazai szakirodalmi források feldolgozása, statisztikai adatok elemzése, a nagyüzemi méhészetekben töltött gyakorlataim tapasztalatai és az Országos Magyar Méhész Egyesület szaktanácsadóival folytatott konzultációk (Nyárs, 2001).

Hazánk természeti adottságai következtében a méhcsaládok tavaszi fejlesztésének munkacsúcsa időben átfedi a termelési munkacsúcsot (a méhek 10 nap alatt tavasszal gyűjtik be az éves méztermelés mennyiségének felét), ezzel tartós munkaszervezési hátrányba kerültünk versenytársainkkal szemben. A költségcsökkentés, a szabványosítás, az intenzív termelés egyre nagyobb szerepet kap a versenyképesség növelésében. Ehhez a környezeti és technológiai feltételek között jól hasznosítható méhfajtára van

szükség. A méhészeti termékekkel szemben egyre magasabb fogyasztói elvárásokat támasztanak, emiatt elengedhetetlen a termékpálya korszerűsítése (Nyárs, 2001).

A méhészkedés ökológia haszna bizonyítottan 80%-ban a termesztett növények megporzásán keresztül realizálódik. Ha a méheknek az ökoszisztémában betöltött szerepét is figyelembe vesszük, akkor a méhész árbevételeiben a méhek által végzett munka eredményének alig több mint 10%-a jelenik meg. Jelenleg a magyar méhészet a mezőgazdaság bruttó termelési értékének 1%-át, az állattenyésztés 2,2%-át adja. A méhészeti ágazat jelenleg mintegy 16 000 család megélhetéséhez nyújt kiegészítő vagy fő jövedelemforrást, így közvetve hozzájárul a vidék népességmegtartó képességéhez is (Bross, 2006).

Az országban három kerettípus és két fő kaptártípus van használatban. A kaptárak jelentős része a múlt század elején meghonosított Nagy Boczonádi (NB) fekvőkaptár, mintegy egyharmadát a modern rakodó kaptárak teszik ki.

A méhészek többsége, közel 70 százaléka vándoroltatja méhészetét. A kaptárak szállítóeszközzé történő fel- és lerakása az esetek többségében kézi erővel történik. A méhészetek mintegy 1-2%-a rendelkezik saját szállítóeszközzel, amelyek átlagéletkora meghaladja a 15 évet. A méhészeti eszközöknek és berendezéseknek évekig nem volt hazai gyártó háttér, napjainkban kezdenek kisebb gyártók ezzel foglalkozni.

A professzionális (minimum 150 méhcsaláddal rendelkező) méhészetek száma jelenleg meghaladja az 1000-et. Méhcsaládok száma: több mint 900 000 család, ebből a professzionális méhészek által birtokolt méhcsaládok száma: mintegy 200 000 család.

A magyar méztermelés sajátossága, hogy a méhészek a megtermelt méz 83%-át nagybani felvásárlóknak, kereskedőknek (hordósan), 1%-át kiszervezve kiskereskedőknek (üzleteknek), további 1%-át ipari felhasználóknak (mézeskalácsos, édesítőipar), 15%-át pedig közvetlenül a fogyasztóknak (háztól és piacon) értékesítik. A megtermelt méz jelentős része, mintegy 80%-a külföldi piacokra, az utóbbi évtizedekben szinte teljes egészében a nyugat-európai országokba kerül (OMME, 2007). Az EU a világ legjelentősebb mézimportőr gazdasága. A hazánkban előállított méznek 80%-a exportra, ezen belül szinte kizárólag az EU országaiba kerül. A magyar méz ezekben az országokban elismert minőségi terméknek számít, ráadásul termelésünk igen jelentős része a Közösségben viszonylag ritka akácméz (Hajdú, 1999). Az EU országai jelentős behozatalra szorulnak, például Németország mézfogyasztásának csak az 1/5-t tudja megtermelni (Sajermann, 1998).

Nincs olyan tagország, amelyik annyi mézet termelne, mint amennyit kitesz a belső fogyasztása. Spanyolország az egyedüli, amelyik termelése közelít a belső szükségletéhez. Anglia és Németország szorul rá legjobban az importra (1. táblázat) (Bross, 2001).

1. táblázat: A 2001/2002-es mézellátási mérleg az Európai Unióban

Ország(1)	Termelés(2)	Import(3)	Export(4)	Belső fogyasztás(5)	Fogyasztás(6)	Önellátás(7)
	(1000 t)				(kg/fő)	(%)
Spanyolország(8)	33	13,4	10,4	36	0,9	91,7
Németország(9)	26	99	24	101	1,2	25,7
Franciaország(10)	25	16	3	38	0,6	65,8
Görögország(11)	14	3	0,5	16,5	1,5	84,8
Olaszország(12)	9	12,1	3,9	17,1	0,3	52,5
Ausztria(13)	9	4,6	0,8	12,8	1,3	70,2
Portugália(14)	4	2	1	5	0,6	80
Anglia(15)	3	31	1	33	0,6	9,1
Magyarország(16)	16	0,7	12,7	4	0,4	400

Forrás(17): Kommission der Europäischen gemeinschaften(18), 2004

Table 1. Statement of the honey supply in the EU in 2001/2002

Country(1), production(2), import(3), export(4), excise(5), excise per person(6), self-sufficiency(7), Spain(8), Germany(9), France(10), Greece(11), Italy(12), Austria(13), Portugal(14), England(15), Hungary(16), source(17)

Az országban 11 olyan mézüzem működik, amelynek alapanyag-feldolgozó kapacitása meghaladja az évi 1000 tonnát, közülük van, amelyik kapacitása meghaladja az évi 8000 tonnát. Ezeken az üzemeken túlmenően mintegy 400 kis mézüzem van az országban, amelyek egy-egy méhészet termésének vagy egy-egy kisebb térség méztermésének feldolgozására alakultak (OMME, 2007).

A termelési hatékonyságot meghatározza az egy méhcsalád gondozásához szükséges munkaórák száma, mely hazánkban háromszor annyi, mint az USA-ban, és kétszer annyi, mint az EU nyugati tagállamaiban. Az 1990-es évek elején statisztikai adatok szerint 200 méhcsalád tudta egy átlagos magyar család megélhetését biztosítani. Ez a szám mára, 350-400 méhcsaládra emelkedett (2. táblázat) (Dohos, 2002; Nagy, 2007).

2. táblázat: A jövedelem alakulása különböző hozamszinteken állomány nagyságoként Magyarországon
(Mértékegység: Ft/méhcsalád)

Méhcsalád(1)	40 kg	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg	90 kg
25	-4 694	-1 544	1 606	4 756	7 906	11 056
50	-2 542	608	3 758	6 908	10 058	13 208
80	-2 087	1 063	4 213	7 963	10 513	13 650
150	-10810	-7 660	-4 510	-1 360	1 790	4 940
200	-5 600	-2 450	700	3 850	7 000	10 150
300	-6 689	-3 539	-389	2 761	5 911	9 061
400	-4 016	-866	2 284	5 434	8 584	11 734

(Forrás(2): Mezőgazdasági üzemtan II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest (2002))

Table 2. The income running after the output levels and the size of the apiaries in Hungary (Measure: HUF/colony). colony(1), source(2)

A hatékonyság másik mérőszáma az egy méhcsaládra jutó hozam, mely a 3. táblázat alapján alakul (Nyárs, 2003).

**3. táblázat: A főbb méztermelő országok és Magyarország fajlagos hozamai
(Mértékegység: Kg/méhcsalád)**

Országok(1)	1995	1996	1997	1998	1999
Argentína(2)	39	34	44	31	41
Kanada(3)	59	53	58	81	60
Kína(4)	28	30	33	32	34
Magyarország(5)	24	26	24	24	19
Mexikó(6)	24	24	27	29	27
Oroszország(7)	14	11	13	14	15
Spanyolország(8)	12	15	17	18	17
USA	24	35	33	37	37

Forrás(9): FAO adatok alapján, AKII Ágazati Ökonómiai Osztályán készült számítás

Table 3. The main honey producer countries and Hungary's specific income. (Measure: Kg/colony).

Countries(1), Argentina(2), Canada(3), China(4), Hungary(5), Mexico(6), Russia(7), Spain(8), source(9).

Az évenként ismétélhető minőségű nagy árutömeg előállításához a biológiai feltételek mellett nagyüzemi technológiára van szükség, mely nagy beruházást, nagy induló tőkét igényel és pontos szervezést, mely kevés szálon fut. A legfontosabb tényező a termelési költség minimalizálása. A nagyüzemi méhészkedés technológiai feltételei személyes tapasztalataim szerint a következők:

A rakodókaptárra épülő egységes technológiánál a fiasítástól mentes felső méztér „könnyen” elvehető. A különböző munkálatok, mint a mézelvétel és a pergetés, időben és térben elkülöníthetőek. A fiókok kombinálásával könnyen át lehet állni az anyanevelésre. Az élelem mennyiség és a népesség könnyebben és gyorsabban ellenőrizhető, a fészek zavarása nélkül. Megkönnyíti a fajtaméz termelést.

A gépesítés feltétele az egységes kaptárrendszer, ezért fontos, hogy a méhészeti eszközök szabvány méretűek és kompatibilisnek legyenek egymással. Ezáltal a fiókok kezeléséhez egy munkafolyamathoz egyféle gépet kell csak használni, a gépeket egyféle képpen kell használni. Egységes méretű kaptárfiókok esetén a méztéri keretek idővel átkerülhetnek a fészekbe, így könnyebb gazdálkodni a lépkészlettel.

A népesség és élelem szempontjából kiegyenlített családokat év közben ugyanakkor és ugyanazzal a módszerrel lehet kezelni. Nem család, hanem állomány szinten lehet a munkafolyamatokat tervezni, termelési blokkokat kell kialakítani, így adott munkacikluson belül a feladatok rutinszerűen elvégezhetőek

Szükség van egy központi telephelyre és mivel az időszakosan használt eszközök és járművek tárolásához hely kell. A telephely része a mézház, ami a mézelvétel és a pergetés térbeli elkülönítése mellett lehetőséget ad a mézes fiókok pergetés előtti felmelegítésére. A kipergetett keretek mélyhűtésével

hatékonyan lehet védekezni a viaszmosoly ellen. Az árukészletet eladásig minőség romlás nélkül tárolni kell.

Az eszközök tömeges mozgathatóságához nagy szállító kapacitású járműre van szükség. Egyrészt a nem méhészkedő emberek jelentős része fél a méhektől, másrészt egyes munkafolyamatok olyan időbeosztással járnak, ami a bérfuvaroztatással nehezen egyeztethető össze. A jó méhes esetében elsősorban a biológiai feltételek az elsődlegesek, ami nem jár együtt a könnyű megközelíthetőséggel. Mivel a méhesek többségéhez burkolatlan, és gyakran meredek utak vezetnek, azokon csak terepes járművekkel lehet közlekedni.

A méhek kezelésének feltétele, hogy az alkalmazott ismerje a méhek biológiáját, az anyát fel kell ismernie, az adott időszakra jellemző munkafolyamatokat tudnia kell. Az egyes munkafeladatokat rutinosan lássák el, ne legyen szükség fölösleges kommunikációra a méhesben, vagy a mézházban az egy feladathoz szükséges berendezések térben úgy helyezkedjenek el, hogy minimális helyváltoztatással is elérhetőek legyenek.

A méhállományok védelméről és a mézelő méhek egyes betegségeinek megelőzéséről és leküzdéséről szóló 70/2003. (VI. 27.) FVM rendelet szerint a betegség gyanújának megerősítését követően a hatósági állatorvos az érintett méhészetre helyi zárlatot köteles elrendelni. Nyúlós költésrothadás fertőzöttségére gyanús az a méhészet, amelybe hatvan napon belül fertőzött méhészetből méhcsaládot, méhrajt, mézet, kaptárt, műlépet vagy a kórokozó áthurcolására alkalmas egyéb felszerelést szállítottak. A helyi zárlat alatt álló területen lévő méhcsaládok antibiotikummal történő gyógykezelése tilos. A beteg méhcsaládokat, a kerületi főállatorvos leölési határozata alapján állami kártalanítás mellett - ki kell irtani. A fertőzött méhészet fertőzöttségre gyanús méhcsaládjaitól származó, valamint a betegség megállapítása előtti hatvan nap alatt elvett (pergetett) mézet, lépet és viaszt a betegség megszűnte után - a kerületi főállatorvos engedélyével - az állomás által ellenőrzött felhasználónak szabad átadni, aki az elszállított terméket csak ipari célra használhatja fel. Mivel a pergetés folytán a központi mézházon keresztül érintkezésben lehetnek az egy méhészethez tartozó méhesek a rendelet miatt különböző méhesektől származó eszközöket elkülönítve kell kezelni. A közös eszközöket méhesenként fertőtleníteni kell, a termékeket méhesenként külön kell kezelni. Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/110 számú előírásban a méz összetételi követelményei szerint a méznek - amennyire csak lehetséges - az összetételétől idegen szerves vagy szervetlen anyagoktól mentesnek kell lennie. Az antibiotikus gyógykezelések helyett teljes lépkészletet háromévenként le kell cserélni (Hegedűs, 2009).

Elhanyagolt védekezés esetén - ha az állományban az atka feldúsult és a méhész az előírt védekezést nem hajtotta végre - a hatósági állatorvos a szomszédos méhállományok fertőződésének megakadályozása céljából kötelezi a méhészt a gyógykezelés haladéktalan elvégzésére. Ha a méhész a

gyógykezelést nyolc munkanapon belül sem kezdi meg, akkor a kerületi főállatorvos a méhállományt állami kártalanítás nélkül leöletti (70/2003. (VI. 27.) FVM rendelet).

A vándorméhészetek telepítésére a 43/1968. 15/1969. (XI. 6.) MÉM rendelet vonatkozik, mely szerint a vándorméhészetet 20 családnál nagyobb állandó méhészettől csak legalább 200 méter távolságra szabad elhelyezni. Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület Szaktanácsadói Hálózata szerint ez az etikai egészségügyi távolság az egymás után érkező vándorméhészetek közötti távolságra is vonatkozik.

Mivel a méhek egyedi jelölése és nyomon követése a méhanyát leszámítva gyakorlatilag lehetetlen, nagy gondot jelentenek a méhészek számára a lopások és az orgazdaság. Az egy méhessel rendelkező méhészek is már nehezen oldják meg méhesük állandó felügyeletét, sokan a termelési szezon alatt kiköltözne a méhesükbe. Ehhez képest még nehezebb a több méhessel rendelkező méhészek helyzete, hiszen egyszerre csak egy helyen tudnak lenni. Az Országos Rendőr Főkapitányság Sajtó Osztálya szerint a méhlopások csak tettenéréssel vagy jó minőségű kamerafelvétellel bizonyítható. A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter 121/2009. (IX. 11.) FVM rendelete szerint a Magyar Méhészeti Nemzeti Program alapján a 2009/2010. évben méhészeti támogatások vehetők igénybe a méhegészségügyi nyomon követhetőség, minőségbiztosítási rendszerek bevezetése és a méhészetek, illetve az értékesebb méhészeti felszerelések vagyonvédelmét szolgáló azonosító és nyilvántartó rendszer kialakításához, valamint fenntartásához.

A nagyüzemi méhészkedés feltételeire ható tényezők többsége inkább kockázatot, mint akadályt jelentenek, melyekkel nem lehet általánosan számolni. Nincsen minden helyzetre egyformán betartható szabály, és nincsen minden gazdaságra érvényes recept.

Irodalomjegyzék

- 70/2003. (VI. 27.) FVM rendelet a méhállományok védelméről és a mézelő méhek egyes betegségeinek megelőzéséről és leküzdéséről
- Bross P. (2001): Terítéken a jövő – méhészkedés az EU-ban 2. Méhészet. 2. 2-3.
- Bross P. (2006): Személyes közlés
- Dohos L. (2002): Dadant – Blatt kaptár 1. Méhészet. 50. 5. 18.
- Hajdú Z. (1999): A méz termelésének szabályozása az Európai Unióban. FVM információs kiadvány 2.
- Hegedűs D. (2009): Személyes közlés
- Nagy I. (2007): A méhészet termeléstechológiai, gazdasági, társadalmi összefüggéseinek vizsgálata, Doktori értekezés, Mosonmagyaróvár. 34-35.
- Nyárs L. (2001): A méhészeti ágazat helyzete és fejlesztési lehetőségei. Agrárgazdasági Tanulmányok. 8. információs kiadvány AKII. Budapest. 2.



Nyárs L. (2003): A méztermelés szabályozása. <http://www.agrarkamara.bekescsaba.hu/eu/piac/mez.doc>

OMME (2007): A Magyar Méhészeti Nemzeti Program. Melléklet a 152/2007. (XII. 22.) FVM rendelethez

Sajermann G. (1998): Miniszteri ígéretek a méhészeknek. Méhészet. 46. 10. 2.

A RÉTICSÍK (*MISGURNUS FOSSILIS*) SZAPORÍTÁSA ÉS NEVELÉSE A TERMÉSZETESVÍZI ÁLLOMÁNYOK FENNTARTÁSA ÉS MEGERŐSÍTÉSE ÉRDEKÉBEN

*Demény Ferenc¹, Zöldi Lajos Gergely¹, Deli Zsolt¹, Fazekas Gergely²,
Sokoray Varga Solt Ferenc¹, Urbányi Béla¹, Müller Tamás¹*

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő Páter Károly u. 1.

²Debreceni Egyetem, AMTC, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztéstudományi Intézet, 4032 Debrecen Böszörményi út 138.

Demeny.Ferenc@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A XVIII.-XIX. századi folyószabályozások és vízrendezések következtében a korábban tömegesen előforduló mocsári halfajok állományai erősen megfogyatkoztak. A réticsík (*Misgurnus fossilis*) Magyarországon elterjedt, azonban élőhelyeinek megfogyatkozása, és populációinak meggyengülése miatt hazánkban és Európában több helyen is védett.

Ebben az évben – a Debreceni Egyetemről kapott anyahalak segítségével – kezdtünk el foglalkozni a faj mesterséges szaporításával és nevelésével. Négy ikrást és hat tejes egyedét szaporítottunk mesterségesen. A kora tavasszal behozott halak ivaréretését a hőmérséklet fokozatos emelésével és élő eleség (tubifex) etetésével stimuláltuk. A két ivar a habitusuk alapján jól elkülöníthető volt, így a behozott egyedeket ivar szerint külön medencében tartottuk. Egy hónap tartás után, mind az ikrások, mind pedig a tejesek esetén 10 mg/ttkg hipofízissel indukáltuk a végső ivaréretést. Az ikrások 24-37 óra elteltével ovuláltak, ezt követően lefejtük az ikrát és megtermékenyítettük. A négy ikrás PGSI értéke nagy különbségeket mutatott, átlagosan $10,43 \pm 5,79$ % volt, a termékenyülési százalék pedig a termékenyítés után 24 órával $70,15 \pm 2,39$ % volt. A lárvák a termékenyítést követő harmadik nap keltek ki és a hatodik nap kezdték meg a táplálkozásukat. A sórákkal, majd később vágott tubifex-szel etetett ivadék igen gyorsan fejlődött, a táplálkozás megkezdésétől számított 15. napra 3 cm körüli testhosszt, és több mint 0,1 grammos átlagos testtömeget ért el.

A réticsík a pontyfélék keltetőházi szaporításával megegyezően szaporítható, az egyedüli nehézséget a tejes egyedektől nyert kevés ivartermék okozza. A mesterséges szaporítás és ivadéknevelés

nagymértékben segítheti a faj populációinak megerősödését, ezzel lehetővé válhat a megfogyatkozott állományok, valamint új – a faj igényeinek megfelelő – élőhelyek újranépesítése.

Artificial propagation and rearing of LOACH (*Misgurnus fossilis*) in the interest of natural stock maintenance

Abstract

Due to water control in XVIII.-XIX century, population of marsh fish considerably decreased, however, once they could be found in large numbers in Hungary. The loach (*Misgurnus fossilis*) is widespread in Hungary, however its habitat has decreased and population has been declining thus this species is became protected in our country and more places in Europe. Broodstock, which originated from Debrecen University, was a good basis for artificial induction, breeding and larvae rearing this year. Four females and six males were propagated. Fish introduced in Lab's tanks in early Spring and their maturation was stimulated by increasing water temperature gradually and feeding with live *tubifex*. The two sexes were easily separated from each other thus females and males were divided and kept into two different tanks from the beginning. After one month, fish were treated by 10mg/body weight kg Carp pituitary to induce maturation. Females ovulated within 24-37 hours, after stripping, eggs were fertilised. PGSI value of four females showed big differences, it was 10.43 ± 5.79 % on the average, fertilisation rate was 70.15 ± 2.39 % after 24 hours of fertilisation. Three days after fertilisation larvae were hatching and they started to feed first on the sixth day. Larvae fed by *artemia* then cutted *tubifex* improved fastly, since their first feeding they reached 3 cm long body length and 0.1 gram body weight on the 15th day. Loach can be propagated with the same method as Cyprinus-like species in hatchery, the only difficulty is the small amount of gametes. Artificial propagation and larvae rearing may help in strengthening population considerably, thus re-population of decreased stocks and creating new habitats – suitable for demand of species - shall be possible.

A SZÁRAZFÖLDI TEKNŐSÖK TELELTETÉSI HIBÁKBÓL EREDŐ BETEGSÉGEINEK KLINIKO-PATOLÓGIÁJA

Gál János, Mándoki Míra

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék
1078-Budapest, István u. 2.

gal.janos@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A fogságban tartott európai szárazföldi teknősök teleltetési körülményei gyakran eltérnek a faj igényeitől. Az eltérések hatásra különböző kórképek, úgymint a testtömeg csökkenés, a kiszáradás, a posthibernációs anorexia, a posthibernációs icterus és súlyos szövödményként septikémia alakulhatnak ki. Mindezek kivédésére a telelő teknősöket rendszeresen kell ellenőrizni és kóros eltérés észlelésekor gyógykezeltetni szükséges.

Kulcsszak: szárazföldi teknős, teleltetési körülmények, testtömeg csökkenés, septikémia

Clinico-pathology of diseases caused by mistakes during the hibernation in tortoises

Abstract

Conditions during hibernation in captivity often differ from the real needs of the tortoises. Because of the inadequate hibernation conditions several pathological changes may develop such as decrease in body weight, exsiccosis, anorexia and icterus following hibernation and as the most severe complication septicemia can occur. Regular examination of the hibernated tortoises and treatment of the observed lesions are essential to avoid losses.

Keywords: tortoise, hibernation conditions, body weight decreasing, septicemia

A szárazföldi teknősök közül hazai viszonyok között leggyakrabban a görög teknős (*Testudo hermanni*), a szegélyes teknős (*Testudo marginata*), a mór teknős (*Testudo graeca*) fordul elő a magán gyűjteményekben vagy a tenyésztőknél. Ezek, az ún. európai szárazföldi teknősök magyarországi klimatikus viszonyok között jól tarthatók a nyári (április és szeptember vége közti) időszakban szabadtéri terráriumokban. Etetésükre alapvetően magas rosttartalmú zöld növényi részek (pitypang, útifű fajok stb.) és gyümölcsök, illetve zöldségek alkalmasak. A fenti fajok téli időszakban téli álmot alszanak, ami alatt az anyagcsere folyamataik lelassulnak, aktivitásuk csökken, nem táplálkoznak.

A sikeres teleléshez megfelelő fizikai és élettani állapotot kell az állatoknak elérni és azt fenntartani mindvégig. Így a telelés előtti, ún. praehibernációs időszakban jelentős táplálék felvétellel igyekeznek a teknősök megfelelő tartalékot felhalmozni. Közvetlenül a telelés megkezdése előtti hetekben (egy-két hét), azonban az állatok már nem vesznek fel táplálékot, de a bélcsatornában rostban gazdag növényi részek részben emésztett állapotban lehetnek jelen. Ennek különösen nagy szerepe van az ébredés utáni, ún. posthibernációs időszakban, amikor ezzel a béltartalommal a vastagbél hasznos mikroflórája is áttelelt és még a teknősök táplálék felvétele előtt megkezdheti szaporodását (Mader, 2006).

A telelni készülő álatok a szabadban igyekeznek fagymentes helyet találni a téli pihenő alatt. A fogságban élő állatoknál ezt a tenyésztőnek kell biztosítani ismerve a fajok és alfajok élőhelyi sajátosságáiból adódó eltérő igényeit (1. táblázat).

1. táblázat: Egyes európai szárazföldi teknősök teleltetési körülményei
(McArthur et al, 2004)

Magyar név	Tudományos név	Optimális teleltetési hőmérséklet (°C)	Telelés hossza (hét)
Szegélyes teknős	<i>Testudo marginata</i>	6-10	8-16
Görög teknős keleti alfaj	<i>T. hermanni boettgeri</i>	4-8	8-16
Görög teknős nyugati alfaj	<i>T. h. hermanni</i>	8-10	8-16
Mór teknős európai alfaj	<i>T. graeca iberica</i>	5-8	12-20
Mór teknős északnyugat-afrikai alfaj	<i>T. g. graeca</i>	12-15	4-6

A telelés alatt a teknősöket rendszeresen ellenőrizni kell: meg kell figyelni az állatok aktivitását, a légzését stb. A megfelelő körülmények között telelő állatok nem mozognak, ritkán, percenként párszor vesznek levegőt, ami tiszta, zörejmentes.

A telelés alatt jelentkező aktivitásfokozódás, mozgás vagy a jelentős testtömeg csökkenés, de egyéb más, szokatlan klinikai tünet, teleltetési hibára utal. Gyakori hiba a telelés alatt az optimálisnál

magasabb hőmérsékleten való tartás. Ilyenkor az állatok anyagcsere folyamatai felélénkülnek, az aktivitásuk fokozódik. A hosszabb ideig magasabb hőmérsékleten telelő teknősök tápláltsági állapota jelentősen romlik. Ebben az esetben vagy le kell csökkenteni a telelő állatok környezetében a hőmérsékletet az optimálisra vagy megszakítva a telelést, el kell kezdeni a teknősöket etetni. A szabadban telelő állatoknál előfordul, hogy egy pár hetes felmelegedés hatására a teknősök elkezdik kiásni magukat a telelő gödörből és később egy hidegfront betörésekor nem keresik fel a telelés szempontjából biztonságos helyet. Így a lehülés során (akár keményebb fagyok is) a teknősök megfagyhatnak, fagyási sérüléseket szenvedhetnek. A szárazföldi teknősök esetében a 4 °C körüli környezeti hőmérséklet kritikus értéknek számít (a test kritikus maghőmérséklete 5 °C). Ez alatt már károsodásokat szenvedhet az agyvelő, a szem. Ennél hidegebb pedig fagyási sérülések kialakulását vonja maga után (McArthur és mtsai, 2004).

Gyakori, hogy a magasabb teleltetési hőmérsékleten a levegő páratartalma is alacsonyabb. Ilyenkor a telelő állatok az aktivitás fokozódás miatt és a jelentős respirációs folyadék veszteség eredményeként beálló kiszáradás következtében nagyfokú testtömeg csökkenést szenvednek. Ez akár 15-30 %-ot is elérhet, ami már letális is lehet. Irodalmi adatok szerint a 6-7 % körüli testtömeg csökkenés fogadható még el élettani viszonyok között (Mader, 2006).

A teleltetés alatt egerek, patkányok és esetleg rovarok rágási sérüléseket okozhatnak az ilyenkor védekezőképtelen állatok lábain, nyak- vagy fej tájékán. Ilyen esetben az érintett állatok teleltetését fel kell függeszteni és helyi- illetve szisztémás antibiotikus kezelésben kell a teknősöket részesíteni.

A teleltetés utáni időszakban a kisebb teleltetési hibák miatt kialakulhat táplálék visszautasítás (posthibernációs anorexia), sárgaság (posthibernációs icterus). A posthibernációs anorexia pár napig élettani jelenség, az ébredő hüllők étvágya fokozatosan tér vissza. A kóros anorexia okai lehetnek a nem megfelelő teleltetési hőmérséklet, a fényintenzitás eltérései és kisebb mértékben az optimálistól eltérő páratartalmú levegő a telelés alatt. A posthibernációs anorexia egyszerű alakjánál csak kisfokú kiszáradás, a vércukor szint kismértékű csökkenése és enyhe fokú urémia tapasztalható. A telelés után megfelelő folyadék ellátással (ítatás, fürdetés) könnyen kezelhető a probléma. A szövődményes posthibernációs anorexia hátterében a teleltetési hibákon túl mindig valamilyen, általában már a teleltetési időszak előtt is fennálló szervi elváltozás állhat. Így oka lehet az étvágycsökkenésnek stomatitis, férgesség, rhinitis, májdystrophia, súlyos fokú dehidratatio vagy vesekárosodás, uricosis is. Az okok felderítése nehéz és alapos állatorvosi vizsgálatot igényel, melynek része a vérvétel, a műszeres kiegészítő vizsgálatok (endoszkóp, ultrahang stb.). A vér húgysav szintjének a mérése is igen fontos; szárazföldi teknősökben 150 mmol/l húgysav érték felett már jelentkezhethet anorexia (Mader, 2006; Frey, 1991). Részben a posthibernációs anorexiához társulóan, a telelés végén icterus is kialakulhat. Ennek a hátterében a telelésből felébredő hüllőkben az előregedett vörösvérsejtek hirtelen szétesése és a vérfesték szabaddá



válása áll. Rendes körülmények között pár nap alatt megszűnik a sárgaság, azonban kórosnak kell tekinteni, ha azt étvágytalanság vagy más szokatlan klinikai tünet is kíséri (Mader, 2006).

A telelés végén, mivel hüllőkben a téli pihenő alatt a fehérvérsejtek száma élettani viszonyok között is csökken, gyakori a védekező képesség csökkenés miatt jelentkező és a baktériumok véráramba jutásával összefüggő heveny vérfertőzés vagy szeptikémia. Ilyenkor nagyfokú levertség, étvágytalanság és a haspáncél kivörösödése a jellegzetes klinikai tünet. A beteg teknősök kezelésére a telelés azonnali felfüggesztése mellett antibiotikumok adását javasolja a szakirodalom (Frey, 1991).

Irodalomjegyzék

- Frey, F.L. (1991): Chapter 16. In: *Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptile Husbandry*. Krieger Publishing Co., Malabar, Florida USA.
- Mader, D.R. (2006): Chapter 19. In: *Reptile medicine and surgery*. Saunders-Elsevier. St. Louis, Missouri.
- McArthur, S., Wilkinson, R. and Meyer, J. (2004): Chapter 13. In: *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*. Blackwell Publishing, Iowa.

A HALASTAVAK LÁGYISZAP VASTAGSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE EFFEKTÍV MIKROORGANIZMUSOKKAL (EM) AZ ALLOCHTON TÁPANYAGOK FELTÁRÁSÁN KERESZTÜL

*Hegyi Árpád¹, Mészáros Erika¹, Trenovszki Magdolna¹, Lefler Kinga Katalin¹, Lugasi
Andrea², Egyed Imre³, Kovásznai Szász Gergely⁴, Urbányi Béla¹*

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási
Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Élelmiszer-kémiai Analitikai Főosztály, 1097
Budapest, Gyáli út 3/a.

³Czikk Halas Halastavai Kft., 7067 Varsád Kossuth Lajos u. 1.

⁴Iszapfaló Kft., 2100 Gödöllő Ősz u. 20.

Hegyi.Arpad@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Hazánkban egyre sürgetőbb a tógazdasági és horgászati célú halastavak rehabilitációja, hiszen ezen hasznosítású tavakban fokozottabb és felgyorsultabb termelés zajlik. Saját felméréseink alapján elmondható, hogy a termelésbe vont halastavak 60-70 %-ban a lágyiszap jelenléte jelentős gondot okoz a termelőknek, valamint a haltartóknak. Az iszap vastagságát jelentősen befolyásolják a mesterséges (takarmányozás, etetőanyag bevitel) és a természetes (fitoplankton, növényi maradványok) körülmények, amelyek szoros összefüggésben állnak az intenzív termeléssel.

A szerves anyagban gazdag lágy iszap eltávolítására különféle gépi eljárások ismeretesek, melyek többé-kevésbé hatékonyak is. A legelterjedtebb gépi iszapeltávolítás a hidro-mechanikus elven működő kotróhajó vagy kotrógép. A mechanikus kotrás alkalmazása tekintetében több probléma is felmerül, hiszen legtöbbször a gátak és környezetük sérülhetnek, valamint az iszap elhelyezése, elszállítása is jelentős problémát okoz.

Kutatócsoportunk már három éve vizsgálja az Effektív Mikroorganizmusok vízi környezetre gyakorolt hatásait, különös tekintettel a lágy iszap mennyiségének csökkenésére. A völgyzárógátas halastavi környezetbe, több részletben kijutatott EM iszapvastagságra gyakorolt hatása mellett vizsgáltuk a lágy iszap összetételét, számos vízminőségi paraméter alakulását, zooplankton mennyiségét, halhús

összetételét (telített, telítetlen zsírsavak, zsírtartalom, konjugált dién, MDA), vérplazma-paramétereket, ivarszervek fejlődését, valamint a testtömeg-gyarapodást.

Az eredmények tekintetében a lágy iszap jelentős csökkenése mellett különbségeket tudunk kimutatni néhány vizsgálati paraméterben is, amelyek fontosak lehetnek a haltenyésztők számára.

Kulcsszavak: effektív mikroorganizmusok, lágyiszap

Reduction of the amount of organic sludge in fish ponds by the help of effective microorganisms (EM) through A Utilization of allochthonous Nutrients

Abstract

In Hungary the rehabilitation of fish production and angling ponds has become fairly urgent since in ponds utilized such ways a more intensive and accelerated production is followed. On the bases of our surveys it can be stated that in 60-70 % of production ponds organic sludge causes great problems for farmers and producers. Depth of the sludge is significantly affected by artificial (feeding, nutrition intake) and natural (phytoplankton, vegetal remnants) conditions which are in strong connection with intensive production.

Different mechanical techniques are used for the removal of sludge rich in organic particles, which are more or less effective. Most widespread of such methods for sludge removal are hydro-mechanical bagger ships. Application of mechanic sweeping arises several problems since in most cases dams and their environments are damaged. Allocation and transportation of sludge also causes serious problems.

Our research group has studied the effects of Effective Microorganisms on water environment with a main emphasis on the decrease of the amount of organic sludge. Besides the effect of EM allocated in smaller portions into barrage ponds on the depth of sludge the composition of organic sludge, changes of several water quality parameters, amount of zooplankton, composition of fish meat (saturated and unsaturated fatty acids, fat content, conjugated diene, MDA), blood plasma parameters, development of gonads and also the increase of body weight.

Considering results beside a significant decrease in the depth of organic sludge certain differences were observed in some research parameters which can also be important for fish farmers.

Keywords: effective microorganisms, organic sludge

Bevezetés

Magyarországon a termelő-, és horgásztavak zöme és a természetes vízfolyások jelentős része is nagymértékben eutrofizálódott és feliszpolódott. A növényi tápanyagok -különösen a nitrogén a foszforvegyületek- feldúsulnak a vízben ezáltal a fitoplankton és a magasabb rendű növényi szervezetek gyorsabban fejlődnek, növekednek. Ez a jelenség a korábban kialakult egyensúlyi rendszert felboríthatja és visszafordíthatatlan folyamatokat indukálhat. A víz fizikai és kémiai tulajdonságai megváltoznak, a vízi élettér beszűkül és biodiverzitás is megváltozik. A fokozott algaburjánzás és a megnövekedett növényi produkció ősszel elpusztul és jelentős mennyiségű (3-5 cm) iszapréteg halmozódhat fel évről-évre. Az így létrejövő iszapban oxigén hiányban rothadási folyamatok indulnak meg, amely során mérgező gázok (kénhidrogén, ammónia) keletkeznek. Ezek a gázok folyamatosan jelen lesznek a bentoszban és egy felszabadulási folyamat révén a vízi élővilágban jelethős károk keletkeznek (pl. halpusztulás). Több lehetőség is van a lágy iszapréteg eltávolításra, de ezek egytől-egyig mechanikus jellegűek. A gépi kotrás minden esetben igen nagy költséggel jár, amely magába foglalja a kotrás előtti idegen anyagok eltávolítását, a kotrási műveletet, a kikotort iszap elszállítását elhelyezését. A gépi kotrás során a legtöbb esetben sérül a partvonal és a már említett gázok igen nagy mennyiségben szabadulnak fel.

A szerves anyagban gazdag lágy iszap eltávolítására egy új technológia került kidolgozásra. A technológia biológiai módszeren alapul és így nincs szükség az idegen anyagok eltávolítására, iszap kitermelésre, a kitermelt iszap szállítására. A technológia alkalmazásakor nincs szükség lerakótér (zagyter) építésére és üzemeltetésére, valamint az iszapkotrás anyagának végleges elhelyezésére.

A biológiai lágyiszap réteg eltávolítása az u.n. Effektív Mikroorganizmusok (EM) alkalmazásával lehet gazdaságosan és hatékonyan megvalósítani. Az EM alapelve, hogy a rothadási folyamatokat változtatja meg, rothadás helyett erjedési folyamatok indulnak be a mikrobák tevékenysége révén. A felhasznált mikroorganizmusok (fotoszintetizáló-, tejsavbaktériumok, élesztők) a lágy iszap szerves anyagát tárják fel a növényi-, illetve az állati szervezetek számára. A mikroorganizmus keverék csupán csak természetes, a környezetünkben is megtalálható baktériumokat és gombákat tartalmaz, mentes bármiféle vegyszertől vagy génmódosított terméktől.

Ebben a keverékben mind anaerob, mind aerob baktériumok, ill. mikro- és sugárgombák csoportjából akadnak képviselők, amelynek mindegyike megtalálja életfeltételeit (Higa és Wididana, 1991 a, b). Az EM felhasználási területei szinte végtelenek, mindenhol kedvező hatást képesek kifejteni, mert az életfolyamatokat támogatják (Higa, 1994). Alkalmazzák az állattenyésztésben az istállók szagtalanítására, és a szerves trágya kezelésére, a növénytermesztésben a talaj javítására, vetőmagcsávázásra. A környezetvédelemben lehet használni a nagy árvizek utáni fertőző állapotok

megszüntetésére, a hulladékkezelésre, természetes vizek állapotának helyreállítására, az olajos hulladékok ártalmatlanítására. Humán alkalmazásban az emberi egészség megőrzésében és helyreállításában lehet szerepe, fontosak az általuk termelt antioxidánsok ebben a méreggel teli környezetben (Aruoma és mtsai, 2003).

A kétéves munkánk során célunk volt vizsgálni az EM hatásait völgyzárógátas halastó rendszerben a lágy iszap vastagságra és minőségi összetételére, a víz minőségre, a zooplankton összetételére és mennyiségére. A vízi élettér mellett a termelésben szereplő elsődleges halfajt a pontyot is vizsgálat alá vontuk annak érdekében, hogy a fogyasztásra szánt halak hús minősége, halak vérének összetétele valamint az ivarszervek fejlettsége esetlegesen hogyan változik. Jelen kéziratunkban az egyik legjelentősebb, a lágy iszap vastagságára gyakorolt hatást mutatjuk be.

Anyag és módszer

Lágyiszap vastagság mérése

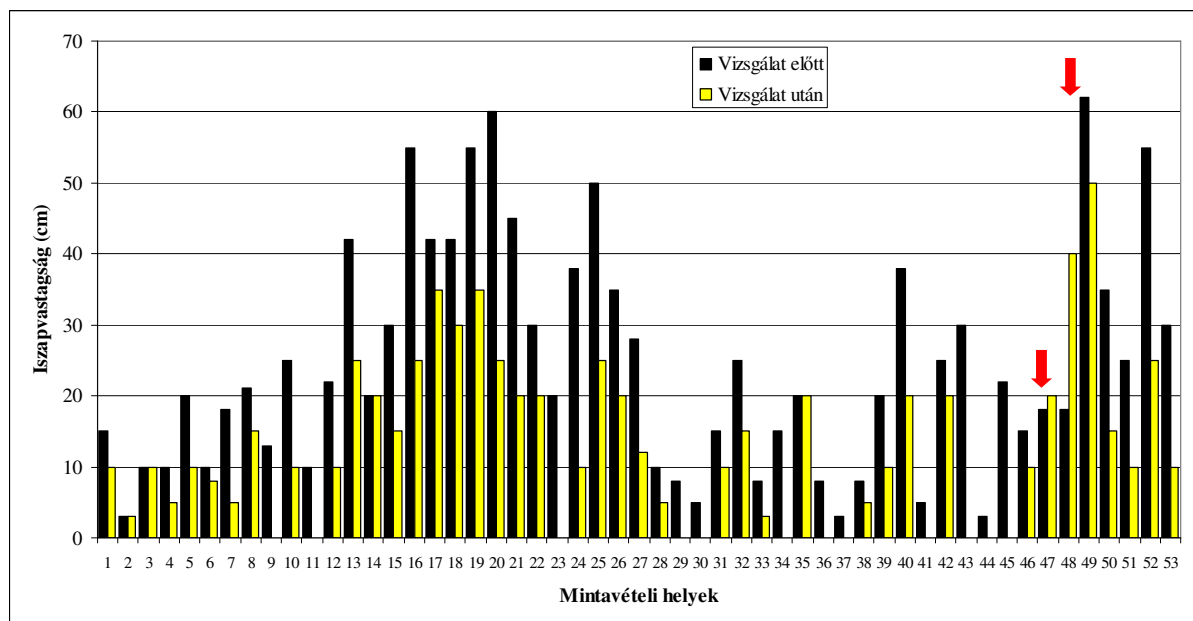
A vizsgálatba egy 17 ha területű extenzív völgyzárógátas tórendszer első tavát vontuk be. A lágyiszap vastagságát mérőbot segítségével határoztuk meg az első vizsgálat évben. A vastagság meghatározását két eltérő időpontban, a tó árasztása előtt, majd a tó leeresztése után végeztük, 53-53 ponton. A mintavételi helyeket GPS segítségével jelöltük meg, hogy az iszapvastagsági méréseket ugyanazon a helyen a tó leeresztése után is meg tudjuk ismételni.

A második évben alágyiszap vastagságát Scan Sonár technika segítségével határoztuk meg. A 17 ha tavon öt szelvényt (4 kereszt-, 1 hosszszelvény) rögzítettünk úgy, hogy reprezentatív képeket kapjunk a fenékről. A Scan Sonár jelgenerátorból, jeladóból, vevőből és a jeleket grafikusán megjelenítő egységből épül fel. A vevő és a jeladó általában egyetlen, összeépített egység. A jelgenerátor felelős az elektromos impulzusok előállításáért, alapvetően ettől függ a használt frekvencia. A jeladó alakítja ezeket az elektromos impulzusokat hanghullámmá, amit a vízbe bocsát. A hanghullámok akadályba (meder, víz alatti tárgy, uszadék, hal) ütközve szóródnak, és egy részük a jeladó/vevő felé verődik vissza. E visszaverődő hanghullámokat a vevőegység érzékeli, elektromos jellé alakítja és erősíti. Ezek a jelek jelennek meg grafikus formában a képernyőn. A Sonár beépített számítógépe a kibocsátás és a visszaverődés időkülönbségéből kalkulálja a tárgy (meder, hal stb.) jeladótól mért távolságát, ez a monitorra kerülő mélységadatok alapja. A jel erőssége a hangot visszaverő test állagára, keménységére nézve hordoz információt. Ennek alapján dönthető el, hogy lágy, vagy kemény aljzat van alattunk, hogy a felmérendő alakzat laza vízi növényzet csupán, vagy egy elsüllyedt fa törzse, és hogy egy-egy visszhang mekkora halat sejtet.

A statisztikai értékeléseket Microsoft Excel 97', GraphPad Prism 4.0 for Windows programokkal végeztük. Az értékelést egyszempontos variancia-analízis (ANOVA) (Tukey's test) segítségével végeztük $P \leq 0,05$ szignifikancia-szint mellett.

Eredmények és értékelés

Az első évben mért lágyiszap vastagságokat az első ábra szemlélteti (1. ábra).



1. ábra: Iszapvastagsági értékek a vizsgálat előtt és után az első évben

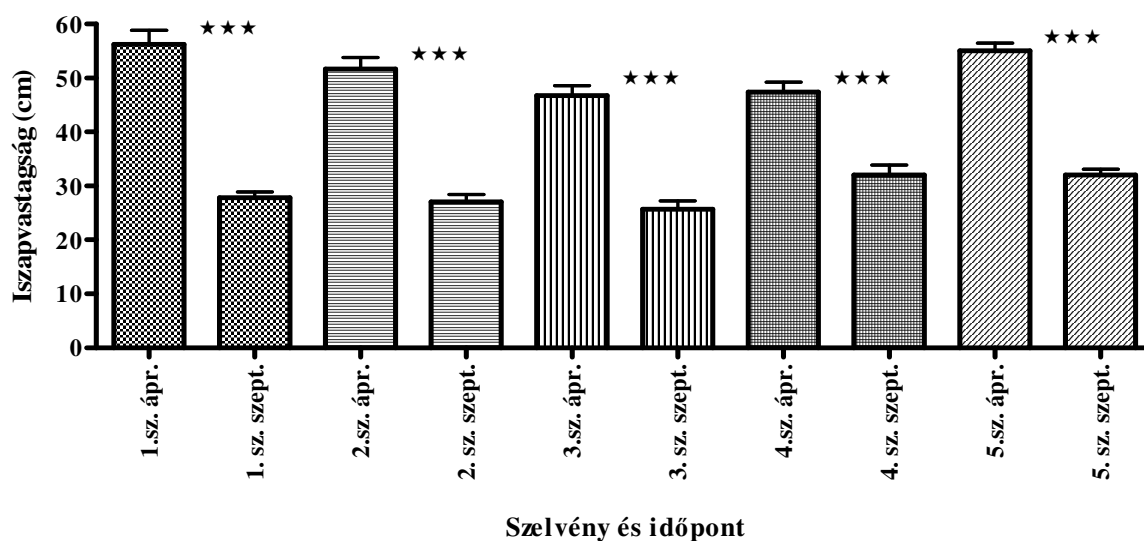
Figure 1. Thickness of mud before and after examination in the first year

A grafikonból jól láthatjuk, hogy az iszap mennyisége jelentősen fogyott, szinte minden mintavételi ponton. Egy esetben 41-es mintavételi pontban vizsgálat utáni mérés nem történt, melynek fizikai gátja volt. A 47-es és 48-as mintavételi pontokban pedig magasabb lágyiszap vastagságot regisztráltunk.

A mintavételi helyeken a csökkenés átlagosan 49,32 % volt, de volt néhány olyan mintavételi pont, mely közel volt az etetőkaróhoz. Abban az esetben, ha ezeket a mintázási pontokat kivesszük az értékelésből, akkor az iszapfogyás 37,20 % volt. Mindez azért is fontos, mert az etetési időszakban az állatok „kifürödhették” ezeket a pontokat és így nem biztos, hogy reális, ha az összes mintavételi helyet együtt kezeljük.

A lágyiszap vastagsága az EM technológiával kezelt tavon átlagosan 11,52 cm-rel csökkent, ami az adott 17 ha-os halastavon 19584 m³ jelentett.

A második évben a Sonár technikával szelvényeket vizsgáltunk, áprilisban és szeptemberben, amelynek eredményeit a 2. ábra mutatja be.



2. ábra: Iszapvastagság alakulása a második évben

Figure 2. Tendency of thickness of mud in the second year

A két eltérő időpontban felvett lágyiszap vastagságok között statisztikailag igazolható különbség volt mind az öt felvett szelvényt tekintve ($P < 0,001$).

Szeptember végére a a kezelt tóban 22,51 cm-rel csökkent a lágyiszap vastagsága. Ha m^3 -ben akarjuk kifejezni a lágyiszap mennyiségének változását, akkor elmondhatjuk, hogy a Sonáros felmérés alapján 38267 m^3 -rel csökkent a lágyiszap térfogata.

Következtetések

Az effektív mikroorganizmusokkal végzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tó lágyiszap vastagsága jelentősen csökkent a vizsgált tóban. Mind a mérőbotos, mind pedig a Sonáros felmérés alapján elmondható, hogy a lágyszap mennyisége közel 60000 m^3 -rel csökkent, ami jelelős térfogat és a halgazdálkodó számára ugyanennyivel nőtt a “hasznos térfogat”, ahol így több hal nevelhető az elkövetkezendő években.

Irodalomjegyzék

- Aruoma O. I., Moncaster J. A., Walsh D. T., Gentleman S. M., Ke B., Liang Y. F., Higa T., Jen L. S. (2003): The antioxidant cocktail, effective microorganism X (EM-X), protects neurons in rats against N-methyl-D-aspartate excitotoxicity in vivo. *Free Radical Research*, 37 91-97.
- Higa T. (1994): Effective Microorganisms: A new dimension for Nature Farming. p. 20-22. In: Parr J. F, Hornick S. B., Simpson M. E. (ed.) Proceedings of the Second International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture, Washington. D.C., USA.
- Higa T., Wididana G. N. (1991a): The concept and theories of Effective Microorganisms. p. 118-124. In: Parr J. F, Hornick S. B., Whitman C. E. (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.
- Higa T., Wididana G. N. (1991b): Changes in the soil microflora induced by Effective microorganisms. p. 153-162. In: Parr J. F, Hornick S. B., Whitman C. E. (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. U. S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.



A BARRAMUNDI (*LATES CALCARIFER*) SPERMÁJÁNAK MÉLYHÜTÉSE

Horváth Ákos¹, Urbányi Béla¹, Orbán László²

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási

Intézet, Halgazdálkodási Tanszék

2103 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

²Temasek Life Sciences Laboratory 1. Research Link, National University of Singapore, 117604

Szingapúr

Horvath.Akos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A barramundi (*Lates calcarifer*) Délkelet-Ázsia egyik fontos tenyésztett halfaja, amelynek biológiai érdekessége, hogy protandriás ivarváltó, tehát az egyes egyedek tejesként kezdik életüket, majd bizonyos idő elteltével ikrásokká válnak. Ennek óriási hátránya, hogy egy tenyészállomány fokozatosan elveszíti hím egyedeit és rendszeres utánpótlásra van szüksége. Kutatómunkánk célja alapvető spermatológiai adatok felvétele és egy megbízható spermamélyhűtési eljárás kidolgozása volt erre a fajra, amit utána a szingapúri kollégák felhasználhatnak a nemesítési munkák során. A vizsgálatok során a spermát többféle, korábban más fajokra kidolgozott hígítóval hígítottuk 1:1, 1:4 és 1:9 arányban. Védőanyagként 10 % metanolt vagy dimetilszulfoxidot (DMSO) használtunk. A spermát 0,5 ml-es műszalmákban hűtöttük cseppfolyós nitrogén gőzében. A kinyerhető sperma mennyisége a halak nagy mérete (2-5 kg) ellenére igen csekély volt, 500 µl-t meghaladó mennyiséget egy esetben sem tudtunk kinyerni. A sperma kiindulási motilitása $63 \pm 18 \%$, a mozgás ideje 392 ± 62 másodperc, míg a sejtek sűrűsége $2,72 \pm 0,59 \times 10^{10}$ spermium/ml volt. A használt hígítók közül a 270 vagy 350 mM glükózt tartalmazó hígítók eredményezték a legmagasabb felolvasztás utáni motilitást mind metanol ($30 \pm 8 \%$), mind DMSO ($28 \pm 17 \%$) védőanyagok használata mellett. A hígítási aránynak nem volt hatása a felolvasztás utáni motilitás eredményekre. DMSO védőanyag használata mellett jelentős (30-40 %-os) hígítás utáni közvetlen aktivációt tapasztaltunk, ami kedvezőtlen hatást gyakorol a sperma felolvasztás utáni motilitására. Termékenyítési kísérleteinkben 52 % kelést kaptunk 350 mM glükóz hígító és metanol védőanyag használatakor, 34 % kontroll kelés mellett.

Kulcsszavak: barramundi, spermamélyhűtés



Cryopreservation of Asian sea bass (*Lates calcarifer*) sperm

Abstract

Asian sea bass (*Lates calcarifer*) is an important fish species in South-East Asian aquaculture which is characterized by protandrous hermaphroditism: individuals first evolve into males and then they convert into females. This represents a significant disadvantage as broodstocks gradually lose males and need continuous replacement. The objective of our research work was collection of basic spermatology data and development of a reliable sperm cryopreservation method for this species that can later be used by the Singaporean colleagues in genetic improvement. Sperm was diluted with several extenders developed earlier for other species at ratios of 1:1, 1:4 and 1:9. Ten per cent methanol and dimethyl-sulfoxide (DMSO) were used as cryoprotectants. Sperm was frozen in 0.5-ml straws in the vapor of liquid nitrogen. Volume of stripped sperm was low in spite of the large size of the fish (2-5 kg), no samples exceeding 500 μ l were collected. Initial sperm motility was 63 ± 18 %, duration of motility was 392 ± 62 seconds while sperm concentration was $2.72 \pm 0.59 \times 10^{10}$ cells per ml. Extenders containing 270 or 350 mM glucose resulted in the highest post-thaw motility with cryoprotectants methanol (30 ± 8 %) and DMSO (28 ± 17 %). A significant (30-40 %) activation of spermatozoa was observed following dilution of sperm when DMSO was used as cryoprotectant which has an adverse effect on post-thaw motility. Fertilization tests resulted in 52 % hatch using sperm cryopreserved in 350 mM glucose extender and methanol as cryoprotectant with 34 % control hatch.

Keywords: Asian sea bass, sperm cryopreservation

A ZEBRADÁNIÓ (*Danio rerio*) MINT A TOXIKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK MODELLÁLLATA

Kovács Róbert¹, Urbányi Béla¹, Kovács Balázs¹, Bencsik Dóra¹, Staszny Ádám^{1,2},
Hegyi Árpád¹, Csenki Zsolt¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Halgazdálkodási Tanszék,
Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, 8237 Tihany, Klebelsberg Kunó u. 3.
Kovacs.Robert@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A hal mint taxonómiai csoport az egyetlen kizárólag vízben élő gerinces állatfaj és ezért nélkülözhetetlen része az integrált toxikológiai vizsgálatoknak. Mára már nemzetközi szinten is felismerték, hogy a hal az egyik legjobban használható vízi szervezet a környezeti terhelések vizsgálatához. A halakon végzett akut és krónikus toxikológiai tesztek általánosan használt állat-tesztek a különböző kémiai anyagok előlényekre gyakorolt hatásának vizsgálatához.

A vízi élőlényeken végzett biológiai kutatások, (pl.: a fent említett toxikológiai tesztek) egyik kedvelt modellállata, a trópusi akváriumokból is jól ismert, apró termetű csapathal, a zebradánió (*Danio rerio*). Számos olyan tulajdonsággal rendelkezik, mely, kiemelkedő szerepet biztosít a többi modellként használt állatfaj között. Rövid generációs intervallummal rendelkezik, hetente nagy mennyiségű ivartermék nyerhető tőlük, az embriók fejlődése ex utero zajlik, és jól nyomonkövethető az átlátszó ikrahéjon keresztül. Széleskörben használják fejlődésbiológiai és genetikai, gerontológiai, tumorbiológiai, viselkedésbiológiai, és ökotoxikológiai vizsgálatokhoz.

Előadásunkban a zebradánióról mint a toxikológiai vizsgálatok egyik kedvelt modellállatáról kívánunk egy rövid ismertetőt tartani, a laboratóriumi tartástól a felhasználási lehetőségekig.

Kulcsszavak: zebradánió, modellállat, ökotoxikológia



THE ZEBRAFISH (DANIO RERIO) AS A MODEL ANIMAL OF TOXICOLOGY

Abstract

Fish is the only one vertebrate class which spends its entire life in water. This is the reason why fish is an indispensable model for integrated ecotoxicology tests. Worldwide, acute and chronic toxicological fish tests are commonly used to study different kinds of chemical compounds.

Zebrafish is a very popular model animal of biological science. Several features made this small size fish one of the most prevalent model organism. It has a short generation interval, it can be bred weekly and can produce large quantities of eggs. The embryo develops ex utero and its transparent chorion allows observation of development. This species is used in a wide range of studies including developmental biology, genetics, gerontology, tumor biology, behaviour research and in ecotoxicology.

In our presentation we would like to display zebrafish as a model organism in ecotoxicology, focussing on our experiences in ecotoxicology fish tests.

Keywords: zebrafish, model animal, ecotoxicology

AZ IKRAKELTETÉS SORÁN ALKALMAZOTT MALACHITZÖLD EGYÉB KÁROSÍTÓ HATÁSAI, VALAMINT ALTERNATÍV HELYETTESÍTÉSI LEHETŐSÉGE A HALTENYÉSZTÉSBEN

*Mészáros Erika¹, Hegyi Árpád¹, Csenki Zsolt¹, Kovács Róbert¹, Lefler Kinga Katalin¹,
Dankó István², Urbányi Béla¹*

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Aranykárász Bt, Szarvas

Mesaros.Erika@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A tógazdasági haltermelés különösen fontos mozzanata a halak keltetőházi szaporítása. A halak ikrája magas fehérje- és zsírtartalmú, ezért ideális táplálékul szolgálhatnak a vízben élő mikroorganizmusok számára. A kórokozók felszaporodásához különösen alkalmasak a termékenyítetlen ikraszemek, mert képtelenek ellenállást tanúsítani velük szemben. Nagymértékű felszaporodásukkal pedig a termékenyített ikraszemeket is veszélyeztetik. Ennek elkerülésére az ikrakeltetés folyamán minden esetben fertőtlenítőszer alkalmaznak, melyek a vízben élő mikroorganizmusokat válogatás nélkül elpusztítják. Így képesek az olyan károk megelőzésére is, melyeket a *Saprolegnia* okozott korábban az ikratétételekben. A leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítőszer a malachitzöld. Ezt a vegyszert a haltermelés minden további lépéséből kizárták, mert akkumulálódik a halak szervezetében, és így az azt elfogyasztó emberre is káros hatással bír.

Az első vizsgálat során a zebradánió, mint modellálaton kívántuk szemléltetni, hogy a keltetőből a természetbe kijutó malachitzöld milyen romboló hatást fejthet ki. A gyakorlatban ugyan csak néhány percig érintkezik ez a vegyszer a termékenyített ikrákkal, azonban a fertőtlenítés végén a keltetővíz a természetbe kikerülve folytathatja károsító hatását.

Kísérleteinkben kifejlett zebradánió egyedekben (AB vonal), és embriókban vizsgáltuk a különböző töménységű malachitzöld oldatok hatását. Az adult egyedeken a vizsgálatokat az OECD 203 nemzetközi szabvány szerint végeztük el, aminek eredményeként megkaptunk a félhalálos koncentráció (LC50)

értékét. Ez az érték LC_{50} zebradánió=0,17857 mg/l malachitzöldre. Az embriókkal végzett kísérletet pedig az OECD-FET teszt szerint végeztük el.

Kísérleteink második részében az Effektív Mikroorganizmus-keveréket (EM), mint lehetséges helyettesítőt próbáltuk ki három – gazdaságilag jelentős - halfaj szaporítása során. Ezen mikroorganizmus keverék előnye a malachitzölddel szemben, hogy a kórokozók életfeltételeit szünteti meg a keltetővízben, tehát a hasznos szervezetek életben maradnak.

Kulcsszavak: Effektív Mikroorganizmusok (EM), malachitzöld, halszaporítás

Damaging effects of malachite green applied during incubation of eggs and its alternative replacement potentials in fish production

Abstract

A most important part of pond fish production is hatchery reproduction of different species. Fish egg has a high protein and fat content so it can serve as an ideal feed for microorganisms in water. Unfertilized eggs are especially suitable for the proliferation of different causative agents since they are unable to defend against them. A remarkable proliferation of these agents can then threaten fertilized eggs, too. To avoid it disinfectants are used in all cases of incubation which then indiscriminately devastate microorganisms in water. This way they are able to anticipate damages in egg batches formerly caused by *Saprolegnia*. The most frequently used disinfectant is malachite green. This chemical was excluded from all other steps of fish production since it accumulates in fish body and so it can have a damaging effect on human consumers, too.

In the first experiment we wanted to examine on zebra fish as a model animal the destructive effects of malachite green moving out from the hatchery into nature. Though in practice this chemical consorts with fertilized eggs only for a few minutes but at the end of disinfection incubation water is moved out to nature and so it is able to continue its damaging effects.

In our experiments the effect of different doses of malachite green solutions were examined on adult (AB line) and embryonic zebra fish. In adult fish experiments were made in accordance with OECD 203 international standards and as a result we gained a value for semi-lethal concentration (LC_{50}): LC_{50} zebra fish=0,17857 mg/l for malachite green. Research on embryos was done in accordance with OECD-FET test.

In the second part of our experiments a mixture of Effective Microorganisms (EM) as a possible alternative was applied in the propagation of three economically important fish species. An advantage of

this mixture of microorganisms contrary to malachite green is that it abolishes the living conditions of causative agents in the incubation water so that beneficial organisms are able to survive.

Keywords: Effective Microorganisms (EM), malachite green, fish breeding

Bevezetés

A haltenyésztők az ikrainkubáció során minden esetben fertőtlenítőszereket alkalmaznak, aminek segítségével a vízi kórokozók kártételét képesek megakadályozni. A leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítőszer a malachitzöld (*Horváth és Urbányi, 2000*), amely az elfolyóvízzel a természetbe is kikerülhet, és ott folytathatja romboló hatását. A FAO/WHO-bizottság ez a vegyszert a „feltételezhetően veszélyes” szerek közé sorolta, és megindult a kutatás abban a vonatkozásban, hogy a szer bekerülhet-e a fürdetést követően az élelmiszerekbe. A Német Szövetségi Köztársaságban 1984-ben ennek a lehetőségét megállapították, és 1985-ben pl. véletlenszerűen vett 68 árupusztráng-minta közül 17-ben a malachitzöld-maradékot ki is mutatták (*Szakolezai és Csaba, 1989*).

Az első célkitűzésünk az volt, hogy nemzetközi szabvány szerint vizsgáljuk a malachitzöld toxicitását és meghatározzuk az LC_{50} értékét adult zebradánió egyedekre.

Célul tűztük ki továbbá, hogy a veszélyes malachitzöld helyett Teruo Higa, Japán kutatóprofesszor által kifejlesztett Effektív Mikroorganizmus-keveréket (EM) használjuk az ikrakeltetés során. Az EM tartalmaz fotoszintetizáló baktériumokat, tejsavbaktériumokat, élesztőt, *Actinomyces* gombát, valamint fermentáló gombákat nagy fajgazdagságban és megfelelő arányban (*Higa, 2007*).

A mikroorganizmusok kedvező hatásai 3 alapelven nyugszanak: a kiszorítás - a kedvezőtlen vagy kórokozó hatású mikroorganizmus kiszorítása, a dominancia - mikroflóra működésének áthangolásával rothadás helyett erjedés megy végbe a bioaktív anyagok termelése - antioxidánsok, vitaminok termelése, amely segíti a hasznos szervezetek működését (*Higa, 2007*).

Ennek előnye a malachitzölddel szemben, hogy nem kiírtja a vízben élő mikroorganizmusokat, hanem a kórokozók életfeltételeit szünteti meg, a hasznos szervezetek azonban megmaradnak (*Higa, 2007*). Vizsgálataink elsődleges célja annak kiderítése volt, hogy az EM bír-e bármilyen negatív hatással az ikrákra az inkubáció folyamán.

Anyag és módszer

A zebradánióban végzett vizsgálatok

A adult zebradánió egyedek vizsgálatát az OECD 203 nemzetközi szabvány szerint végeztük el, az embriók vizsgálatakor pedig az OECD – FET teszt útmutatása alapján jártunk el. Ezen szabványok szerint a tesztek érvényesek voltak.

Az afrikai harcsa szaporítása

A szaporításra 9 db ikrás afrikai harcsa egyedet használtunk fel. A termékenyítés után a homogenizált ikratételből mindegyik 7 literes keltető ládába 100 g-ot helyeztünk. A keltető ládák vizében légpumpával biztosítottuk a megfelelő oxigén mennyiséget és az ikrák mozgását. A keltető ládába az EM mikróbakeveréket három különböző koncentrációban adagoltuk: 1.000X, 10.000X, 100.000X-es hígításban. A vizsgálatokat három ismétlésben végeztük.

A ponty és a lesőharcsa szaporítása

Az Aranykárász Bt. ördögösi keltetőjében a termelési szerkezetbe illesztett alkalmával 24 ponty, és 7 lesőharcsa ikrás egyedet használtunk. Termékenyítés és duzzasztás után a homogenizált ikratételekből ponty esetén 400-400 ml, lesőharcsa esetén pedig 100-100 ml termékenyített ikrát helyeztünk el egy-egy egyenként 7 literes Zuger-üvegbe. A vizsgálatban 4 db Zugert használtunk, melyek közül egy kontroll volt, a többi üvegben pedig különböző koncentrációban –hasonlóan az afrikai harcsánál– alkalmaztuk a keveréket. Mivel a célunk az volt, hogy az EM folyékony fázisa mindvégig a keltetővízben maradjon, ezért nem alkalmaztunk vízátfolyást, és az ikrák számára az oxigénellátást porlasztókkal biztosítottuk, amelyek biztosították az ikrák mozgását is.

Alkalmazott matematikai és statisztikai módszerek

A statisztikai értékelést GraphPad Prism 4.0 for Windows programmal végeztük. A különböző hígítási csoportok közötti különbségeket egyszempontos variancia-analízissel vizsgáltuk (ANOVA) $P \leq 0,05$ szignifikancia-szint mellett.

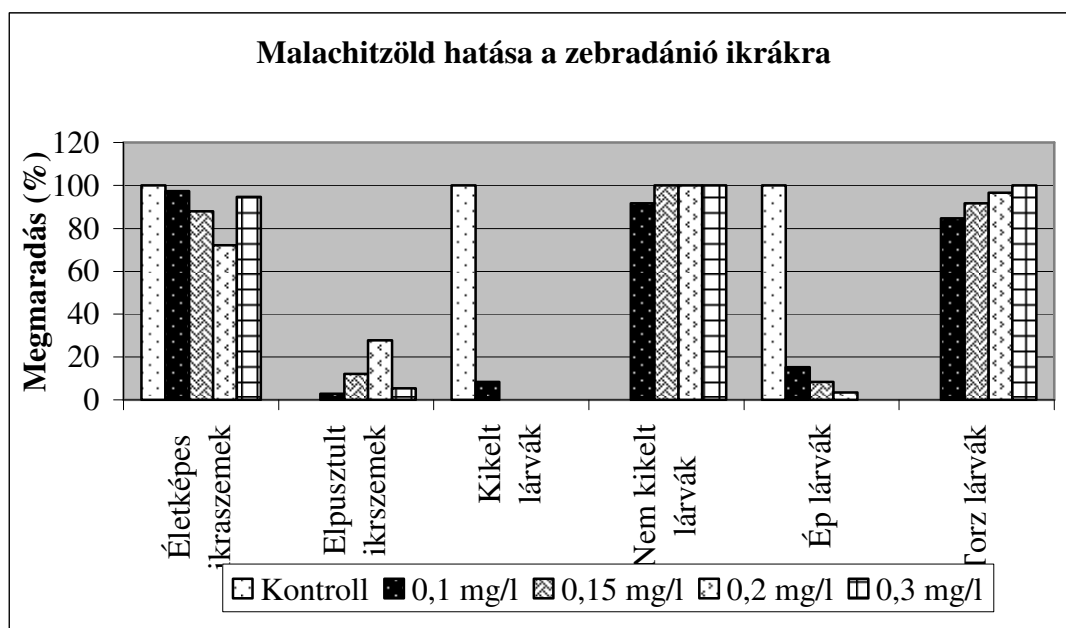
Eredmények és értékelés

A malachitöld hatása zebradánió halfajban

Az előkísérletben az 1000 mg/l-es dózistól a 0,4 mg/l-es dózsig valamennyi állat elpusztult a malachitöld hatására. A 0,2 mg/l-es koncentrációnál maradt élő egyed, a legkisebb alkalmazott dózis

esetén az állomány 100%-a megmaradt. A kontroll egyedekhez hasonlóan a három legkisebb dózisban (0,125 mg/l, 0,1 mg/l, 0,05 mg/l) 96 óra elteltével nem volt pusztulás. A 0,15 mg/l-es dózisonál 71 %, a 0,175 mg/l-es koncentrációnál pedig 57 %-os volt a megmaradás. A két legnagyobb dózisban alkalmazott malachit esetén 7 %-os megmaradást tapasztaltunk. A malachitzöld félhalálos koncentrációja zebra-dánió halfajban 0,17857 mg/l volt.

A malachitzöld hatását zebra-dánió ikrákban is vizsgáltuk, melyet a 1. ábrán mutatunk be.



1. ábra: Malachitzöld hatása a zebra-dánió ikrákra

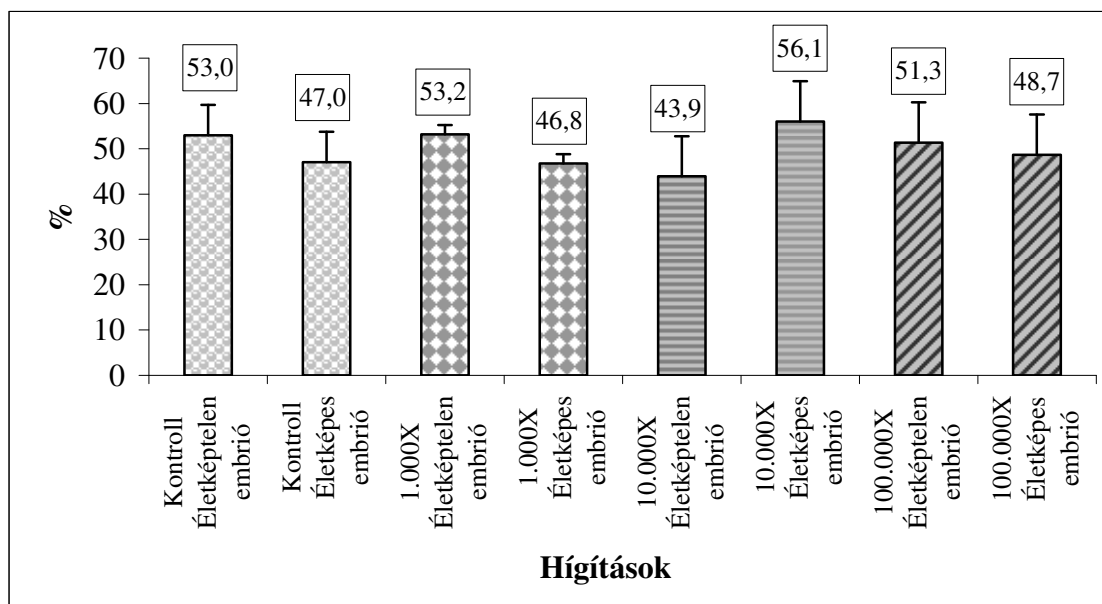
Figure 1. Effect of malachite green on the eggs of zebrafish

Az életképes valamint az elpusztult ikraszemek százalékos arányának vizsgálatok a legkisebb (0,1 mg/l) koncentrációnál pusztult el a legkevesebb ikraszem, és érdekes, hogy nem a legnagyobb dózis alkalmazásakor kaptuk a legtöbb életképtelen embriót. A kelési százalék vizsgálatának eredménye: a kontroll csoportot kivéve csak a 0,1 mg/l-es dózisban találtunk kelő ivadékokat (8,33 %), a többi koncentrációban a kelés 0 %-os volt. A harmadik vizsgált paraméter a fenotípusos tulajdonság volt. A torz lárvák aránya minden egyes kezelés alkalmával 80 % felett alakult, a három legnagyobb dózist tekintve pedig a 90 %-ot is meghaladta. A fenotípusosan torz lárvák általánosan szikódémások voltak és a legtöbb esetben a pigmentáció sem indult meg.

Az afrikai harcsa szaporítása során elért eredmények

Az ismétlések átlagának vizsgálatok a következő eredményeket kaptuk (2. ábra). A kontroll, az 1.000X-es valamint a 100.000X-es hígításban használt EM mikróbakeverék esetén az életképtelen

embriók aránya volt nagyobb, de ezek szignifikánsan nem tértek el egymástól ($P>0,05$). A 10.000X-es hígítás alkalmazásakor az életképes embriók aránya (56,06 %) volt nagyobb. Az összes csoportot figyelembe véve itt találtuk a legnagyobb különbséget a kelési átlagokat tekintve. Ez a pozitív hatás sem volt statisztikailag igazolható különbség az előzőekhez hasonlóan ($P>0,05$).



2. ábra: Az életképtelen és az életképes embriók arányának átlagai afrikai harcsa esetén

Figure 2. Mean of the rate of the capable and incapable of living embryo in african catfish

A ponty szaporítása során elért eredmények

A ponty szaporításakor a termékenyülés 94 %-os volt. Az extrém keltetési mód hatására csökkent az életképes ikraszemek aránya. Keléskor, 48 órával az ikrák Zuger-üvegbe helyezése után (amikor már a gerinc kialakult) az életképtelen és az életképes ikraszemek %-os arányát vizsgáltuk. Minden egyes koncentrációban használt EM elérte a kontroll csoport eredményeit (77,29 %) és egy esetben jelentős mértékben meghaladta azt. Abban a Zuger-üvegben, amelyben 10.000X-es hígításban használtuk a mikrobás készítményt, kiemelkedő eredményt kaptunk, hiszen az ép ikraszemek aránya több mint 85 % volt.

A lesőharcsa szaporítása során elért eredmények

A lesőharcsa szaporításakor a termékenyülés 97 %-os volt. Az 1.000X-es valamint a 100.000X-es hígításban hasonló eredményeket (76 % és 73 %) kaptunk a kontrollhoz viszonyítva (75 %) az életképes embriókat tekintve. Valamelyest magasabb kelési eredményeket kaptunk a 10.000X-es hígítás alkalmazásakor (83 %).

Következtetések és javaslatok

A malachitzölddel végzett kísérleteink végén megállapítottuk a félhalálos koncentráció értékét zebraadánió halfajon ($LC_{50\text{zebraadánió}} = 0,17857$ mg/liter). Ez a koncentráció jól mutatja, hogy mennyire veszélyes vegyszerrel dolgoznak a szakemberek az ikrainkubáció folyamán, és hogy nagy körültekintésre van szükség a használata során. Továbbá megállapítást nyert a malachitzöld torz fejlődést okozó hatása is. Az Effektív Mikroorganizmusokkal végzett vizsgálataink során a legtöbb életképes embriót a 10.000X-es hígítású Effektív Mikroorganizmus-keverék eredményezte. A 10.000X-es hígítás során kapott több életképes embrió statisztikailag kimutatható különbséget nem mutatott a kontroll vagy a többi hígításhoz viszonyítva, de elmondható, hogy az afrikai harcsánál 9 %, pontynál 7 % a lesőharcsánál 8 %-kal több lárva maradt életben a kontrollhoz képest.

Az afrikai harcsa esetében három ismétlés átlagából tudtunk eredményeket levonni, a ponty és lesőharcsa tekintetében csak egy-egy vizsgálatot tudtunk elvégezni. Következésképp elmondhatjuk, hogy afrikai harcsánál ez a módszer bizonyítottan hatásos a keltetésben, amit érdemes lenne nagyobb, gazdasági méretekben is megvizsgálni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Dr. Müller Tamásnak a technikai munkákban nyújtott segítségét.

Irodalomjegyzék

- Higa T. (2007): Forradalom a Föld megmentéséért. (Effektív Mikroorganizmusokkal (EM) oldjuk meg Földünk problémáit). Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 61-94.
- Szakolezai J., Csaba Gy. (1989): Tegnap. Ma! Holnap? Malachitzöld. *Halászat*, 35 (82) 118.
- Horváth L., Urbányi B. (2000): A hazánkban tenyésztett halfajok. In: Halbiológia és Haltenyésztés, Horváth L. (szerk). Mezőgazda Kiadó, Budapest, 229-330.

A KIEGÉSZÍTŐ TAKARMÁNYOZÁS SZEREPE A VADGAZDÁLKODÁSBAN

Sonkoly Krisztina, Heltai Miklós, Lehoczki Róbert, Csányi Sándor

Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet

2103 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

sonkolyk@ns.vvt.gau.hu

Összefoglalás

Hazánk vadászterületeinek természetes táplálékkínálatát és diverzitását az intenzív erdő- és mezőgazdaság térhódítása jelentősen csökkenti. Mindezzel együtt jár vadfajaink táplálék-ellátottságának ingadozása, egyes területeken a relatíve nagyobb vadsűrűség kialakulása és a vadkár mértékének növekedése.

A vad helyhez kötése, táplálékellátottságának folyamatos biztosítása, egyes produktumok támogatása és a vadkárok mérséklése érdekében a – Közép-európai gyakorlatnak megfelelően – a magyar vadgazdálkodók többsége szabadterületi takarmányozást folytat, amelyet kiegészítő takarmányozásnak is nevezhetük, hiszen a természetes táplálékforrások rendszeres kiegészítéséről van szó. Azonban ennek a magas költségvonzattal járó tevékenységnek a hatásáról, illetve hatékonyságáról igen keveset tudunk.

Az 1997 és 2008 időszakra vonatkozó vizsgálatainkhoz az Országos Vadgazdálkodási Adattárban dokumentált országos adatbázis szolgált alapul. A vadászatra jogosultak ugyanis évenként adatot szolgáltatnak a területükön előforduló vadfajok becslési és hasznosítási adatai mellett a művelt vadföldek és vadlegelők nagyságáról, valamint a kijuttatott vadtakarmányok (szálas, szemes, lédús és táp) mennyiségéről is.

Előadásunkban átfogó képet kívánunk adni a vadföldművelés és vadtakarmányozás jelenlegi helyzetéről, valamint bemutatjuk a vadtakarmányozás és a vadföld- és legelőgazdálkodás vadfajainkra és a vadászatra jogosultak gazdasági eredményeire gyakorolt hatását, kimutatható összefüggéseiket.

Kulcsszavak: vadföldművelés, vadtakarmányozás

Supplemental feeding in the wildlife management

Abstract

The spreading of intensive agricultural and forest management are strongly decreasing the natural feeding-base of the Hungarian hunting grounds. This effect goes with the fluctuation of feeding supply of game species, with the increasing population densities in some areas and with the increase of wildlife damages.

In order to localize the game, to improve they feeding supply, to support they production and to moderate the wildlife damage the majority of the Hungarian game managers are practicing supplementary wildlife feeding. However there is a lack of knowledge about the effectiveness of this expensive activity.

This study is based on the data of the National Game Management Database of Hungary for the period between 1997 and 2008. The game managers provide information about the dimensions of game crop fields and meadows, about the amounts of feeds provided for the game (hay, seed, silage and pellet) beside the estimated spring population numbers and culls.

In the presentation we would like to give a comprehensive overview about the present status of game feeding and game crop field cultivation in Hungary based on the data provided by the game management units. Furthermore, we would like to talk about the correlations among the game feeding parameters and the estimated and harvested numbers of the game species as well as about its financial influence on the budget of the game management units.

Keywords: game feeding, game crop field cultivation

AZ ARANYSAKÁL TERJEDÉSÉNEK LEHETSÉGES KÖVETKEZMÉNYEI MAGYARORSZÁGON

Szabó László¹, Heltai Miklós¹ Lanszki József² és Markolt Ferenc¹

¹ Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

szabol@ns.vvt.gau.hu

² Kaposvári Egyetem, Természetvédelmi Tanszék

7400 Kaposvár, Guba Sándor út 40.

Összefoglalás

Az aranyesakál (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) egyike a múlt században kipusztított őshonos ragadozóinknak. Visszatérése a '90-es években indult Szerbia, Horvátország felől. Az utóbbi másfél évtizedben jelentős állományai alakultak ki elsősorban a déli megyékben. Eredményeink gyors, az invazív fajokra jellemző állománynövekedést mutatnak: Országos Vadgazdálkodási Adattár elejtési adatai (1997: 11, 2008: 452), kérdőíves felmérés eredményei (1997: 4, 2006: 67 vadgazdálkodási egység). Az akusztikus felmérés illetve a gyűjtött bizonyító példányok megerősítik a stabil állományok jelenlétét, az északi irányú terjedést. Rohamos állománynövekedése, területfoglalása joggal veti fel a kérdést, hogy milyen hatása lehet a természeti erőforrásokkal gazdálkodókra nézve.

Feltételezhetjük, hogy e csúcsragadozó az összefüggő mezőgazdasági területek kivételével minden élőhelyen megjelenik. Természetvédelmi vonatkozásban is fontos, hogy a Vörös Könyves sakál rendkívüli alkalmazkodóképességének köszönhetően hatékonyan kiaknázza a rendelkezésre álló forrásokat. Táplálékválasztása széles spektrumú, a források beszűkülése esetén mindenkinél gyorsabban és rugalmasabban vált, ezáltal háttérbe szoríthat más ragadozókat. Vadgazdálkodásban betöltött szerepe sem tisztázott kellőképpen, a konkurens ragadozókra (pl. róka) hatása lehet: egyrészt táplálékforrást jelenthet, állományát csökkentheti, sőt kiszoríthatja azonos élőhelyről. Táplálkozásvizsgálataink során igazolódott - a vártnál jóval kisebb arányban - a csülkös vad fogyasztása, elsősorban táplálékszűk időszakban. Az állattenyésztés terén konfliktusforrás lehet – a Balkánon tapasztaltak alapján - a legeltetett háziállatokra gyakorolt hatása. A lakott települések, állattartó telepek közelében megjelenve zsákmányul ejthetik a szarvasmarha borjút, juhot. A rosszul kialakított és elhelyezett dögterek (telep közelében) szintén vonzó hatásúak lehetnek.



Megállapíthatjuk, hogy a sakál ökológiai szerepének/hatásának megismerése további kutatásokat igényel, s szorgalmazza egy – az érintett gazdálkodók számára – elfogadható kezelési terv létrehozását.

Kulcsszavak: ragadozó, aranyesakál, elterjedés

Possible effects of the golden jackal's (*canis aureus* l.) spreading in Hungary

Abstract

Native golden jackal was exterminated in the last century, returned in the '90s from Serbia and Croatia. High populations set mainly in southern counties since then. Results show as fast population-increasing as invasive species': hunting bag data (1997: 11, 2008: 452), mail questionnaire survey (1997: 4, 2006: 67 GMU). Results also confirmed further spreading to northward. This raise the question: What can be the effect of jackal on managers using natural resources?

It's supposed this top-predator will appear all kind of habitats except large agricultural areas. It's important from the point of view of nature conservation that this predator which is listed in the Red Data Book can utilize the available resources effective thanks to its extremely adaptability. If the main food item decreased - became limiting factor - jackal can shift another one. Functional response is faster than other predators', so jackal can push them into background. Role in game management isn't clear yet. Jackal can have special impact on competitor species: It can be food item, can decrease its population density or out-compete from the same habitat. It's verified that consumption of wild ungulates is only occasional, lower than expected. Jackal can cause conflict in animal husbandry on pastured animals – as experienced in Balkans. It can capture little calves or lambs close to villages, farms. Wrongly designated dumps also can be attractive.

More studies are needed to get to know the ecological role and effects of jackal. This would contribute to elaborate a management plan which can be acceptable for all concerned managers.

Keywords: predator, golden jackal, spreading

MORFOLÓGIAI ÉS GENETIKAI VIZSGÁLATOK MAGYARORSZÁGI TÖRPEHARCSÁKON

Szabóné Béres Beatrix¹, Müller Tamás¹, Bakos Katalin¹, Kovács Balázs², Urbányi Béla¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet-és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő Páter Károly u. 1.

²Szent István Egyetem, Környezetipari Regionális Egyetemi Tudásközpont, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Beres.Beatrix@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Irodalmi adatok alapján, hazánkba a fekete törpeharcsát (*Ameiurus melas*) és a barna törpeharcsát (*Ameiurus nebulosus*) hozták be, azonban az Európába érkező szállítmányokban a sárga törpeharcsa (*Ameiurus nalis*) is megtalálható volt, így annak bekerülése is feltételezhető.

Mindhárom faj invazív, ivadék és ikrapusztítók, valamint táplálék konkurencsei az egyébként gazdaságilag jól hasznosítható halfajainknak. Újabban próbálkoznak e fajok gazdasági hasznosításával is intenzív rendszerekben. Morfológiai vizsgálatok alapján feltételezhető e fajok természetes körülmények közötti hibridizációja is Magyarországon. Állományaikról kevés genetikai információval rendelkezünk.

A jelen munka célja, hogy megvizsgáljon és összehasonlítsa több magyarországi természetes vízi, illetve tógazdaságban megtalálható törpeharcsa állományt morfológia és genetikai módszerek segítségével. A Magyarországra bekerült fajok azonosítása céljából az anyai öröklődés menetét mutató mitokondriális DNS szekvenciáját vizsgáljuk.

Eddig 9 magyar élőhely mintegy 341 egyedén végeztünk morfológiai vizsgálatokat. A fajok eredeti élőhelyéről is gyűjtöttünk mintákat. Az egyes élőhelyek állományai nem mutattak egységes képet. A vizsgált egyedek többségére az irodalmakban szereplő, jellemző morfológiai bélyegek alapján hozzávetőleg 65% sorolható a fekete törpeharcsák közé. A többi egyed esetén a különböző bélyegek eltérő képet adtak a faji hovatartozást illetően. Az *A. nalis* magyarországi előfordulását a morfológiai vizsgálatok eddig nem támasztják alá. A mitokondriális DNS vizsgálatok során, az eddigi szekvencia analízisek alapján csak a fekete törpeharcsát azonosítottuk. Ez az arány nagy valószínűséggel változni fog a minták folyamatos feldolgozása mellett. Jövőbeni vizsgálataink kiterjednek majd a sejtmagi DNS vizsgálatára is, aminek segítségével a hibridek és a fajok azonosítására alkalmas módszert kívánunk

kidolgozni. E módszer segítségével mind az európai, mind a magyarországi törpeharcsa állományok genetikai hátterének vizsgálata lehetővé válik.

Kulcsszavak: törpeharcsa, morfológia, molekuláris genetika

Morphological and genetic examination of Hungarian bullheads

Abstract

According to Hungarian sources the black bullhead (*Ameiurus melas*) and the brown bullhead (*Ameiurus nebulosus*) were found in the country. It is probable that the yellow bullhead (*Ameiurus natalis*) was also introduced to Europe. In Hungary, the occurrence of yellow bullhead has not been demonstrated, yet.

Each of these three species are invasive. There have been tests for the utilization of these species in intensive system. Natural hybridization of these species has been described in Hungary. Little information is available on the genetic background of Hungarian bullheads.

The purpose of the present work is to analyze and compare Hungarian bullhead populations in natural and artificial conditions, using molecular genetic methods and morphological parameters. For the purpose of identification of originally introduced catfish populations we determined maternally inherited mitochondrial DNA sequences.

Up to now, morphological analyses were made on 341 individuals from nine Hungarian habitats. We received samples from the original habitats. Individuals did not show a uniform pattern. Regarding the majority of the population it can be determined that 65% of the population was black bullhead. According to the morphological parameters the presence of *A. natalis* is not confirmed in Hungary. We identified only the occurrence of black bullhead in Hungarian waters, but this is likely to change after the analysis of more samples. Our further research will cover the determination of nuclear DNA that can help us to identify hybrids and original species. This method will also enable us to examine the genetic background of every European bullhead population.

Keywords: bullhead, morphology, molecular genetic

Bevezetés

Az *Ictaluridae* Gill, 1861 (*Carl és Ferraris*, 2007) családon belül 64 törpeharcsa faj található. Az *Ictalurus* vagy *Ameiurus* genus meghatározása *Rafinesque*, (1820) nevéhez fűződik (*Carl és Ferraris*, 2007). Ezek közül 3 fajt vizsgálunk, amelyek a hazai és külföldi irodalmak alapján bekerültek Európába (*Harka és Pintér*, 1990; *Wheeler*, 1978).

Magyarországra az *Ictalurus* családhoz tartozó fajok közül 1902-ben került be az *Ameiurus melas* és az *Ameiurus nebulosus*. Azonban egyes tanulmányok (*Wheeler*, 1978) szerint *Ameiurus natalis* is volt az Európába került szállítmányokban, így annak későbbi bekerülése is feltételezhető.

Az egyre növekvő törpeharcsa állományok elterjedése hazánkban is nagy gazdasági károkat okoz. Természetes tógazdasági körülmények között szinte kiirthatatlan, táplálék konkurens az egyébként gazdaságilag jól hasznosítható halfajainknak, bár gazdasági hasznosításával intenzív rendszerekben próbálkoznak.

Ahhoz, hogy bármiképp is védekezni tudjunk ellene, ismernünk kell e fajok ökológiai, biológiai, szaporodási és genetikai hátterét, melyekről nem áll rendelkezésünkre elegendő információ. Egyes irodalmi adatok szerint természetes körülmények között e fajok hibridjei is megtalálhatók (*Harka és Pintér*, 1990). Ismereteink hiányosak a faj azonosítása szempontjából (genetikai, morfológiai). Legtöbbször csak a morfológiai bélyegek szolgálnak információul, azonban ezek használhatóságát az élőhelyi és genetikai különbségek is nagyban befolyásolják.

Anyag és módszer

Minták gyűjtése

Magyarországi élőhelyekről (Adács, Pilisvörösvár, Gyomaendrőd, Dénesmajor, Jászsági-csatorna, Békéscsaba, Pécs-Dráva, Lőrinci-Hatvan, Vaja, Mohács-külső Béda) származó 341db egyedet vetettünk morfológiai vizsgálat alá. Valamennyi egyedtől gyűjtöttünk farokúszó mintát is a későbbi DNS vizsgálatokhoz. A DNS vizsgálatokhoz referenciaként az eredeti élőhelyről származó, „tisztá” populációkból (Amerikai Egyesült Államok) származó mintákat használtunk.

Morfológiai vizsgálatok

A morfológiai vizsgálatok során az irodalmi adatok alapján faji különbséget mutató bélyegeket vettük fel. Ezek a paraméterek: az egyed testhossza (farokúszó nélküli), testszíne, foltozottsága, a mellúszótüske fogazottsága, illetve annak mértéke, az áll alatti bajusz színe és az úszósugárszámok (farokúszó-, farok alatti úszó-, hátúszó-, mellúszó-, hasúszó-) valamint az oldalvonal szabályossága.

A statisztikai értékelést egyszempontos variancia-analízis (ANOVA) (Tukey's test) segítségével végeztük $P \leq 0,05$ szignifikancia-szint mellett. Ez a módszer eltérő módon lerögzített varianciák segítségével viszonyítja egymáshoz a populáció különböző középértékeit. Jelen esetben az úszósugár számának alakulása a magyar mintákban hozott érdekes eredményeket, mivel ez merisztikus paraméter és teljesen független a környezeti tényezőktől, kialakulásánál genetikai okok játszanak szerepet.

Mitokondriális DNS vizsgálatok

A fajok genetikai azonosítását az általánosan erre a célra használt mitokondriális citokróm oxidáz I. gén szekvenciája alapján végeztük, amit kiegészítettünk a 16S riboszómális RNS gének szekvencia analízisével. Ezekhez az eredeti élőhelyről származó egyedek DNS-ét használtuk kontrollnak, amelyeket a Magyarországról (eddig 9 élőhelyről) származó mintákhoz, illetve genetikai adatbázisokhoz hasonlítottunk. A mitokondriális DNS jó alap ezen fajok elkülönítésére.

Eredmények és értékelés

Eddigi vizsgálataink során a felvett morfológiai bélyegek alapján a magyarországi állományokat nem vagy csak nagyon nehezen lehet azonosítani (1. táblázat). Egy élőhely kivételével, a morfológiai bélyegek nem teszik lehetővé az egyedek faji hovatartozásának egyértelmű megállapítását, ezekben az esetekben csak a genetikai módszer ad biztos eredményt.

1. táblázat: Magyarországi élőhelyekről gyűjtött törpeharcsa minták morfológiai vizsgálatának eredményeit

Mintavételi hely	n=	úszósugárszámok			foltozottság		oldalvonal	
		Farok- úszóban	farok alatti úszóban	hátságúszóban	igen (%)	nem (%)	szabályos (%)	Nem szabályos (%)
Adács	56	19.3±0.9	19.7±0.8	7.0±0.0	21.4	78.6	17.9	82.1
Pilisvörösvár	13	19.4±0.7	18.5±0.8	7.1±0.3	0	100	92.3	7.7
Gyomaendrőd	8	18.8±0.9	18.4±1.1	7.0±0.0	0	100	0	100
Dénesmajor	114	19.7±1.1	18.0±1.0	7.0±0.0	100	0	0	100
Jászsági csatorna	6	19.5±0.8	19.5±0.8	7.0±0.0	0	100	0	100
Békéscsaba	11	19.5±0.5	18.5±0.8	7.0±0.0	0	100	0	100
Pécs-Dráva	52	20.8±1.3	19.5±0.7	7.0±0.0	5.8	94.2	0	100
Lőrinci-Hatvan	51	21.6±0.9	19.4±0.9	7.0±0.0	41.2	58.8	3.9	96.1
Vaja	63	20.5±0.8	19.6±1.5	7.0±0.0	0	100	20, 63	79, 37
Mohács-Külső Béda	30	20.9±1.2	19.6±1.1	7.0±0.0	33.3	66.7	0	100

Table 1: Morphological parameters of the Hungarian bullhead catfish samples

Genetikai vizsgálatokat eddig csak kisszámú mintán végeztünk, ennek során csak a fekete törpeharcsát (*Ameiurus melas*) sikerült azonosítanunk. Ez az eredmény azonban nagy valószínűséggel változni fog a minták további feldolgozása során.

Következtetések és javaslatok

A törpeharcsákat ma a nemkívánatos fajok között tartják számon. Ahhoz, hogy bármiképp is védekezni tudjunk ellene, ismernünk kell e fajok ökológiai, biológiai, szaporodási, genetikai hátterét, melyekről nem áll elegendő információ rendelkezésünkre. Azonban az is ismert, hogy intenzív rendszerekben gazdasági szempontból hasznos is lehet. Kiváló takarmányhasznosítása illetve húsminősége révén is helye lehet a halgazdálkodási kultúránkban, amihez szintén szükséges megismerni biológiai, szaporodási és genetikai hátterét, kidolgozni mesterséges szaporítási és nevelési rendszerét.

Akár az ellene való védekezés, akár a gazdasági hasznosítás a szándékunk, a cél elérését nagyban segíti a kidolgozott genetikai fajazonosítás módszere. Ezt a módszert a jövőben szeretnénk továbbfejleszteni, egyszerűsíteni és az esetleges hibridek azonosítására is alkalmassá tenni.

Mindemellett célunk, hogy a magyarországi állományok morfológiájáról egy átfogó képet kapjunk, illetve egy genetikai összehasonlítást végzünk az amerikai egyedek és a magyar egyedek között, amihez további élőhelyekről kell mintákat gyűjtenünk.

Szintén célunk e fajok szaporodásbiológiai sajátosságainak részletes feltárása és mesterséges szaporításának kidolgozása az intenzív technológiák tovább fejlesztéséhez.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetünket kifejezni a Magyarországon illetve az Amerikai Egyesült Államokból gyűjtött minták beszerzésében nyújtott kollégák segítségét.

Irodalomjegyzék

Carl J., Ferraris J. R. (2007): Checklist of catfishes, recent and fossil (*Osteichthyes: Siluriformes*), and catalogue of siluriform primary types (*Zootaxa* 1418), Magnolia Press Auckland, New Zealand, 203-216.

- Harka Á., Pintér K. (1990): Systematic status of Hungarian bullhead pout: *Ictalurus nebulosus pannonicus* ssp.n. Tiscia (Szeged) XXV, 65-73.
- Heszky L., Fésüs L., Hornok L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia, Agroinform Kiadó, 241-245.
- Lesueur, C. A. (Charles Alexandre) (1819) *nebulosus*
(<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/getref.asp?id=12573>)
- Rafinesque C. S. (Constantine Samuel) (1820): Ichthyologia ohioensis, or, Natural history of the fishes inhabiting the river Ohio and its tributary streams: preceded by a physical description of the Ohio and its branches Lexington, 66-68.
- Scott W. B., Crossman E. J. (1973): Freshwater Fishes of Canada. – Ottawa
- Speziar A., Bercsényi M., Müller T. (2009): Morphological characteristics of hybrid pikeperch (*Sander lucioperca* f x *Sander volgensis* m) (OSTEICHTHYES, PERCIDAE), *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 55 1.
- Wheeler A. (1978): *Ictalurus melas* (Rafinescu, 1820) and *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur, 1819): the North American catfish in Europe. *Journal of Fish Biology*, 12435-12439.

ÚJ MÓDSZER AZ INDUKÁLT CSUKASZAPORÍTÁS SORÁN NYERT IKRA TERMÉKENYÜLÉSÉNEK NÖVELÉSÉRE

Szabó Tamás

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási
Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Szabo.Tamas@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Az indukált csukaszaporítás hatékonyságát nagymértékben csökkenti a kinyert ikra alacsony termékenyülési %-a. Ennek oka, hogy a hagyományos módon végrehajtott hipofizálás azokban az ikrásokban, amelyek reproduktív státusza a szaporítás szempontjából még nem optimális, rendkívül gyengén termékenyülő ikra ovulációját eredményezi. Kísérletekkel igazolták, hogy a csuka szaporodásbiológiai sajátosságaihoz (hidegvízben ívó halfaj, elhúzódó jellegű hormonális folyamatok) igazodó nyújtott hatóanyag-leadást biztosító hormonkezelés állományszinten egyöntetű és jó minőségű ikra ovulációját indukálja. Jelen dolgozat az új módszer üzemi méretű alkalmazásának eredményeit mutatja be.

Öt szaporítási időszak átlagában a karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása 29 %-kal javította az ikra termékenyülését a hagyományos hipofizáláshoz képest. A nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyag alkalmazása esetén nem fordultak elő rendkívül gyengén termékenyülő ikratételek, a lefejt ikra minősége kiegyenlített volt. A kezelés hatékonysága azzal magyarázható, hogy a karbopol-hidrogél vivőanyag a gonadotrop hormon felszívódását fokozatossá teszi és a hideg vízben ívó csuka természetével összhangban lévő, élettani változásokat indukál a hal szervezetében. Az új módszer alkalmazásával a keltetőházi feladatok idő- és munkaerő igénye is lényegesen csökken. Az eredmények alapján javasolható az új eljárás széleskörű gyakorlati alkalmazása.

Kulcsszavak: csuka, indukált szaporítás, termékenyülési százalék

New method to improve the quality of northern pike (*esox lucius*) eggs obtained by hormonally induced ovulation

Abstract

The efficiency of northern pike (*Esox lucius*) fry production via hormonal treatment of wintered broodstock was relatively low due to low egg fertilization rates. It was experimentally demonstrated that administration of carp pituitary in a slow-release vehicle of aqueous dispersion of Carbopol resin (CP) resulted in a higher mean fertilization rate, possibly because the gradual hormone action could optimally control the reproductive processes. This new method of hormonal induction of ovulation was tested in a large-scale hatchery production of northern pike fry.

In the present study, data on fertilization rate collected between 2002 and 2006 at two prominent hatcheries in Hungary were analyzed. Administration of dried carp pituitary in a 2.5% CP vehicle resulted in higher fertilization rate ($76.4 \pm 7.7\%$; mean $\pm$ SD) compared to the saline vehicle group ($59.3 \pm 10.8\%$). The vehicle used affected neither the spawning ratio, nor the quantity of egg produced. According to these results from large-scale production, the new method could be suitable to have wide application for induced breeding of northern pike.

Keywords: Northern pike, induced breeding, fertilization rate

Bevezetés

Az elmúlt két évtizedben a csuka (*Esox lucius*) tenyésztésének megítélése pozitív irányba változott. Egyrészt felértékelődött a tógazdaságokban betöltött szerepe, másrészt folyamatosan növekszik az a piac, amit a sporthorgászat biztosít a népszerű sporthal számára (Szabó, 1997a). A piaci igények kielégítésének alapvető feltétele a csuka keltetőházi szaporítása.

Az indukált csukaszaporítás tenyésztői program szerint hajtható végre és függetleníthető a külső környezet bizonytalan tényezőitől, de hatékonyságát nagymértékben csökkenti a kinyert ikra gyenge termékenyülése (30-50 %) (Szabó, 1997b). A fejlesztőmunka célja a magasabb termékenyülési % elérése volt. Hipofizált csuka ikrásoktól lefejt és ugyanazzal a spermával termékenyített ikratételek termékenyülési %-a széles határok között változik (20-80 %) (Szabó, 1997c). A szerző véleménye szerint az ikra termékenyülési %-a, amely mindenképpen egyedre jellemző mutató, az adott ikrás szaporodásbiológiai állapotával van összefüggésben. A kezelt állomány azon egyedeiben, amelyek

teljesen felkészültek a szaporításra, a hipofizálás nincs negatív hatással az ikraminőségére. Azokban az ikrásokban viszont, amelyek reprodukív státusza a szaporítás szempontjából még nem optimális, a drasztikus hormonszint emelkedés gyengén termékenyülő ikra ovulációját eredményezi. A hagyományos hipofizálást követő hormonkoncentráció-növekedés ugyanis eltér attól a folyamattól, amely a hidegvízben ívó csuka szervezetében természetes íváskor végbemegy. A nem élettani változásokat indukáló hormonkezelés a kevésbé felkészült egyedekben megbonthatja az ovariális folyamatok, nevezetesen az ovociták végső érése és az ovuláció természetes menetét, amely a termékenység negatív irányú változását okozhatja (Szabó, 1994). Ezt a véleményt támasztja alá, hogy a csuka szaporodásbiológiai sajátosságaihoz (hidegvízben ívó halfaj, szexuálbiológiai szempontból heterogén anyaállomány, relatíve lassú és elhúzódó jellegű hormonális és érési folyamatok) igazodó hormonkezelés állományszinten egyöntetű és jó minőségű ikra ovulációját eredményezte (Szabó, 2001). Az új módszer lényege az, hogy a hipofízis bejuttatásához nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyagot alkalmaztam, amely fokozatossá teszi a hatóanyag felszívódását és ezáltal fiziológiás hormonszint-emelkedést biztosít. Jelen dolgozat célja azoknak az eredményeknek a bemutatása, amelyeket az indukált csukaszaporítás új módszerének üzemi méretű alkalmazása során kaptam.

Anyag és módszer

Az új módszer üzemi méretű kipróbálása a TEHAG Kft.-ben (Százhalombatta) és a Dinnyési Szaporító és Ivadéknevelő Tógazdaságban történt. A vizsgálatokra a rutinszerű szaporító munka mellett került sor 2002. és 2006. között. Öt szaporítási időszak nyolc nagyüzemi szaporításának adatait dolgoztam fel.

Az anyahalakat az előző év őszén testtömegük kétszeresét-háromszorosát kitevő takarmányhállal teleltették be. Március közepén az anyahalakat a keltetőházba szállították. Tartásuk és beérlelésük lefedett betonmedencékben átfolyóvízen történt, melynek hőmérséklete $11 \pm 2^\circ\text{C}$ volt. Az ikrásokat (2,0-4,0 kg) két csoportba osztottam. Az egy csoportban lévő ikrások száma 10 és 60 között változott.

Az ovuláció kiváltásához acetonált, kiszáritott pontyhipofízist használtam 3,5 mg/kg dózisban. Az egyik csoportnak a hipofízist 2,5 %-os karbopol-hidrogélben (nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyag), a másik csoportnak 0,7 %-os NaCl-oldatban homogenizáltam. A homogenizátumot mindkét csoportban 0,5 ml/kg mennyiségben injektáltam az ikrások hasüregébe.

A csuka tejeseiből a medencés érlelést követően általában kis mennyiségű tej fejhető. Ezért a termékenyítéshez szükséges tejet kioperált, szétdarabolt és molnárszítán átpréselt heréből nyertem. A tejesek hipofizálása ebben az esetben is szükséges (Szabó, 2000). A hormonkezelés hatására az érett spermiumok kiszabadulnak a hereampullák falából, bekövetkezik a hidratáció, az inaktív ivarsejteket

tartalmazó sperma felhígul. A hipofizálás után a here megduzzad és belőle nagyobb mennyiségű és jobb minőségű sperma nyerhető. A szaporítás során a spermiáció kiváltása acetonnal, kiszáritott pontyhipofízissel történt 3 mg/kg dózisban. A 0,7 %-os NaCl-oldat felhasználásával készített homogenizátumot 0,5 ml/kg mennyiségben, egyszeri kezeléssel injektáltam a tejesek (0,5-1,0 kg) szervezetébe intraperitoneálisan. A szaporítás során szükségszerűen feláldozott tejesek száma a lefejt ikrások számának kb. 20 %-a volt. A tejesek heréjét az ikra lefejtése előtt kioperáltam, főzőpohárban összegyűjtöttem és feldaraboltam. Később az összes ikrátételt ezzel az esetenként 6-8 tejesből származó spermával termékenyítettem.

Az ikrások fejésére a hormonkezelést követő negyedik napon került sor. Egy tálba általában egy ikrástól származó ikrát fejtünk. A tálban lévő ikrához megfelelő mennyiségű spermát adtam és a két ivarterméket gondosan összekevertem. Ezt követően kettő-négy tál tartalmát egy nagyobb méretű lavórba öntöttem össze, majd víz hozzáadásával aktiváltam az ivarsejteket. A mesterséges termékenyítés után a lavórt rázógépre helyeztem és az ikrát 20-30 percig duzzasztottam (Szabó, 1999). Ezt követően az ikra Zuger-üvegekbe került. A termékenyülési %-ot a termékenyítést követő napon, morula stádiumban határoztam meg binokuláris mikroszkóp segítségével. A mintákat a Zuger üvegekből vettem úgy, hogy egy minta egy lavór tartalmát -tehát kettő-négy hal ikráját- reprezentálta.

Az anyahalakkal való kíméletes bánásmód és az egyszerűbb munkavégzés feltétele a halak narkotizálása (Szabó, 1999). Ennek megfelelően a mérlegelést, az oltást és a fejést megelőzte a halak bódítása, amely 2-fenoxietanol alkalmazásával történt.

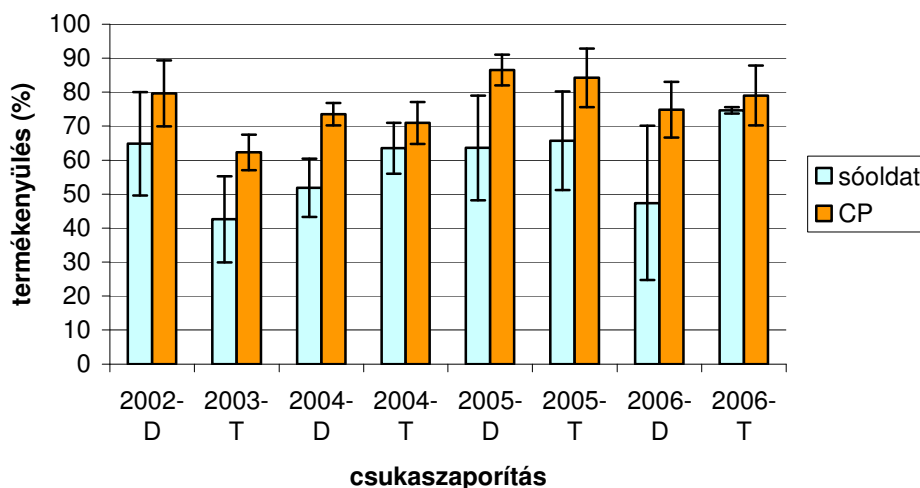
A statisztikai értékeléshez a "MINITAB" statisztikai programcsomagot használtam. Az adatok csoportok közötti összehasonlítását kétmintás *t*-próbával végeztem el. A következtetéseket minden esetben 95 %-os megbízhatósági szinten hoztam meg ($P < 0,05$).

Eredmények és értékelés

Az öt szaporítási időszakban nyolc alkalommal végrehajtott üzemi méretű szaporítás során a hipofizált csuka ikrások több mint 90 %-a ovulált függetlenül az alkalmazott vivőanyagtól. A magas beérési százalék összhangban van a szerző korábbi megfigyeléseivel (Szabó, 1997c). A felkészült és jó kondícióban lévő csuka ikrások jól reagálnak a hipofízis kezelésre, ha azt szakszerűen és megfelelő időpontban hajtják végre.

Nyolc szaporításból hat alkalommal a lefejt ikra termékenyülési %-a szignifikánsan magasabb volt abban a csoportban, amelyikben a hipofízist karbopol-hidrogél vivőanyaggal juttattam az ikrások szervezetébe ($p < 0,05$) (1. ábra). Az egyes szaporításokra vonatkozó átlagértékek további statisztikai feldolgozása szintén azt mutatta, hogy a karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása esetén a lefejt ikra

termékenyülési %-a szignifikánsan magasabb ($76,4 \pm 7,7 \%$), mint a sóoldat esetén ($59,3 \pm 10,8 \%$) ($p = 0,003$). Öt szaporítási időszak átlagában tehát a karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása 29 %-kal javította az ikra átlagos termékenyülését a hagyományos hipofizáláshoz képest.



1. ábra: 0,7 %-os NaCl-oldat (sóoldat) és 2,5 %-os karbopol-hidrogél (polimer típus: karbopol 971P) (CP) vivőanyagok hatása a csukaikra termékenyülésére (átlag $\pm$ szórás) nyolc üzemi méretű szaporítás során (D: Dinnyés, T: TEHAG)

Figure 1. Mean fertilization rates of northern pike eggs from eight breeding trials. Eggs were produced after intraperitoneal injection with a crude preparation of dried carp pituitary (3.5 mg/kg BW) in a 0.7% NaCl (saline) or in a 2.5% aqueous dispersion of Carbol 971 P (CP). The mean fertilization rate was significantly higher for the CP group except for the 2004-T and 2006-T trials ($p < 0,05$, two-sample t-test).

Az alkalmazott hatóanyag acetonnal és kiszáritott pontyhipofízis (3,5 mg/kg). A hasüregbe injektált homogenizátum mennyisége mindkét csoportban 0,5 ml/kg. Az ikra termékenyülési %-a mind a nyolc szaporítás alkalmával magasabb volt karbopol-hidrogél vivőanyag alkalmazása esetén. A 2004-T és a 2006-T szaporítások kivételével a kétmintás t-próba szignifikáns különbséget mutatott ($p < 0,05$).

A víz hőmérséklet az enzimek működésén keresztül meghatározza az ívást megelőző élettani folyamatok dinamikáját. A csuka ívása kora tavasszal történik (Pintér, 1992), amikor a víz hőmérséklet eléri a 6-8°C-ot, ezért a csuka joggal sorolható a hideg vízben ívó halfajok közé. Az ovulációt megelőző gonadotrop hormon koncentráció növekedést a csuka esetében még nem vizsgálták, de feltételezhető, hogy a hormonszint megemelkedése fokozatosan történik, hasonlóan más hideg vízben ívó halfajokhoz. A hagyományos hipofizálás a csuka keringési rendszerében egy rendkívül gyors gonadotrop hormon koncentráció növekedést okoz, ami teljesen eltér attól a folyamattól, amely természetes íváskor zajlik le. A kezelt állomány azon egyedeiben, amelyekben a reprodukív folyamatok előrehaladottabb állapotban vannak, a hipofizálás nincs negatív hatással az ikra minőségére. Azokban az ikrásokban viszont, amelyek még nem készültek fel teljesen a szaporításra, a gonadotrop hormon koncentráció drasztikus megemelkedése megzavarja azt a természetes összhangot, amely az ovogenezis utolsó szakaszára

természetes íváskor jellemző. Ezért az akut kezelés csoportszinten alacsonyabb átlagos termékenyülési %-ot, valamint a lefejt ikratételek minőségének nagymértékű különbözőségét eredményezi.

A hipofízis karbopol-hidrogélben történő homogenizációjakor a gonadotrop hormon bekerül a polimer makromolekulái közé, ahol térhálós szerkezet fogja körül. A hormon leadásának kinetikáját a hidrogél térhálós szerkezetén keresztül történő diffúzió mértéke határozza meg. A diffúzió mértékét a kovalens jellegű keresztkötések aránya befolyásolja. A 971P karbopol típus 2,5 %-os vizes diszperziója nyújtott hatóanyag-leadást biztosított a hasüregből, és ezáltal a hormon koncentrációja fokozatosan növekedett az ikrások keringési rendszerében. A kezelés jótékony hatása a kevésbé felkészült ikrások esetében mutatkozott meg. A hormonkoncentráció egyenletes emelkedése élettani szempontból pozitív változást indukált az ikrások petefészkében. Ezzel magyarázható, hogy a fokozatos hatóanyag felszabadulást biztosító vivőanyag alkalmazása esetén nem fordultak elő rendkívül gyengén termékenyülő ikratételek, a lefejt ikra minősége jó és kiegyenlített volt. Az eredmények jól párhuzamba állíthatók a korábban megfogalmazott hipotézissel (Szabó, 1994), a témában fellelhető szakirodalmi adatokkal (Szabó, 1997c) és az új módszer kísérleti szintű vizsgálatának eredményeivel (Szabó, 2001).

Az új módszer alkalmazása közvetett előnyökkel is jár. Magasabb termékenyülési % esetén ugyanis jóval kisebb a *Saprolegnia* vízi penészgomba kártétele és jelentősen csökken a keltetőházi feladatok idő- és munkaerő igénye. A fejlesztőmunka ezért a szaporítás hatékonyságát hozzávetőlegesen kétszeresére növelte. Egyéb nyújtott hatóanyag-leadású vivőanyagok, valamint ezek különböző koncentrációinak tesztelésével az ikraminőség további javítása is lehetséges. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy az új módszer csak akkor eredményes, ha a sikeres szaporítás két alapvető feltétele -a megfelelően felkészített anyaállomány és a tenyésztői szakértelem- is biztosított. Az öt szaporítási időszakban nyolc alkalommal végrehajtott üzemi méretű szaporítás tapasztalatai alapján javasolható az új eljárás széleskörű gyakorlati alkalmazása.

Irodalomjegyzék

- Pintér K. (1992): Magyarország halai (második, változatlan kiadás). Akadémiai Kiadó, Budapest, 202.
- Szabó T. (1994): Gonadotrop aktivitást eredményező kezelések hatása hidegvízben ívó halfajok ovocitáinak meiotikus érésére és ovulációjára. F 016462 számú OTKA pályázat.
- Szabó T. (1997a): A csuka megítélésének és állományának változása az elmúlt években. *Halászat*, 90 111-112.
- Szabó T. (1997b) A csuka szaporításának fejlesztési lehetőségei. *Halászat*, 90 150-152.
- Szabó T. (1997c) Különböző hormonkezelések hatásának vizsgálata a csuka (*Esox lucius* L.) ovulációjára és ikraminőségére. Kandidátusi értekezés. GATE, Állattenyésztési Intézet, Gödöllő, 121.



Szabó T. (1999): A keltetőházi csukaszaporítás hatékonyságának növelése. *Halászat*, 92 151-154.

Szabó T. (2000): A csuka tógazdasági tenyésztése és szaporítása. Halbiológia és haltenyésztés. (egyetemi tankönyv) Szerkesztő: Horváth L. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 310-319.

Szabó T. (2001): Sustained release vehicle improves the quality of northern pike (*Esox lucius*) eggs obtained by hormonally induced ovulation. *North American Journal of Aquaculture*, 63 137-143.

VADDISZNÓK VISELKEDÉSÉNEK JELLEGZETESSÉGEI ZÁRTTÉRI TARTÁSBAN

Újváry Dóra, Szemethy László

Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

ujvarydori@gmail.com

Összefoglalás

Napjainkban egyre nagyobb az érdeklődés a nagyterítékű vaddisznóhajtások iránt mind a hazai, mind pedig a külföldi vadászok körében. A vendégek növekvő vadászati igényeit szabad területen azonban egyre nehezebb kielégíteni. Egy jól kialakított vaddisznós kert, egy gondosan, fegyelmezetten megtervezett vaddisznóhajtás ugyanakkor, hasonló élményt adhat a vadászat iránt érdeklődőknek, mint egy szabad területen megrendezett vadászat. Ezért a vaddisznós kertek egyre inkább érdekelték abban, hogy a megfelelő kerti állomány kialakítására minél több vaddisznót neveljenek zárt körülmények között. Ennek érdekében számos állatot fognak be, majd raknak össze egy viszonylag kis területre, aminek több káros hatása lehet.

Míg a természetben az állatok által fenntartott csoportméret és sűrűség az elérhető források által meghatározott és könnyen változtatható, ha a feltételek is változnak, addig zárttéri körülmények között a csoportnagyság és sűrűség előre meghatározott, amit a maximális gazdasági haszon érdekében alakítanak ki anélkül, hogy figyelembe vennék mi az optimális az állatok számára. A források (lehet táplálkozó-, itató vagy ellőhely), amelyek térben korlátozottak, kompetitív helyzetet teremthetnek, és ez agressziót, szociális stresszt válthat ki. Az erőforrások elérhetősége és megoszlása a környezetben befolyásolja az agresszív interakciók frekvenciáját és intenzitását, valamint az állatok térbeli eloszlását.

A konfliktussal kapcsolatos viselkedésből a szociális stresszre és szociális stabilitásra következtethetünk. A vaddisznó viselkedését elsősorban a szociális hierarchiában elfoglalt helyzete fogja meghatározni. A rangsorban előrébb állók több időt tudnak táplálkozással tölteni, míg az alacsonyabb rendűekre a konfliktus kerülés lesz jellemzőbb, ami elsősorban abban nyilvánul meg, hogy nem közelítik meg az etetőt. Különböző etetési módszerek alkalmazásával a szociális stressz csökkenthető, ami az alacsonyabb pozícióban levők túlélési arányait növelheti.

Kulcsszavak: vaddisznó, zárttéri tartás, viselkedés, szociális stressz, szociális hierarchia

The characteristics of the behaviour of wild boars in captivity

Abstract

Nowadays the interest for wild boar hunting with a big hunting bag is growing among Hungarian and foreign hunters, as well. It is much harder to satisfy the guests' increasing hunting claims in open field. A well-designed wild boar preserve, a carefully planned wild boar folding may provide a similar experience to the ones who are interested in hunting, than a hunting organized in open space. The operators of the wild boar preserves are interested in breeding wild boars in captivity to establish suitable garden live-stock. In the interest of this a lot of animals are harnessed and put together in a relatively small place which could have much harmful effects.

In the nature the group size and density are maintained by the way of the available sources and easily can be made change in, if the conditions change. Contrarily in the preserves the group size and density is determined by the interest of the maximum economic profit without taking notice of what is optimal for the animals. The sources (it could be feeding or drinking places), which are limited in space, may create a competitive situation, and this may induce aggression and social stress. The availability and distribution of the resources in the environment influence the frequency and intensity of the aggressive interactions and the spatial distribution of the animals. From the conflict-behaviour we may deduce to the social stress and social stability.

The behaviour of the wild boar is defined by its position in the social hierarchy. In the hierarchy who are standing more forward more time can spend with nourishment, while ones who has lower positions were found to avoid conflicts, which means they don't approach the feeder. With the application of different feeding methods the social stress is reducible, which may increase the survival proportions of the ones in the lower positions.

Keywords: wild boar, captivity, behaviour, social stress, social hierarchy

ISMÉTELŐDŐ STRESSZ HATÁSAINAK VIZSGÁLATA HALAKON

Váradi László, Búza Eszter, Csenki Zsolt, Müller Tamás, Mézes Miklós

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási
Intézet, Halgazdálkodási Tanszék 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Varadi.Laszlo@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A stresszválasz egy a természetes szelekció során kialakult mechanizmus, melynek kulcseleme a szervezet anyagcseréjének alapvető megváltozása. Ez a reakció, mint az egyed túlélésének feltétele a természetes környezetben szelekciós előnyként jelentkezik. Mesterséges környezetben azonban a stressztényezők (pl. rossz vízminőség, túlnépesítettség, a halak nyugalmanak megzavarása, szállítási stresszhatások stb.) hatására kialakuló válaszra még inkább oda kell figyelni és az okokat megkeresni, mivel a stresszválasz káros mellékhatásai akár tömeges pusztulásban is megnyilvánulhatnak. Modellállatként a kistestű zebradániót használtuk, stresszorként a termelés során is előforduló hideg- és tömegsokkot alkalmaztuk. A stresszválasz megerősítésére különböző természetes eredetű hatóanyagokkal is próbálkoztunk.

Vizsgálataink alapján kiderült, hogy az ismétlődő stresszingerek sokszor kedvezőbb hatással jelentkeztek az egyszer alkalmazott stressznél. A rövidebb idejű – első - sokkhatás után megtartott un. nyugalmi szünet időtartama is kiemelkedő jelentőségű volt. Ugyanis, ha hagyunk az állatnak un. felkészülési időt (1 órát) a következő stresszre, akkor sokkal kedvezőbben reagált. Ezzel szemben a hosszú idejű nyugalmi időszak (24 óra) esetén már visszaállt a kontroll állapot, vagyis a kezdeti sokk öningerlő hatása megszűnt. Stresszoldó szerekkel kezelve az állatokat minden egyes kezelésnél kedvezőbb eredményeket kaptunk, mint hatóanyagok nélkül. Manapság az egyre intenzívebbé váló állattenyésztés korában előtérbe kerülnek a termelést csökkentő egyéb tényezők vizsgálata – kiemelten a stresszhatások kedvezőbb elviselése.

Examine the effect of repeating stress on fish

Abstract

Stress response is a mechanism developed during natural selection. Its key factor is the change in the metabolism of the body. This reaction to stress is a necessity for the individual to survive and therefore an advantage over natural selection. In artificial environment however the side effects of stress factors (inadequate water quality, over stocking, transportation stress) could be lethal. Therefore, these side effects (e.g. chronic elevation of cortisol concentration) should take into consideration. We chose zebrafish as a model animal and crowing as well as cold shock as stress factors.

Our results proved that the repeated stress stimuli are more advantageous than a stimulus applied only once. A break after the first stimulus lasting for a short period also has a advantage. The fish reaction was more adequate if we let the fish to prepare for one hour for the next stimulus. If the preparation period was longer (24 hour), the system responsible for the stress seponse revert to its original stage. Application of different ingredients reducing stress response in fish also produced advantageous results compared to control group. Factors reducing the detrimental effects of stress are becoming more and more important with the intensification of production in animal husbandry.

Bevezetés

A haltenyésztés eredményességét a tenyésztés környezeti feltételei döntő módon meghatározzák. Kifejezetten vonatkozik ez a alacsony öröklődésű testtömeg-gyarapodásra, és a megmaradási arányra. Magyarországon a tenyésztési folyamatok nagy része mesterséges környezetben történik, ezért feltétlenül számolnunk kell a környezeti stressz esetleges káros hatásaival. A halak növekedését, életképességét, vagyis a fiziológiai folyamatok szintjét jelentősen meghatározzák a környezet tágabb, szűkebb értelemben vett hatásai (*Horváth és mtsai, 2000*).

A stresszválasz egy a természetes szelekció során kialakult mechanizmus, melynek kulcseleme a szervezet anyagcseréjének alapvető megváltozása. Az anabolikus állapotról (szervesanyag-beépítés) katabolikus állapotra (szervesanyag-lebontás) történő átállást energia felszabadulás követi, melyet az állat a számára káros környezeti hatás kivédésére (pl. menekülés) használ fel. Ez a reakció, mint az egyed túlélésének feltétele a természetes környezetben szelekciós előnyként jelentkezik. Mesterséges környezetben azonban a stressztényezők (pl. rossz vízminőség, túlnépesítettség, a halak nyugalmanak megzavarása stb.) hatására kialakuló válasznak ilyen szerepéről nem beszélhetünk. Ehelyett – főleg

azokban az esetekben, ahol a stresszhatás erős és hosszantartó – a stresszválasz káros mellékhatásai nyilvánulhatnak meg.

A stresszválasz létrejöttében a neuroendokrin-rendszer két fontos része játszik főszerepet. Az egyik a szimpatoadrenális-rendszer, melynek működését a szimpatikus idegrendszer szabályozza. Feladata a szervezet energiáinak mozgósítása, a szervezet pillanatnyi teljesítőképességének maximális szintre való emelése. A rendszer aktivációja az adrenalin, a noradrenalin és kisebb mértékben a dopamin szekrécióját eredményezi. A raktározott katekolaminok felszabadulása rendkívül gyors folyamat. A szimpatoadrenális-rendszer működése gyors változásokat indukál az ér- és a légzőrendszerben, melynek eredménye a meg növekedett oxigén felvétel és felhasználás. További következmény édesvízi halak esetén a nagymértékű ionvesztés (*Mazeaud és Mazeaud, 1981*). A katekolaminok a glikogenolízis (a glikogén lebontása glükózzá) serkentésén keresztül közvetlen hatást fejtenek ki a szénhidrát-raktárakra (*Mommsen és mtsai, 1988*).

A stresszválasz kialakításában a másik fontos tényező a hipotalamusz-agyalapi mirigy-mellékvese tengely (HPI-tengely). A HPI-tengely aktivációja hormonális folyamatok kaszkádját jelenti, melynek végeredménye a kortizol szintézisének serkentése és szekréciója (a kortizolt a szervezet nem raktározza, hanem szükség esetén szintetizálja). A folyamat jellegéből adódóan lassúbb és elhúzódóbb, mint a katekolamin-válasz. A halakban a kortizolnak ionhordozó szerepe van (*Richman és Zaugg, 1987*). Feltételezhető, hogy a stressz által indukált megemelkedett vérplazma-kortizol szint szerepet játszik a katekolaminok hatására bekövetkező ozmoregulációs zavarok elhárításában. A kortizol a glikoneogenezist is serkenti (*Janssens és Waterman, 1988*), mely alatt a szervezet fehérjéből vagy zsírokból történő szénhidrát-előállítását értjük.

A stressz hatására bekövetkező reakció tehát a szimpatoadrenális-rendszer rendkívül gyors és a HPI-tengely valamivel lassúbb válaszának a kombinációja. A két rendszer együttes működése a szervezet anyagcseréjét katabolikus irányba tolja el. A szénhidrát-raktárak felhasználását a fehérje- és lipidforrások mobilizációja követi.

Stresszoldószerként a fahéj-aldehydet használtunk, amely a fahéjolajban lévő biológiailag aktív komponensek, így az eugenol és cinnamaldehyd vérkeringést fokozó és a szívfrekvenciát csökkentő hatása mellett a cinnamtannin B1 inzulin elválasztást és a sejtek inzulin receptivitását fokozó (*Khan és mtsai, 2003*).

Jelen dolgozatunkban összefoglaljuk a környezeti stressz hatására a halak szervezetében bekövetkező élettani változásokat, illetve stresszoldó szerek segítségével szeretnénk tompítani a stressz okozta különböző káros jelenségeket. Munkánk menete során a mesterséges halkezeléseknél is gyakorta jelentkező kétszeres sokkot alkalmaztuk változó nyugalmi idők mellett.

Anyag és módszer

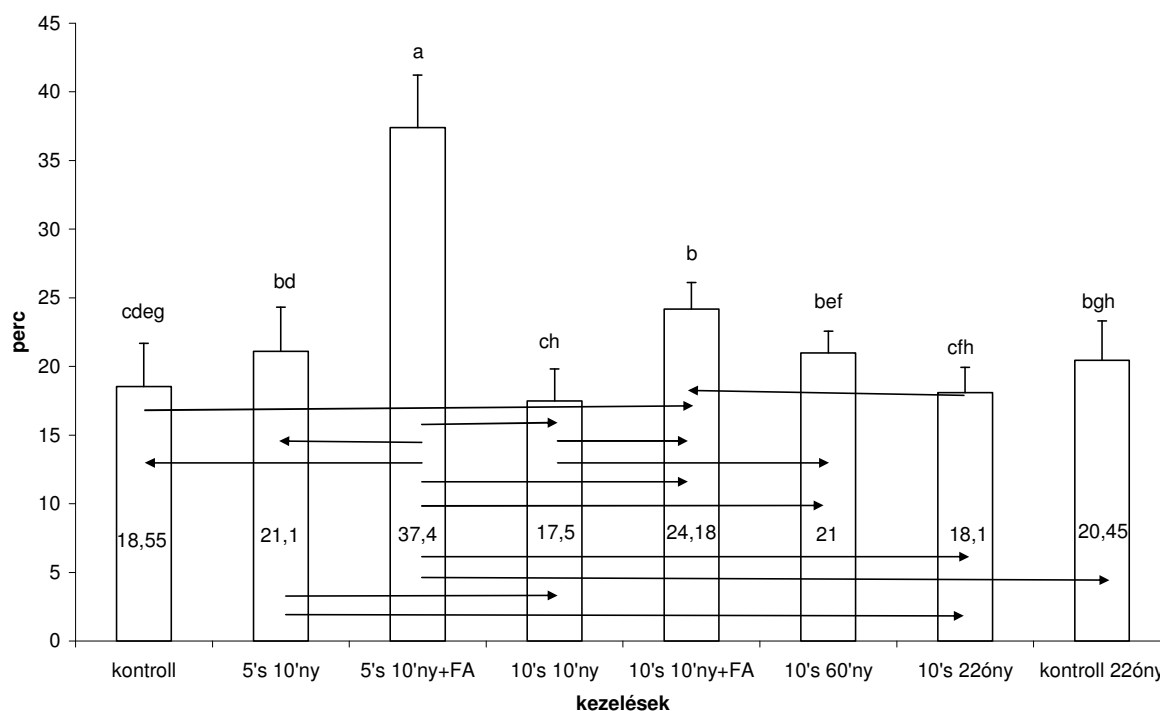
A vizsgálatokat a zebradánió nevű, modellállatként gyakran használt kis akváiumi díszhalon folytattuk. Ez a törzs egy erősen beltenyésztett törzsnek minősíthető (AB strain zebrafish, LAB OF ORIGIN: Streisinger Lab (Stock#: s-567-JUL). A halakat 14/10 világos/sötét ciklusban tartottuk recirkulációs rendszerben (Zebtec, Tecniplast S.p.a., Italy).

A fahéjolaj (*Aetheroleum cinnamomi*), amit mi használtunk, gyógyszerertári kiserelésben és jegyzőkönyv alapján minősíthető.

A hidegsokkot 15 °C-on alkalmaztuk tartóedényekben, a tömegsokkot/oxigénhiánysokkot pedig, Falcon-csövekben (55ml) 10 egyed/Falcon-cső. A letális dózis a kopolyú lemezek leállásával detektáltuk. Először vagy hidegsokkot, vagy pedig tömegsokk alá vetettük az állatokat, majd változó pihenési idő (10 perc, 60 perc, 22 óra) után a tömegsokkot megismételtük. Az eredményeket egytényezős varianánlízissel (ANOVA) vizsgáltuk 5%-os szignifikancia szinten. A nyilak jelzik, hogy mely csoportok térnek el szignifikánsan egymástól.

Eredmények

Hidegsokk és tömegsokk alkalmazása

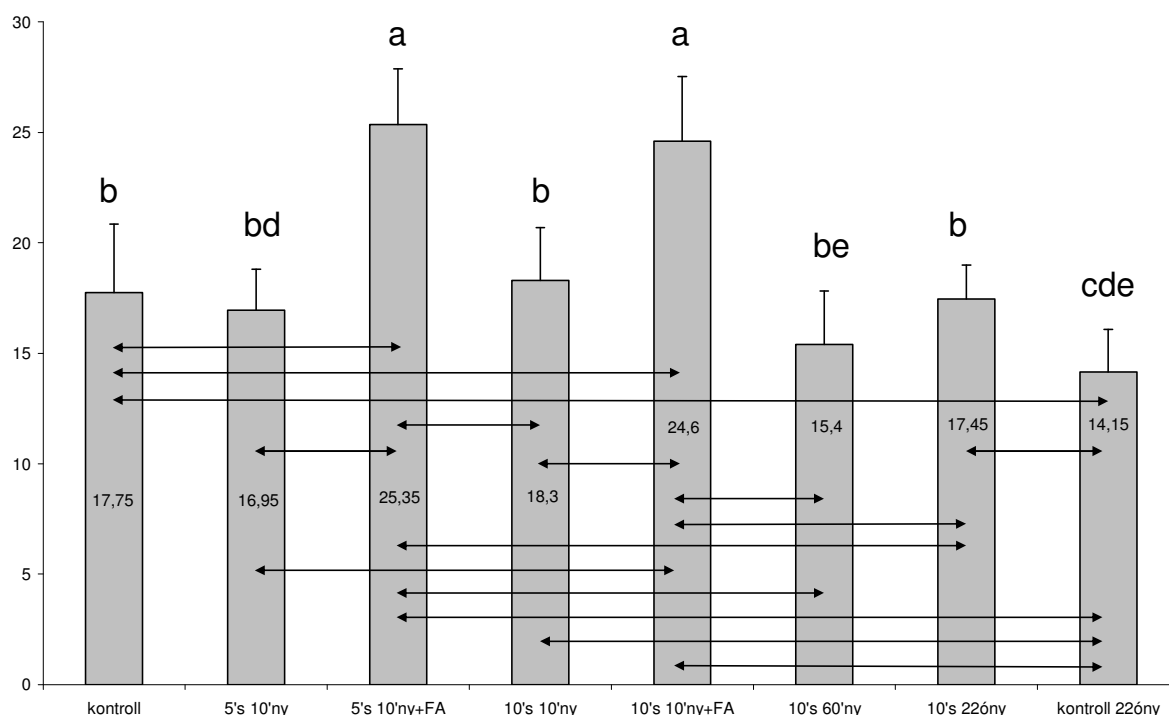


1. ábra: Hidegsokk, majd tömegsokk alkalmazása zebradánión

Figure 1. Application of cold than crowd shock on zebrafish

Az eredmények alapján összefoglalóan az alábbi megállapítások tehetők:

1. A fahéjolaj biológiailag aktív vegyületei, anesztetikus, a perifériás vérkeringést fokozó és a szív frekvenciáját csökkentő, valamint az inzulin elválasztást és a sejtek inzulin iránti érzékenységét fokozó, hatásuknál fogva úgy 5, mint 10 perc hideg stressznek kitett, majd 10 perc nyugalmi időszakot követően túlnépesített és hipoxiás környezetbe helyezett halaknál megnövelte a túlélési idő hosszát.
2. Az 5 és 10 perc hideg stressznek kitett halakat 10 perc nyugalmi időszakot követően túlnépesített és hipoxiás környezetbe helyezve a túlélési idő a hosszabb idejű hideg stressznek kitett halaknál rövidebb volt, amelynek hátterében neuroendokrin változások állhatnak.
3. Az azonos idejű hideg stresszt követő hosszabb nyugalmi időszak után túlnépesített és hipoxiás környezetbe helyezett halak túlélési ideje megnőtt, amelynek hátterében a neuroendokrin változások hatására bekövetkező anyagcsere változások állhatnak.
4. Az azonos idejű hideg stresszt követően a nyugalmi időszak kedvező hatása, azaz a túlnépesített és hipoxiás környezetben mért túlélési idő hossza, 60 percen belül még igen, 22 óra múlva azonban már nem jelentkezik, amely az anyagcsere folyamatokban bekövetkező, csak rövid-távon érvényesülő, hatást valószínűsít.



2. ábra: Kétszeres tömegsokk alkalmazása

Figure 2. Application of double crowd shock

Az eredmények alapján összefoglalóan az alábbi megállapítások tehetők:

1. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a fahéjjal nem kezelt egyedek között életben maradás szempontjából még ismételt kezeléseknél sem volt különbség.
2. Ezzel szemben a fahéj kezelt csoportok közel 50%-al magasabb értéket mutattak a kontrollokhoz képest. Mind a katekolamin (5 perc sokk), mindpedig a hipofízis-hipotalamusz-mellékvesekéreg reakcióknál.

Irodalomjegyzék

- Janssens P. A., Waterman J. (1988): Hormonal regulation of gluconeogenesis and glycogenolysis in carp (*Cyprinus carpio*) liver pieces cultured in vitro. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 91A: 451-457.
- Horváth L. (2000): Halbiológia és haltenyésztés, Szerkesztette Horváth L., Mezőgazda Kiadó.
- Khan A., Safdar M., Khan M. M. A., Khattak K. N., Anderson R. A. (2003): Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 26: 3215-3218.
- Mazeaud, M. M. és Mazeaud, F. (1981): Adrenergic responses to stress in fish. In: Pickering A. D. (Editor), *Stress and Fish*. Academic Press, London, 49-75.
- Mommsen T. P., Walsh P. I., Perry S. F., Moon T. W. (1988) Interactive effects of catecholamines and hypercapnia on glucose production in isolated trout hepatocytes. *General and Comparative Endocrinology*, 70: 63-73.
- Richman N. H., Zaugg W. S. (1987): Effects of cortisol and growth hormone on osmoregulation in pre- and desmoltified coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *General and Comparative Endocrinology*, 65: 189-198.



HELYZETELEMZÉS ÉS MEGOLDÁSI LEHETŐSÉGEK AZ ÁLLATI EREDETŰ ÉLELMISZEREK PIACÁN

Balogh Viktória

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar
Debrecen, Böszörményi út 138.
baloghv@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Az élelmiszer-ágazat a legnagyobb és a legfontosabb feldolgozóipari ágazat az Európai Unióban. Annak érdekében, hogy a Lisszaboni Stratégia célkitűzései megvalósuljanak, az Európai Technológiai Platform „Food for Life” (ETP) célja, hogy foglalkozzon a növekvő egészségügyi és társadalmi problémákkal, kezelje az elöregedő társadalmak problémáját, és ahol az egészséges táplálkozás is kulcsszerepet játszik, ott javítsanak a lakosság egészségi állapotán, csökkentsék az étrenddel összefüggő betegségek kialakulásának kockázatát vagy késleltessék azokat. A magyar élelmiszeripar fejlesztésére sok lehetőség kínálkozik, mivel jelentős lemaradásban van az európai élelmiszerpiachoz képest. Ebben a tanulmányban a SWOT-analízis segítségével azt kívánom megvizsgálni, hogy az erősségek, gyengeségek, lehetőségek, veszélyek hogyan alakulnak a magyar élelmiszerpiacon az állati eredetű élelmiszerek esetében, és a helyzetfeltárás után néhány megoldási lehetőséget szeretnék javasolni.

Kulcsszavak: egészséges táplálkozás, egészségtudatos fogyasztók, SWOT-analízis

Situation analysis and solution options in the food market of animal origin

Abstract

The food sector is the largest and the most important manufacturing sector in the European Union. In order to ensure that the Lisbon Strategy is fully realized the European Technology Platform Food for Life (ETP) will



address the growing health and social problems that will need to be tackled by a society that is ageing, and where a healthy diet can play a pivotal role in optimizing human health and ensuring the population has a reduced risk or a delay diet-related diseases. There are many opportunities in the Hungarian food industry to develop because we have appreciable lag from the European food market. In this study I wish to investigate with the SWOT-analysis the strengths, weaknesses, opportunities, threats of the Hungarian food market of animal origin, and after the situation analysis I would like to present some solution options.

Keywords: healthy nutrition, healthy consumers, SWOT-analysis

Bevezetés

Az élelmiszeripar mind Magyarországon, mind az Európai Unióban fontos szerepet játszik a gazdaságban, mivel a kibocsátása a nemzetgazdaság egészéhez viszonyítva 6%-ot tesz ki (AKI, 2008). Magyarországon az élelmiszeripar a mezőgazdasággal együtt az egyetlen olyan ágazat, amelynek külkereskedelmi mérlege jelentősen pozitív. Tevékenysége más iparágakat is közvetlenül érint, mivel a magyar élelmiszeripar használja fel a hazai mezőgazdasági termékek többségét, a csomagolóanyag-gyártás termékeit, biztosítja a vendéglátás alapanyagait. Az élelmiszeripar a mezőgazdasággal együtt az erőforrások (energia, víz stb.) egyik jelentős felhasználója, így folyamatos fejlesztése a fenntartható fejlődés egyik fontos tényezője. Minden ország élelmiszeripara számára elsődleges fontosságú a hazai ízlést követő, így helyzeti előnyt jelentő belső nemzeti piac kiszolgálása és megőrzése. Magyarország természeti adottságaiból, történelmi hagyományaiból és gazdasági szükségleteiből adódóan nem engedheti meg magának, hogy hagyja elveszni az élelmiszeriparát, ezzel kitéve társadalmát a labilis világgazdasági környezetből adódó élelmiszer- és élelmezésbiztonsági kockázatoknak (AKI, 2008). Pozitív folyamatokat generáló megoldásokat kellene találni, amely hozzájárulhatna a magyar élelmiszeripar megerősödéséhez, hiszen a globalizált világ kihívásaival kell szembenéznünk.

Anyag és módszer

A publikáció megírásához szükséges adatok, információk elsősorban az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) és az Élelmiszer-feldolgozók Országos Szövetségének (ÉFOSZ) adatbázisaiból, tanulmányaiból, anyagaiból származnak. A rendelkezésemre álló információk alapján az élelmiszeripar helyzetének feltárását végzem el, miközben kitérek az erősségeire, gyengeségeire, lehetőségeire, és



veszélyeire. A sokféle helyzetfeltáró módszer közül a leggyakrabban alkalmazott eljárás a SWOT analízis, mely átláthatóan jeleníti meg a vizsgált szervezet aktuális állapotát. A módszer nevében a SWOT kifejezés a vizsgálat négy szempontjának, angol nevének kezdőbetűjéből alkotott betűszó. Az erősségek és gyengeségek a vizsgált szervezetre vonatkozó belső ismérveket tartalmazzák, miközben kitekintünk a környezetünk által kínált lehetőségekre, és számba vesszük a szűkebb és tágabb környezet adottságaiból következő veszélyeket (Grasselli és Szűcs, 2005).

Eredmények és értékelés

Erősségek

A magyar élelmiszeripar termelésének közel felét a nagyvállalatok, a másik felét a kis- és közepes méretű vállalatok (KKV-k) adják. Mind a helyi, nemzeti hagyományokra épülő élelmiszerek, mind az egészségtudatos étrendet segítő termékek előállításában jelentős szerepe lehet a KKV-knak. Ezért a kutatás-fejlesztés egyik kiemelten fontos területét jelenti azoknak a módszereknek a kidolgozása, amelyek a kiskereskedelmi láncok jelentős piaci részesedése mellett is biztosítják az adott országban helyileg tevékenykedő KKV-k kisebb mennyiségű, igényes termékeinek jobb piacra jutását. A legjobban fejlődő ágazatok 2000-ig a tejipar, a malomipar, egyéb étel és ital előállítás, és a dohánygyártás növelte a részesedését a többi ágazat rovására (IAMO, 2003).

A magyar élelmiszeripar erősségeinek vizsgálata során előkelő helyet foglal el az a tény, hogy nagy hagyományokkal rendelkezik a minőségi, igényes élelmiszerek előállítása terén. A kedvező termőhelyi és éghajlati adottságok és az élelmiszer-ipari kultúra számos területen különleges aromájú és tulajdonságú, jellegzetes magyar termékek előállítását teszi lehetővé, hozzájárul a nemzeti kultúra és hagyományok megőrzéséhez, és az ország idegenforgalmi vonzerejéhez.

A hazai fogyasztás szintjét és szerkezetét meghatározó tényezők közül a kilencvenes években az élelmiszer-kínálat 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 élelmiszer-fogyasztás gyakorlatilag nem változik az előző évekhez képest, csak a fogyasztás szerkezetében történik változás, ahogy az 1. táblázatban is jól látható.

**1. táblázat: Az élelmiszerek egy főre jutó hazai fogyasztása (2000-2007)**

Év	Hús	Hal	Tej	Tojás	Zsiradék
2000	70,2	3	160,6	15,3	39
2001	67,5	2,9	144,2	15,8	37,4
2002	72,3	3,1	143,1	16,7	39
2003	68,6	3,3	138,3	16,5	39,2
2004	60,9	3,4	155,2	16,7	36
2005	63,5	3,6	166,8	16	36,5
2006	65,9	3,7	163,1	15,6	37,7
2007	63,2	3,8	153,3	15,4	37,4

Forrás: (Statistikai Tükör, 2009)

*Table 1: Domestic food consumption per capita (2000-2007)***Gyengeségek**

Az Európai Unióhoz történő csatlakozás óta jelentősen megnőtt az élelmiszerek importja, melynek többségét olcsó áruk teszik ki. Ezek között rendkívül gyakori a magyar fogyasztó által megszokottnál lényegesen gyengébb minőségű termék. Ez kíméletlen árversenyre kényszeríti a magyar élelmiszer-előállítókat és a fogyasztókat az igénytelenebb, noha olcsóbb termékek vásárlásának irányába orientálja. Mindez a magyar élelmiszertermékek minőségi előnyeinek leértékelődéséhez és a magyar élelmiszeripar folyamatos és jelentős belföldi piacvesztéséhez vezetett. Az alapanyagok többségét szolgáltató magyar mezőgazdaság és a magyar élelmiszeripar termelési költségei a környező országokhoz képest magasnak bizonyultak. A hazai magasabb előállítási árhoz nem minden esetben kapcsolódik jobb minőség, sőt a magyar mezőgazdaság ma nem minden esetben képes a megkülönböztethető minőségi előnyökkel, magasabb hozzáadott értékkel rendelkező élelmiszerek előállításához szükséges minőségi alapanyagok megtermelésére. Az elmúlt években a fejlesztésre, az új termékek bevezetésére rendelkezésre álló erőforrások általában csökkentek és korlátozottak. A kis- és közepes méretű vállalkozások (KKV-k), de a nemzetközi háttérrel nem rendelkező nagyobb vállalatok is a nagyobb termelési mennyiségekhez kapcsolódó alacsonyabb termelési költségek és a jelentős költségekkel járó intenzív marketing támogatás szükségessége miatt a tömegcikk területén kevésbé képesek felvenni a versenyt a multinacionális vállalatokkal és az erősebb külföldi versenytársakkal. Ha Magyarország lemarad az élelmiszeripari fejlesztésekben, elkerülhetetlenül át kell majd engednie piacait a külföldről beérkező élelmiszereknek, ami ugyancsak elkerülhetetlenül a jövedelemtermelő képesség jelentős csökkenéséhez és munkahelyek elvesztéséhez vezetne. Ezzel szemben a magyar élelmiszeripar lehetőségeinek az innováció segítségével történő kihasználása versenyelőnyhöz juttathatja a magyar élelmiszer gazdaságot (ÉFOSZ, 2006). Gyengeségként és lehetőségként is gondolhatunk arra, hogy a



tradicionális magyar konyhára épülő élelmiszerek közül még nem emelkedtek ki olyan termékek, amelyek az európai fogyasztók tudatában szorosan összekapcsolódnának Magyarországgal.

Lehetőségek

Az életszínvonal várható javulásával a magasabb hozzáadott értékű, kényelmi funkciókat, táplálkozástani, érzékszervi előnyöket nyújtó élelmiszerek iránti igény fokozódik és várhatóan egyre nagyobb teret nyernek. Az egyik lehetséges kitörési pontot az egészségtudatos étrendet segítő, de kiváló érzékszervi tulajdonságokkal rendelkező termékek és előállításukra szolgáló technológiák fejlesztése jelenti. A fogyasztó hosszabb távon csak akkor fogja az új típusú, táplálkozástani szempontból kedvezőbb tulajdonságú termékeket elfogadni, ha azok tulajdonságai nem rosszabbak, mint a megszokott termékeké. Kiemelt figyelmet kell fordítani néhány speciális fogyasztói csoportra: a gyermekekre, az idősekre, a túlsúlyosokra. A megkülönböztethető, előnyös tulajdonságok kialakításának másik lehetséges kiindulópontja a magyar ízlés, a hagyományos magyar konyha ízeinek felhasználása új, innovatív termékekben. Ez nemcsak a belföldi piacon jelenthet előnyt, hanem néhány jól kiválasztott nemzeti jellegű termék akár az európai piacon is ismertté tehető (a mangalica sertés húsból készülő termékek, a magyar kolbász, a magyar borok, pálinkák). Mind az egészségtudatos, mind a hagyományos termékcsoporthoz lényeges elem a kényelmi funkciók erősítése illetve a csomagolás fejlesztése. Az igényes fogyasztásra nevelés és a kisebb mennyiségű, minőségi termékek előállításának irányába történő elmozdulás az olcsó tömegtermelés helyett, jól illeszkedik a fenntartható fejlődés megvalósítására irányuló európai törekvésekhez is, a csomagolás fejlesztésével pedig a kényelmi funkciók az eltarthatóság növelhető, a termék védelme javítható (ÉFOSZ, 2006).

A fogyasztók bizalmának visszaszerzése érdekében folyamatosan információval kell ellátni a megfelelő szakembereket és szervezeteket, mind az iparban mind az állami intézmények és hatóságok körében. Ebbe az információáramlásba be kellene vonni a fogyasztókat is, és - elsősorban a média segítségével - be kellene mutatni számukra olyan módszereket is, amelyek külföldön már beváltak és jól működnek a mai napig. Ezek közül a megoldási lehetőségek közül kiválaszthatnánk, hogy melyik felel meg leginkább a magyar fogyasztók elvárásainak, és melyik illeszkedik a legjobban Magyarország táplálkozási politikájához, és ezt kellene átültetni a gyakorlatba.

Ilyen példával szolgál Franciaország is, ahol az ún. „francia-paradoxon” kapott nagy figyelmet a kutatók és a média által. A vizsgálat alapfeltevése az volt, hogy a franciák étrendje sokkal gazdagabb telített zsírsavakban, mint az amerikaiaké, mégis alacsonyabb a kardiovaszkuláris megbetegedésben való elhalálozás. A válasz abban rejlik, hogy a franciáknál az élelmiszer-fogyasztásnak külön kultúrája, művészete van, akárcsak a tradicionális borivásnak, és ezen tényezőknek vannak olyan védőhatásai, amely miatt a



franciák elhízási mutatói Európában az egyik legalacsonyabbak. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a franciáknál nem jellemző a feldolgozott-, és a snack típusú élelmiszerek gyakori fogyasztása, a másik ok pedig az, hogy Franciaországban elterjedt egy olyan gondolkodásmód, amely a minőségi, és nem a mennyiségi étkezést támogatja. A kutatási eredmények igazolták, hogy már az adagok is kisebbek az éttermekben, a szupermarketekben, a szakácskönyvekben, mint az Egyesült Államokban. Nem a mennyiségi táplálkozásra ösztönöznek, hanem inkább az elfogyasztott élelmiszer minőségére koncentrálnak, és ez a gondolkodásmód hosszútávon kifizetődő.

Finnországban egy - a franciától nagyon eltérő - olyan módszert dolgoztak ki a fiatalok étkezési szokásainak megváltoztatásához, amelyben a média volt nagy segítségükre. A médiakampány célja volt, hogy felhívja a figyelmet a magas kalóriatartalmú, telített zsírsavakban gazdag termékekre, és ehelyett az egészségesebb termékeket propagálta, és így teremtve piacot az egészséges élelmiszereknek. Az iskolákban egy olyan szabályozott rendszert dolgoztak ki, amellyel a gyerekeket még időben a helyes gondolkodásmód irányába tudják terelni. Ez a rendszer több tényezőből áll: folyamatosan figyelik a diákok súlyát, tilos az iskolai büfékben a cukros üdítő italok árusítása, és az iskolai tantervekben helyet kap az egészséges táplálkozás és a megfelelő testmozgás kialakítása. A következő lépés a közétkeztetésbe való beavatkozás volt. Olyan irányelveket határoztak meg, amelyeket minden oktatási, szociális és egészségügyi intézménynek be kell tartania, és bár ezek az irányelvek csak ajánlások, nagyon jól betartják a köz- és a magánszektorban is.

Veszélyek

A magyar lakosság táplálkozási szokásait vizsgálva elmondható, hogy nem kellően változatos, egyes élelmiszercsoportokat mellőző étrend, ami megnöveli a krónikus, táplálkozással összefüggő, civilizációs megbetegedések kialakulásának a veszélyét. Problémát jelenthet az is, hogy Európában és Magyarországon is nő az idősek aránya a társadalomban. Az életkor növekedésével a táplálkozással összefüggő megbetegedések kockázata is nő. A helytelen táplálkozással összefüggő megbetegedések megelőzése csökkenti a társadalomnak a gyógyításra, ápolásra fordítandó kiadásait. Napjainkban jelentős nemzetközi erőfeszítéseket tesznek a fogyasztók nevelésére és tájékoztatására arról, hogy az étrend és az egészség között összefüggés van és a helyes étrend elősegíti az egészség megőrzését, az életminőség javítását (ETP, 2008). Ennek hatására az egészség és a jó közérzet egyre nagyobb figyelmet kap a társadalomban. A helyes táplálkozási ajánlások a változatos étrenden alapuló táplálkozásra hívják fel az emberek figyelmét, amelyet az étrendfüggő megbetegedések megelőzése céljából állítanak össze. A lakosság tájékozottsága, a táplálkozási



ismeretek szintje azonban rendkívül alacsony hazánkban, jelenleg a fogyasztóknak mindössze 13%-a egészségtudatos fogyasztó.

A fogyasztók természetes elvárása, hogy az általuk elfogyasztott élelmiszer az egészségre ártalmatlan legyen. A magyar fogyasztó is joggal várja el, hogy ezt a követelményt ne csak a belföldön előállított, de az import termékek is teljesítsék. Az elmúlt időszak élelmiszer-botrányai következtében a fogyasztók számos negatív információt kaptak az élelmiszerekről. A fogyasztók tájékoztatása, különösen a média részéről, a valós adatok mellett gyakran szakmailag meg nem alapozott információt tartalmazott. A megtévesztő reklámok kifejezetten csökkentik a fogyasztók bizalmát, így ezek hatására az élelmiszerekkel és az élelmiszeriparral kapcsolatban, sokakban bizalmatlanság alakult ki. A társadalom nem kellően érzékeli az ipar szándékát és erőfeszítéseit az élelmiszer-biztonság javítására és gyakran előítéletei vannak a tájékoztatás hitelességét illetően. Még nem alakult ki olyan, az állam által összehangolt tájékoztatási rendszer, amelyben a fogyasztók által széles körben ismert és függetlennek elfogadott felelős állami szervezetek és szakértők objektíven értékelik az ipar és a mezőgazdaság és kereskedelem tevékenységét, az ipar által megtett intézkedéseket.

Következtetések és javaslatok

Az elmúlt évtizedekben a táplálkozással és általában az egészséggel kapcsolatos célzott tananyag hiányzott, ennek a következményeit szenvedti a ma élő generáció, ez nyilvánul meg a magyar lakosság táplálkozási hibáiban és ezek egészségügyi következményeiben. Ennek megváltoztatására az egyik legjobb eszköz a táplálkozási propaganda lenne, amelyhez helyes táplálkozási ajánlások is tartoznának. A lakosság teljes körének szóló táplálkozási ajánlások akkor érnék el céljukat, ha folyamatosan hozzáférhetőek lennének a gyógyszertárakban, orvosi rendelőkben, kórházakban, nagyobb élelmiszerüzletekben. A népbetegségek megelőzése fontos célunk lehet a jövőre nézve, de mindez nyilván csak akkor érhető el, ha az emberek gondolkodása és táplálkozási szokásai is megváltoznak, és egészséges életvitelt folytatnak. A magyar élelmiszeripar jelenlegi fejlesztésében érdekelt valamennyi félnek (termelők, feldolgozók, kereskedők, fogyasztók) összehangolt erőfeszítéseket kell tennie az élelmiszerek társadalmi megítélésének helyreállítására és a negatív üzenetek helyett annak hangsúlyozására, hogy az élelmiszer a minőségi és egészséges élet egyik fő tényezője, a kulturált családi és társadalmi kapcsolatok része.



Irodalomjegyzék

- Agrárgazdasági Kutató Intézet/AKI* (2008): Élelmiszeripari változások és a meghatározó vállalkozások stratégiai jellemzői. Budapest, 14-15. p.
- Élelmiszer feldolgozók Országos Szövetsége/ÉFOSZ* (2006): A magyar élelmiszeripar egyeztetett innovációs stratégiája, 11-14. p.
- European Technology Platform/ETP* (2008): Food for Life, Implementation Action Plan, 17-19. p.
- Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe/IAMO* (2003): European Commission - Directorate General for Agriculture, Network of Independent Agricultural Experts in the CEE Candidate Countries, 30-31. p.
- Grasselli N., Szűcs I.* (2005): Projektmenedzsment. Szerk.: Szűcs István. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, ISBN: 963-9553-60-3, 65-66. p.
- Statisztikai Tükör* (2009): Az élelmiszerfogyasztás alakulása. III. évfolyam, 93. szám, 2009. július 6.



A HAZAI SERTÉSÁGAZAT VERSENYPIACI ELEMZÉSE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TERMELÉS HELYZETÉRE

Bartha Andrea

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Intézet, Vállalatgazdaságtani Tanszék

4028 Debrecen, Böszörményi út 138.

barthaa@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A '90-es évek elejére a sertésállomány 6 millióra esett vissza, és azóta folyamatos a csökkenés, a KSH adatai szerint a sertéslétszám 2008 augusztusában 3,7 millió Magyarországon. Az alapanyag hiánya és az olcsó külföldi áru importra készíti a feldolgozó ipart, legtöbb esetben szállítási költséggel együtt is olcsóbban hozzák be az alapanyagot, leginkább Lengyelországból. Hazánkban a termelők magas önköltségen termelnek akár 80-90 Ft/kg eltérés is lehet az egyes termelők között. A legalacsonyabb előállítási költségen termelő USA, Kanada és Brazília fokozatosan teret nyer azokon a piacokon, ahová eddig Dánia, Hollandia és Németország is szállított. Ez azt jelenti, hogy ezen országok magasabb áraik miatt kiszorulnak ezekről a piacokról (Korea, Japán) és az EU-n belül értékesítik termékeiket. Így hazánkban e fent említett uniós országokkal kell felvennie a versenyt.

Kulcsszavak: sertés, feldolgozó ipar, EU, kereskedelem

The situation of Hungarian pigsector regarding the production

Abstract

The number of swine held in the country dropped to 6 million at the beginning of the 1990-ies, and has been declining ever since. The Hungarian Central Statistical Office reported that there were 3.7 million swine in Hungary in August 2008. Lack of raw material and lower prices outside the country encourage the processing industry to import pork. Even adding the cost of shipping, it is cheaper to import raw material



from other countries, especially Poland. Hungarian producers have high net costs, and difference between two producers can be as high as 80-90 Fts. Countries with the lowest production costs, i.e. the USA, Canada and Brazil are gradually taking over markets earlier supplied by Denmark, The Netherlands and Germany. This means that these countries are forced to leave these markets (Korea, Japan) due to the higher prices, and sell their products within the Community. Consequently, Hungary has to compete with these Member States.

Keywords: pig, processing industry, EU, trading

Bevezetés

A sertésállomány 3709 ezer darab volt 2008. augusztus 1-jén, 410 ezerrel alacsonyabb az egy évvel korábnál. Ezen belül 246 ezer anyakocát, az előző évinél 32 ezerrel kevesebbet tartottak a gazdaságok, ennek alapján a sertésállomány további csökkenése várható. Az anyakocák száma a gazdasági szervezetekben nagyobb mértékben csökkent, mint az egyéni gazdaságokban. A takarmány drágulása ellenére a vágósertés termelői ára csökkent, emiatt a kisebb kocaállományú egyéni gazdaságok tenyészlataik egy részét vágásra értékesítették. Ugyanakkor a gazdasági társaságok főként a termelés szerkezetének eltolásával - a növénytermesztés irányába - próbálták a helyzetüket javítani.

Ezen piaci változások az ágazat leépülését jelzik, zsugorodik a termelés, folyamatos a piacvesztés az ágazatban és a kiszolgáltatottság egyre inkább veszélyezteti a termékpálya szereplőit. Fejlődő magyar sertéstermelésről már régen nem beszélhetünk, emellett a legnagyobb problémát az ágazat nemzetközi versenyképességének romlása jelenti. Azonban ki kell emelni, hogy ezek a versenyhátrányok nem csak a hazai hiányosságokból erednek. Hangsúlyos szerepe van a nemzetközi piacok kereslet-kínálat befolyásoló hatásainak is, mind a termékek minőségén mind, pedig az árakon keresztül.

Témafelvetés

Magyarország tradicionálisan sertéshúsfogyasztó ország, táplálkozásunkban a baromfihús mellett a legkedveltebb húsféle a sertés. A jelentős sertéshúsfogyasztás mellett a termelés és fogyasztás sem volt elhanyagolható a '80-as évek elején, a sertéslétszám megközelítette a 10 milliót. Az egy főre eső sertéshúsfogyasztás pedig 43 kilogramm volt évente. (INT.1) Ezt követően a hazai sertésállomány már a '90-es években, jóval megelőzve az EU-csatlakozást, csökkenésnek indult. A sertéslétszám az elmúlt 5 évben 1,4



millió egyeddel esett vissza. Az állomány drasztikus mértékű csökkenése döntő részt az egyéni gazdálkodók körében következett be, itt az általuk tartott sertéslétszám 1,1 millió sertéssel mérséklődött (AKI, KSH, 2008). A sertésállomány fogyatkozását tükrözi a koca létszám alakulása is, 2008-ban a kocaállomány mindössze 230 ezer egyedet tett ki, az elmúlt 5 évben 66 ezerrel esett vissza. A fogyasztás mennyisége is csökkent, ma már mindössze 27 kilogramm, a vezető szerepet folyamatosan a baromfi hús fogyasztása vette át (AKI, KSH, 2008).

Kutatásom általános célkitűzései:

1. A sertéságazat eredményességét befolyásoló gazdasági tényezők megítélése.
2. A termékpálya résztvevőinek átfogó vizsgálata.
3. A sertésvertikum hatékonyságának és versenyképességének értékelése termékpályaszinten.

Hipotéziseim:

1. A jelenlegi gazdasági hatásokat figyelembe véve, a termelés hatékonyságának javításával sem lehetünk versenyképes sertéshústermelő ország.
2. Bel és külkereskedelmi piacaink szűkülnek, export-import egyenlegünk folyamatosan az export rovására torzul. Jelenlegi állapotok megtartásával nem lesz profitorientált sertéstermelés Magyarországon.

Specifikus célkitűzéseim:

1. Költség- és jövedelemviszonyok vizsgálata az egyes vertikumszakaszok tekintetében.
2. A vertikum egészének ökonómiai értékelése.
3. Termékpálya szintű elemzéssel feltárt versenyhátrányok problémáiba való rendezése.
4. A problémában összegzett ágazati nehézségek esetleges megoldási javaslattetele.
5. Esetleges versenyelőnyök összegyűjtése.

Vizsgálatok anyaga és módszerek

A dolgozat elméleti része főként a KSH és AKI adatbázisán alapszik. Ezen kívül, miként a cél nem egy elméleti beszámoló elkészítése volt, az eredeti tanulmány elkészüléséhez 74 hazai és külföldi szervezetet látogattunk meg a termelőktől kezdve a kereskedelmi vállalkozásokig. Több gyakorlati szakember véleménye alapján készült a dolgozat.



Termelők és a termelés helyzete

Állatállomány és koncentráció

A hazai sertésállomány már az EU-csatlakozást megelőzően csökkenésnek indult. A sertéslétszám 2003. augusztus 1. és 2008. augusztus 1. között 1,4 millió egyeddel esett vissza. (DG Agri, 2008) Az állomány drasztikus mértékű csökkenése döntő részt az egyéni gazdálkodók körében következett be, itt az általuk tartott sertéslétszám 1,1 millió sertéssel mérséklődött. A sertésállomány fogyatkozását tükrözi a kocaalétszám alakulása is, 2008 augusztusában a kocaállomány mindössze 246 ezer egyedet tett ki. Amíg a hazai sertéshústermelés 2003-ban több mint 360 ezer tonna volt, addig 2007-ben alig haladta meg a 300 ezer tonnát, változatlan belföldi felhasználás mellett (INT 2).

Az AKI vágóhídi statisztikája szerint Magyarországon 2007-ben a kibocsátás élősúlyban 5,8%-kal, vágósúlyban 6,3%-kal emelkedett, ami a tenyészállatok kivágásának növekedését jelzi (nyilvánvalóan a jövedelmezőségi problémákkal összefüggésben). A több vágás és az élőállat-behozatal csökkenése az év végi állatlétszám visszaeséséhez vezetett.

A hazai sertéstartás üzemi szerkezetére egyaránt jellemző a koncentrálttság és a szétaprózottság. A 2005-2007 közötti adatok alapján megállapítható, hogy már elindult a sertésállomány koncentrációja. A 10-49 és az 50-99 sertéssel rendelkező gazdaságok aránya 2005-ben és 2007-ben is csökkent a 2003. évhez képest (INT 3). Ugyanakkor 2007-ben az 5000 darab sertésnél több állatot tartó gazdaságok aránya magasabb volt az előző évekhez viszonyítva. A sertésállomány közel 66%-a már az 1000 állatnál több sertést tartó üzemek tulajdonában volt 2007-ben. A 2003-2007. évek közötti időszakban az 1-50 sertést tartó gazdaságok száma 151 ezer darabbal, míg sertésállományuk több mint 800 ezer egyeddel csökkent.

Termékpálya

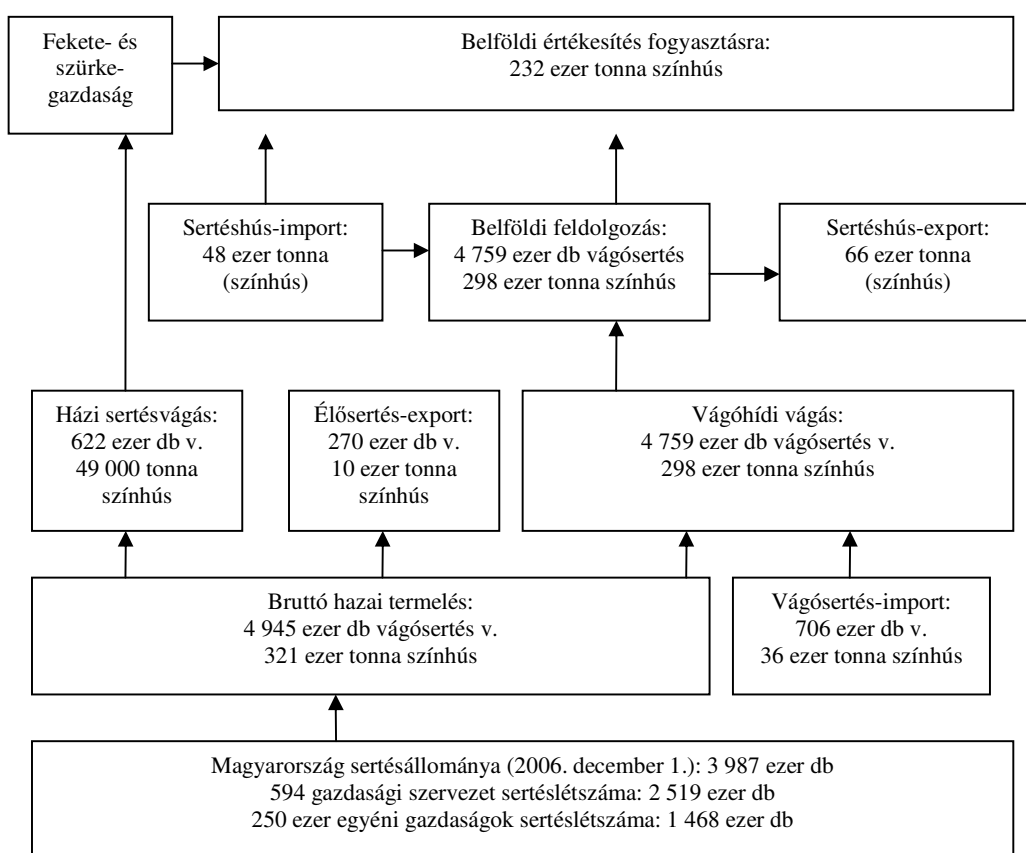
A sertéshús termékpályán négy fázis különíthető el. Az első fázist az alapanyag-termelés jelenti, amely jelentős átalakuláson ment keresztül az EU-csatlakozást követően. Az EU-csatlakozás előtt a vágóhidak szinte kizárólag hazai termelésű alapanyagot dolgoztak fel. A csatlakozást követően folyamatosan csökkent a vágósertés kínálata, ezért a vágóhidak rákényszerültek külföldön sertéseket vásárolni (1. ábra).

A második fázis a vágás. A hazai vágóhidak egyharmada a vágáson és daraboláson kívül húskészítmény-gyártással is foglalkozik. Az ágazatban megindult a koncentráció, ugyanakkor a szakosodás jelei is megfigyelhetők. A sertésvágás és a húsfeldolgozás egyre jobban elkülönül egymástól. A



termékpályán jelen vannak csak húskészítmény-gyártást végző üzemek is, itt nem végeznek sertésvágást, a termeléshez szükséges alapanyagot a vágóhidaktól vásárolják és/vagy importálják.

A sertéshús-termékpálya koncentrációja közepesnek mondható a nagyobb koncentrációjú termékpályákhoz képest. A termékpályán továbbra is nagy a csak belföldre termelő vágóhidak száma, ma a vágás önmagában nem hoz nyereséget (vagy minimális nyereséget), ugyanakkor a darabolás, csontozás sem hoz mértékadó nyereséget, leginkább csak a készítménygyártásban van lehetőség a profit emelésére (üzemlátogatás, 2008).



1. ábra: A sertéshús-termékpálya fázisai és értékesítési csatornái 2007-ben

Figure 1: Pork chain and sales

Forrás: AKI és KSH adatok alapján az AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztályán készült számítások

*Megjegyzés: 2006. december 1-jei állatállomány, KSH adat. A december 1-jei sertésállomány határozza meg a következő évi sertéshústermelést.

A sertésvágó-vonalak és -darabolók kapacitás-megoszlását vizsgálva megállapítható, hogy a feldolgozási fázisok terén nincs összhang, a daraboló- és készítménygyártó vonalak kapacitásai sincsenek



összhangban Magyarországon. Erre a két legjobb példa Dél-Dunántúl és Dél-Alföld. A vágás a Dél-Alföldön koncentrálódik, míg a darabolás a Dél-Dunántúlon (ami alapvetően az egyik legnagyobb húsfeldolgozó termeléspolitikai döntéseivel magyarázható).

A harmadik fázis a feldolgozás, készítménygyártás. A húskészítménygyártó vonalaknál a legnagyobb üzemi koncentráció a szalámi gyártó vonalak tekintetében figyelhető meg. A szárazkolbász-gyártással és töltelékáru-gyártással foglalkozó üzemeknél esetében a koncentráció igen alacsonynak mondható a kapacitások terén, az első 20 üzem alig tette ki a kapacitások 70%-át 2005-ben.

A negyedik fázis a kereskedelem azonban ennek a fázis az elemzése külön dolgozatot érdemel, így most erre nem tér ki.

Következtetések

Az ágazati versenyképesség kérdésében elengedhetetlenül fontos a termékpálya összes résztvevőjének vizsgálata, a termelés, a feldolgozás, kereskedelem és fogyasztás elemzése. Megállapítható, hogy nincs versenyképes termelés versenyképes feldolgozó ipar nélkül és ugyan ez fordítva is igaz. Fontos az egységes fellépés a megbízható, hatékony alkupozíció kialakítása a kiskereskedelmi láncokkal folytatott tárgyalások során.

Irodalomjegyzék

DG AGRI C4 (2008): Animal statistics

AKI (2009): Főbb állattenyésztési ágazatok versenypiaci elemzése

INT 1: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113480.pdf

INT 2: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

INT 3: www.akii.hu



A VÁGÓBÁRÁNY FELVÁSÁRLÁS FOLYAMATA ÉS ANNAK KRITIKUS PONTJAI

Cehla Béla, Nábrádi András

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar Gazdálkodástudományi Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138
cehlab@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Magyarországon a juhtenyésztésnek jelentős hagyományai vannak, ennek ellenére a mezőgazdaságban előállított összes termelési értékből csupán 1%-ot, az állati eredetű termékekből pedig, 2%-ot képvisel. A juhágazat termékeire a hazai kereslet minimális, kb. 0,2 kg/fő/év, ami az összes húsfogyasztásunkhoz képest rendkívül alacsony. A tejtermékekből 8-9 dkg-ra tehető a fogyasztás, amelynek több mint fele külföldről érkezik – inkább tehéntej alapú juhtúró imitációként.

A hazai árutermelő juhászatok fő terméke a vágóbárány, amely élve, nem pedig feldolgozott terméként hagyja el az országot. *Stummer* (2007) közlése alapján Magyarország 2007-ig az EU-15 legnagyobb élő bárány beszállítója volt, a romániai csatlakozásáig. Napjainkban az EU teljes jogú tagjaként a hazai juhszektor gyakorlatilag kivitelre termel, a célország 90%-ban Olaszország. Az előállított báránymennyiséget (évi 700-730 ezer kiszállított egyed) 28 felvásárló szervezet forgalmazza. A vágóbárány kereskedelmét közvetítői jutalékos rendszer jellemzi. Figyelemre méltónak tartjuk, hogy már vannak olyan termelők is, akik reagálva a gazdasági környezet változásaihoz felismerve a megfogalmazott problémákat, konkrét lépéseket tettek a tervezhetőbb és biztosabb megélhetés irányába (*Munkácsy*, 2009).

Kulcsszavak: juhtenyésztés, felvásárlási árak, minőségi probléma



Purchase process of light lamb and its critical points

Abstract

In Hungary, sheep-farming has significant traditions, according to which an outsider would think that it plays a significant role in the production of the animal husbandry's production value of the country. The reality diverges from this, namely this enterprise represents only 2 percent from the value of animal products. Among sheep products, only the commercial balance of livestock sales is positive which has a number of reasons.

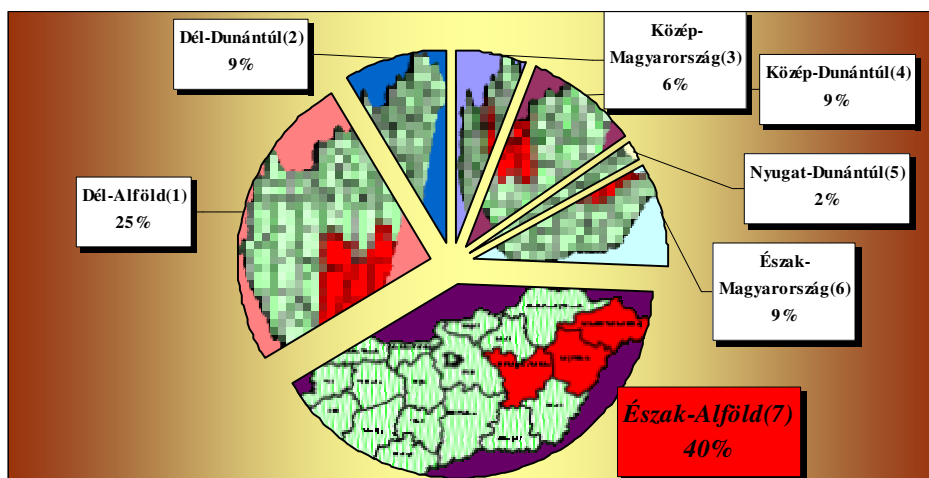
One of the most important problems of the enterprise is the hierarchical system of the marketing; this is the issue about which neither the producers nor the purchasers want to talk about, even among themselves. During my examinations I had the opportunity to get acquainted with the applied purchasing process in the North Great Plain Region, which is practically widespread in the country. In the course of purchases, I got to know those areas which set back domestic shepherds to be viable in a long term.

My examinations mainly concentrate on the factors affecting sales prices. I consider separately the quality as one of the most important price-determining factor, and I present the applied market expectations during the livestock take-overs within this. In practice, the next issue after the problem of quality is the time of sales. I gave a sketch of the layers of merchants according to the available information of mine and the development of applied prices at each layer.

Keywords: sheep-farming, sheep products, sales prices, problem of quality

Bevezetés, célkitűzés

Kutatásunkban a vágóbárány kereskedelemben rejlő problémákra keressük a választ. Felvázoljuk azokat a fontosabb területeket, amelyekre a közeljövőben a juhászoknak fokozottabb hangsúlyt kell fektetniük. Ismertetjük a vágóbárány felvásárlás folyamatát, a felvásárlás során alkalmazott minősítési kategóriákat és ezeken keresztül bemutatjuk, hogy miért olyan fontos a „minőség”, az „értékesítés helye”, „feldolgozottság színvonala” kérdéskörökre a jelenleginél nagyobb hangsúlyt fektetni. A juhállomány területi eloszlását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A magyarországi juhállomány regionális megoszlása

Forrás: KSH; MJSZ

Figure 1: Regional distribution of the Hungarian sheep population

Source: CSO, AHSB

South Great Plain(1), South Transdanubia(2), Central Hungary(3), Central Transdanubia(4), Western Transdanubia(5), North Hungary(6), North Great Plain(7)

A statisztikai adatok alapján Magyarország juhállománya 2008-ban 1,06 millió egyed volt. Az 1. ábra szemlélteti az ország anyajuhállományának régiók szerinti megoszlását, ami alapján elmondható, hogy a hazai juhállomány döntő része, pontosan 40%-a az Észak-alföldi Régióban található, ebből következik az is, hogy a felvásárlók többsége is ebben a régióban tevékenykedik.

Anyag és módszer

A kitűzött céljaink megvalósításához primer és szekunder adatgyűjtést végeztünk. A szekunder adatgyűjtés során áttekintettük a - Központi Statisztikai Hivatal (továbbiakban KSH), Európai Bizottság (továbbiakban EB) valamint a Magyar Juhtenyésztő Szövetség (továbbiakban MJSZ)- rendelkezésre álló statisztikai adatokat.

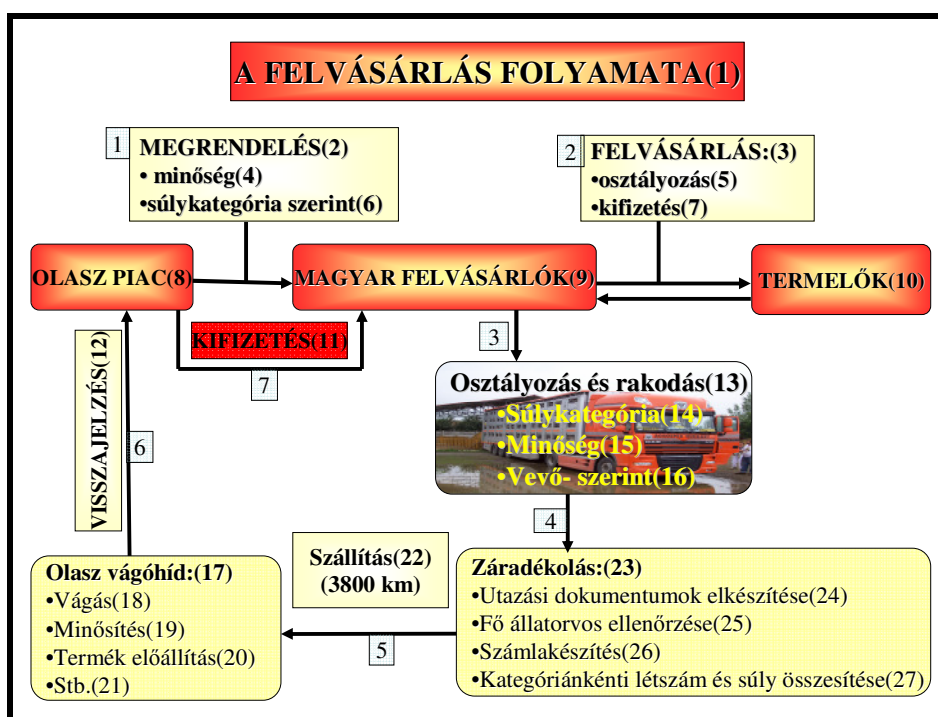
Az olasz piac által alkalmazott minősítés elkészítésében, valamint a magyarországi felvásárlói szokások felderítésében a magyarországi bárány felvásárló cégek közül, az egyik legjelentősebb piaccal rendelkező vállalkozás vezetője segítette munkánkat. A cég tette lehetővé hogy megismerjük a gyakorlatban alkalmazott élőállat minősítési kategóriákat, a felvásárláskor alkalmazott kereskedői árreéseket.

Végezetül megvizsgáljuk, mekkora értéktől esik el a magyar juhászat és ezen keresztül a magyar állattenyésztés azáltal, hogy élőállatként, nem pedig feldolgozott terméként értékesíti az országban előállított bárányokat. Számításainkhoz Microsoft Excel programot használók.

Eredmények és értékelés

A felvásárlás folyamata és annak kritikus pontjai

Az elmúlt időszakban a hazai juhtenyésztés egyik jelentős problémája a minőség kérdése. A legtöbb felvásárló arra hivatkozik, hogy azért alacsony a magyar bárányok átvételi átlagára, mert romlott annak minősége. A termelők/juhászok nem értik, milyen következményei vannak, illetve lehetnek hosszú távon a minőségomlásnak azon kívül, hogy alacsonyabb az átvételi átlagár. A gyakorlatban a kereskedő a „kiváló bárányt” hajlandó magasabb áron átvenni, esetenként 30-40 Ft/kg-mal is növeli az alapárat, ami egy 20 kg-os bárány esetében 600-800 forintot jelent.



2. ábra: Az Olaszországba irányuló bárányexport folyamata

Figure 2: Process of the sheep export directed to Italy

process of buying up(1), ordering(2), buying up(3), quality(4), assortment(5), by weight category(6), paying(7), Italian market(8), Hungarian buyers(9), producers(10), paying(11), feedback(12), assortment and loading(13), weight category(14), quality(15), by buyer(16), Italian slaughter-house(17), slaughtering(18), classification(19), product manufacturing(20), etc.(21), transportation(22), validation(23), preparation of travel documents(24), control of the head veterinarian(25), invoicing(26), number and weight totalling by category(27)



A minőséget a vásárlók hajlandók megfizetni. Ha egy kamion minőségileg kifogásolható, az olasz piac azonnal küldi a reklamációt, ami súlyos euró összegekben nyilvánul meg, és a kereskedőnek kell kifizetnie az árás közötti különbözetet. Hogy mindenki tisztán lássa, hogy miért vagyunk kiszolgáltatott helyzetben, nézzük meg a felvásárlás folyamatát. Mi lehet az oka a félreértéseknek? A magyarországi élőállat-felvásárlás folyamatát a 2. ábrán foglaltuk össze.

Szerencsés esetben az olasz vágóhíd, nem pedig annak a képviselője adja le a megrendelést (1. pont) a minőségi-, és súly kategóriára, illetve darabszámba lebontva. A magyar felvásárló kedvező esetben közvetlenül a nagyobb termelőhöz, kedvezőtlen esetben a kisebb felvásárlóhoz, vagy közvetítőkhöz továbbítja a megrendelést. Ha eleget tudnak tenni a megrendelésnek, akkor elkezdődhet a termelőtől való felvásárlás (2. pont). Az akciót vagy maga a felvásárló végzi, vagy az alvállalkozóval végezteti. Felvásárlás után következhet a rakodás, ami a megrendelés alapján történik és megfelelő szakmai hozzáértést igényel (3. pont). Következő lépés a záradékolás, amely során előkészítik az utazáshoz, valamint a vágóhídi átvételhez szükséges dokumentumokat. Megtörténik az ENAR fülszámok fellevezetése, a hatósági állatorvosi ellenőrzés, a számlakiállítás, a CMR dokumentum, a szintenkénti, valamint kategóriánkénti létszám és súly összesítése (4. pont). A rakodást követően történik a szállítás, aminek átlagos távolsága kb. 3800 km (5. pont). Miután megérkeztek a bárányok a vágóhídra, az olasz vágóhídon történik még egy minősítés, azt követően pedig a vágás és visszajelzés az olasz vevőn keresztül a magyar kereskedőhöz (6. pont), hogy elégedettek-e az áruval, vagy esetleg élnek-e reklamálási lehetőségükkel. Amennyiben az olasz fél elégedett az áruval, megtörténik a fizetés (7. pont), de ha minőségi kifogást találnak az áruban, a vágóhidak minden esetben élnek a reklamálási lehetőségükkel. Ilyen esetekben az átutalandó összeget csökkentik a reklamálás összegével és ennél a szakasznál a kereskedő is ki van szolgáltatva, mivel a fizetés az utolsó fázis.

Példaként nézzünk meg egy húsvétkor rakodott kamiont. Az 1. táblázat külön tartalmazza szintenként és kategóriánként lebontva a bárányszámot és annak súlyát, valamint a nettó fizető súlyt, ami a kamion értékének meghatározásához szükséges. Előbbieket alapján a kamion nettó értéke 10 millió forint, amelyen felül a felvásárló annak függvényében, hogy a juhász áfa körbe tartozik vagy östermelő meg kell előlegezni a Magyar Államnak az áfát, valamint a kompenzációs felárat. A fenti példa alapján, ha csak áfával kalkulálunk, akkor 2,5 millió forintot kell megelőlegeznie a termelőknek és havi bevallóként egy hónap múlva megkapja. Mindezt saját „zsebből” teremti elő, vagy idegen forrás igénybevételehez kell folyamodniuk, ami többlet költséggel jár.

Esetenként az olasz partner még az euró árfolyam ingadozásából eredő kockázatot is belekalkulálja a végleges átvételi árba, ezért fordulhat elő nagyon sok helyen, hogy az előre megegyezett ártól gyakran eltér a ténylegesen átutalt összeg. Úgy gondoljuk, hogy az lenne az etikus a hazai felvásárlók részéről, amennyiben



hétfőn meghirdetnek egy árat, akkor azzal az árral dolgozzanak egész héten, ne változtatgassák egy napon belül akár kétszer is a felvásárlási árakat, visszaélve a juhászok tájékozatlanságával. Természetesen vannak olyan felvásárlók, akik felvállalják ezt a kockázatot és akár a saját jutalékukat is feláldozzák abban az esetben, amikor árfolyamvesztés lép fel. Ugyanakkor kedvezőbb árfolyam esetén akár nyereséget is realizálhatnak, így azt mondhatjuk, hogy a két árfolyam ingadozásból eredő kockázat kiegyenlítődik.

1. táblázat: Egy bárány szállító kamion összetétele és értéke

Pótkocsis szerelvény(1)		13-16 kg	16-20 kg	20-24 kg	24-27 kg	Összesen:(4)
Kamion(2)	K-1	115				
	K-2	115				
	K-3		105			
	K-4		105			
Pótkocsi(3)	P-1		105			
	P-2			100		
	P-3			100		
	P-4				85	
Összesen, egyed:(5)		230	315	200	85	
Átlagsúly, kg/egyed:(6)		14,5	17,5	21,5	25	
Összsúly, kg:(7)		3335	5512,5	4300	2125	15272,5
Nettó fizető súly kg:(8)		2934,8	4851	3784	1870	13439,8
Fajlagos ár, Ft/kg:(9)		790	760	730	700	
Összeg súlykategóriánként, Ft:(10)		2318492	3686760	2762320	1309000	10076572

Table 1: Composition and value of a sheep transporting truck

trailer set(1), truck(2), trailer(3), total(4), total, unit(5), average weight, kg unit⁻¹(6), total weight, kg(7), net paying weight, kg(8), per-unit cost, ft kg⁻¹(9), total by weight category, Ft(10)

Összegezvén, tényként megállapítható, hogy a járulékos terheket minden esetben tovább hárítják a juhászokra, akik nem alkuképesek az alacsony kínálatukkal. Ennek kompenzálására javasoljuk az önszerveződést. A juhászoknak olyan termelői szervezetet kellene alakítani, ahol is érdekeiket érvényesíteni tudják. Olyan szerveződésre gondolunk, amelyben nem a vezető érdekei dominálnak, szabadon fogalmazva, a vezető nem „a saját malmára hajtja a vizet”, hanem a tagok együttesen hoznak döntéseket és nem kötelezik el magukat felvásárlóknak, takarmánykeverőknek, törzstenyésztőknek, stb. Ennek az elkötelezettségnek a következményeként sérülhet a profitmaximalizálás elve, ami a termelés megszervezésén, a termékek értékesítésén, az inputbeszerzések költségeinek csökkentésén és az árak stabilizálásán keresztül érvényesülne (FVM, 2002).



Minőségi elvárások az élőállat felvásárlás során

A juhtenyésztésben a minőséget alapvetően három oldalról közelíthetjük meg: 1. állattenyésztő-juhász; 2. kereskedő és feldolgozóipar; 3. fogyasztó. A minőség fogalmának megközelítésétől függően – élőállat, vágott test vagy hús– különböztetjük meg a minősítéshez alkalmazott minősítési rendszert. Elemzésünk során a kereskedő és feldolgozó oldaláról vizsgáljuk a minőséget és ez alapján foglalkozunk rendszerbe a Magyarországon alkalmazott élőállat minősítési kategóriákkal. Értékelve a magyar juhászati ágazat értékesítési jellemzőit megállapítható, hogy a juhászok számára az olasz vevő igényeihez történő megfelelés az „életbenmaradás” lehetősége. Be kell látni mindenkinek, hogy az olasz piacra történő értékesítés a jellemző a magyar juhászatra. Megerősíti mindezt az is, hogy az élőállat-felvásárlás során nem igazán közismert olasz kategóriákat alkalmaznak az importőreink. Eszerint öt minőségi csoportot különböztetnek meg:

1. *Kitűnő*: Arányos testalkat, jól izmolt, a hát és ágyékrészek a vesés fogásra teltek, izomfelülete zsírral fedett. A testet borító gyapjú rövid. Az állomány teljesen homogén.

2. *Szép*: Arányos testalkat, közepesen izmolt, a hát és ágyékrészek a vesés fogásra teltek, izomfelülete zsírral fedett. A testet borító gyapjú az előzőnél lehet hosszabb. Az állomány homogén.

3. *Jó*: Arányos testalkat, Közepesen izmolt, a hát és ágyékrészek a vesés fogásra nem teljesen teltek, izomfelülete enyhén zsírral fedett. A testet borító gyapjú hosszabb (nem azért hosszabb, mert legelő az állat).

4. *Még elfogadható*: Közepesen izmolt, a hát és ágyékrészek a vesés fogásra nem teltek, izomfelülete minimálisan fedett zsírral. Lehet nyírott állat is. Megjegyzéssel bizonyos vevőknek.

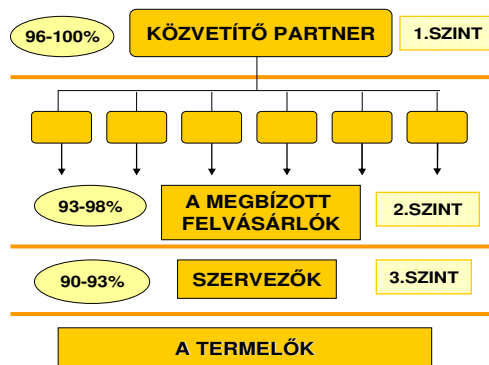
5. *Rendkívül gyenge*: Izomzata hiányos, faggyúlerakódás nem tapintható, a test a kiálló csontok miatt szegletes. Csökkentett áron értékesíthető, amennyiben van rá kereslet (30-50 Euró centtel olcsóbb) (Kósa, 1979).

Összességében egyetértünk Kukovics (2007) valamint András (2007) véleményével, miszerint a minőség javítása az egyik legnagyobb kihívás a hazai termelők számára. A szakmában tevékenykedők elmondása szerint, ha tovább romlik a magyar bárány minősége, akkor további árcsökkenésre számíthatnak a hazai termelők. Véleményünk szerint a juhászoknak figyelembe kellene venni a piac által igényelt minőségi kategóriákat és ehhez igazítaniuk a tenyésztési munkájukat. Hasonlóan vélekedik Lengyel (1998) is, aki szerint a minőségi fejlesztés alapvető feltétele a következetes tenyésztő munka, benne a szakosítás, a szaporulat növelés, a hús és tejtermelőképeség javítása.



Hierarchia

A gyakorlati életből merített információ alapján összeállítottuk a hazai felvásárlói szinteket, amelyek egymástól az árásban és az értékesítés volumenében különböznek. (3. ábra)



3. ábra: Kereskedői rétegek a juhászatban

Figure 3: Commercial layers in sheep-farming

intermediate person(1), first level(2), entrusted buyers(3), second level(4), organizers(5), third level(6), agricultural producers(7)

Általános eset, amikor a termelő a harmadik szintnek, azaz a közvetítőnek értékesíti bányáit. Legrosszabb esetben csupán 90%-át kapja meg az olasz által fizetett árak. Ha a második szintnek értékesít, akkor az olasz ár 93-98%-át kaphatja meg. A legkedvezőbb az lenne a magyar termelők számára, ha az első szintnek értékesítenék bányáikat, mert ebben az esetben akár 100%-ban hozzájuthatnak az olasz árhoz. A nagyobb termelők, akik már szállításonként akár egy kamiont is értékesítenek, közvetlenül az olaszoknak, vagy az első szintnek értékesítik bányáikat. Ők ugyanis a nagyobb kínálattal alkuképesebbek, mint a kistermelők, akik csupán néhány bányát értékesítenek.

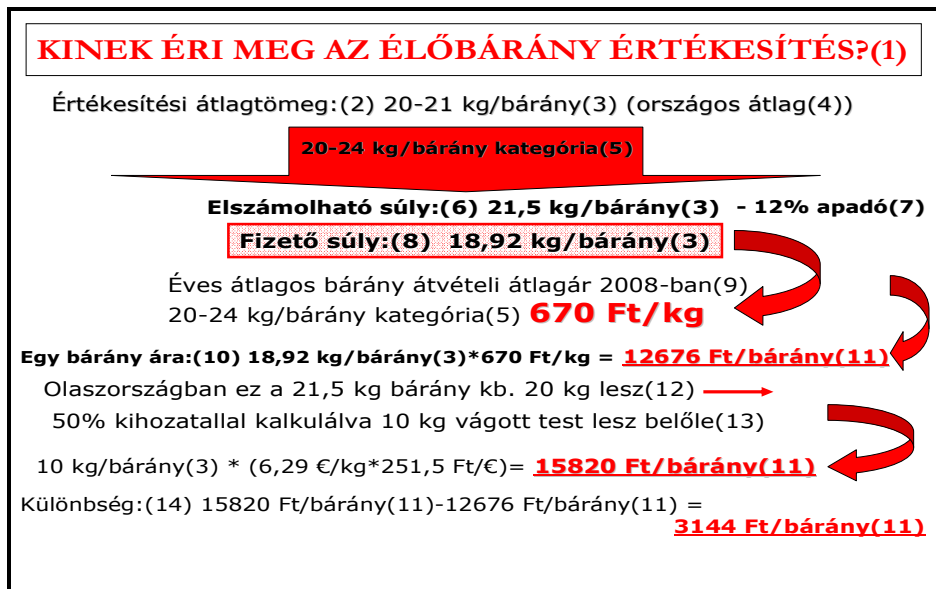
A gyakorlat azt mutatja, hogy nagyon kevesen tudják az első szintnek értékesíteni bányáikat, így az eredmény egy része elvész a szintek közötti „útvesztőben”. Becslésünk szerint az átlagos termelő a szintek között elveszve mintegy 500-1000 Ft-tal kevesebb bevételt tud elérni bányonként.

A fentieket összegezve megállapítható, hogy a termelők kiszolgáltatottak, ami a tájékoztatatlanságból, kedvezőtlen állománykoncentrációból és legfőképpen a bizalmatlanságból adódik. Ezt csak tovább fokozza a bány minőségének meglehetősen nagy szóródása, ami a technológiai adottságokkal és a fajtahasználattal is összefügg.



Feldolgozott termék hiányának következménye

A hazánkban előállított bárányokat döntően élőállatként, nem pedig feldolgozott termékként értékesítjük. Azt, hogy ennek ágazati szinten milyen következményei vannak forintban kifejezve azt a következő 4. ábrán vezetjük le.



4. ábra: Tartalékok a feldolgozásban

Figure 4: Reserves in processing

Whom is it worth to sell live sheep?(1), average sales weight, kg sheep⁻¹(3), national average(4), kg sheep category⁻¹(5), eligible weight(6), decrease(7), paying weight(8), annual average sheep buying up price in 2008(9), price of one sheep(10), ft sheep⁻¹(11), this 21,5 kg sheep will be 20 kg in Italy(12), calculated with 50% yield it will be 10 kg of carcass(13), difference(14)

A fenti ábrán levezettük azt az értéket, amit kiviszünk Magyarországról azzal, hogy nem hazánkban vágjuk le és dolgozzuk fel a bárányainkat. Ez a 3144 Ft/bárány ágazati szinten 3144 Ft/bárány * 800 000 bárány = 2 515 200 000 Ft éves átlagban. Ez csak egy átlagos érték, ugyanis éven belül vannak olyan időszakok, amikor a különbség megközelíti az 5000 Ft-ot bárányonként. Ez a nagyságrendileg 2,5 milliárd Ft magában foglalja a szállítás, vágás, az adó és árres összegét, amitől elesik a magyar nemzetgazdaság, mivel nem hazánkban adunk munkát a vágással és ilyen módon nem a hazai költségvetésnek kerülnek befizetésre az adónemek, valamint nem itt kerül elköltésre a megtermelt eredmény, hogy csak a leglényegesebb tételeket emeltük ki.



Következtetések és javaslatok

Értékelve a báránylevelés folyamatát megállapítható, hogy nem csupán a termelők/juhászok vannak kiszolgáltatott helyzetben, hanem a hazai kereskedők is. Ugyanakkor ezt a kiszolgáltatottságot ki lehetne küszöbölni termelői szerveződéssel.

A minőségi paraméterek javítása elengedhetetlenül fontos feladat, ugyanis nem elég csupán megtermelni az árut, azt el is kell adni. Amennyiben a vevő hajlandó magasabb árszintet fizetni a magasabb minőségért, akkor azt ki kell használni. Ismerve az élőállat minősítés gyakorlatát a termelő szabadon dönthet arról, hogy érdemes-e, vagy sem a magasabb minőségi osztályba sorolt – és ezért többlet árat elérő – báránylevelést előállítani. További problémát vet fel, hogy sok juhász bizalmatlanságból nem hajlandó váltani, akár húsz éve ugyanannak a felvásárlónak értékesíti bárányleveleit. Amennyiben ez a felvásárló az általunk bemutatott hierarchia harmadik szintjén helyezkedik el, így a termelők önhibájából fakadóan alacsonyabb bevételt realizál.

Már évek óta vitáznak egymással a tenyésztőszervezetek vezetői, hogy feldolgozott terméként, vagy élőbáránylevelként éri meg értékesíteni a hazánkban előállított bárányleveleket. Számításaink szerint a feldolgozás több szempontból is kifizetődő lenne.

Irodalomjegyzék

András L. (2007): Jövőkép egy kereskedő szemével. Magyar Juhászat, 16: 7. 5-6.

FVM: 85/2002. (IX.18.) FVM rendelet

Lengyel L. (1998): A juhtartás versenyképességének néhány lehetősége. Konferencia kiadvány: XXVII Óvári Tudományos Napok- Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU csatlakozás tükrében, Agrárökonómiai szekció II. kötet.

Kósa L. (1979): Bárányleveltermelés iparszerűen. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 16., 214-219.

KSH Területi statisztikai évkönyv (2007): Központi Statisztikai Hivatal. Szerk: Németh Eszter. 159. ISSN 0303-5344

Kukovics S. (2007): Az innováció lehetőségei az EU jelenlegi helyzetében, kilátások Magyarország számára. Magyar Juhászat, 16: 6. 2-7.

MJSZ: 13 Időszaki Tájékoztató Kiadvány. Magyar Juhtenyésztők és Juhtenyésztő Szervezetek Szövetsége. Budapest.

Munkácsy L. (2009): Korszerűsítés és integráció a juhászatban. Kistermelők Lapja, 53: 2. 10-13.

Stummer I. (2007): Élőállat és Hús, Piaci jelentés. 2007. X. évf. 1. sz. – 24. sz., Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet <http://www.aki.gov.hu/ekpolc/index.php> (2007. 08. 31.)



KÜLÖNBÖZŐ BESZERZÉSI CSATORNÁK ÉRTÉKELÉSE A HAZAI VÁGÓCERTÉS FELVÁSÁRLÁSBAN

Csonka Arnold, Borbély Csaba

Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Vállalatgazdasági és Szervezési Tanszék

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

arnold.cs@gmail.com

Összefoglalás

Az elmúlt évek a hazai sertés termékpálya szereplői számára az új kihívások és megpróbáltatások időszakát jelentették. Az EU-csatlakozással megnyílt európai piacok, a gazdasági és jogi szabályozás jelentős változásai nagymértékben hatottak a vágósertés piac érintettjeire. Az új helyzetben a fennmaradás és sikeresség egyik kulcsfontosságú kritériuma a beszállító-vevő kapcsolatok integráltsága és koncentrációja lett. Ennek megfelelően tanulmányunkban egy hazai nagyfeldolgozó vállalat beszerzési bázisát elemeztük 2003. és 2007. között. Munkánkkal az alábbi kérdésekre kerestük a választ: Az EU-csatlakozást követő években milyen módon változott a szóban forgó feldolgozó beszállítói bázisának struktúrája? A beszerzési csatornák változása milyen hatást gyakorolt a felvásárolt vágósertések minőségére? Van-e a beszerzési költségben jelentkező különbség az egyes beszerzési csatornák között? Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az EU-csatlakozás után kialakuló új piaci helyzet komplex módon hatott a hazai vágósertés termelőkre. Az új versenytársak megjelenése számos gazdaság tönkremenetelét idézte elő. Más részről viszont a versenynek köszönhetően a fennmaradók által nyújtott minőségi teljesítmény lényegesen javult. A vizsgált beszállítói bázisban a megfelelően nagy volument koncentrálni tudó beszállítók tudtak talpon maradni. A feldolgozó szempontjából értékes partnernek bizonyultak a független mezőgazdasági nagyvállalatok, valamint a kisebb volument előállító termelőket is integrálni képes szövetkezetek és felvásárló vállalatok. Ez utóbbi csoport gyengesége azonban a labilis minőségi teljesítmény. Bebizonyosodott, hogy a piaci szereplők többnyire árelfogadóak, adott minőségi osztályon belül legfeljebb egyes speciális esetekben lehet a felvásárlási árat a piaci átlag alatt tartani.

Kulcsszavak: hazai sertés termékpálya, beszerzési bázis, minőség és termelési költségek



Evaluation of various procurement channels on the slaughter pig market

Abstract

The Hungarian pork industry went through many negative changes after the EU joining. The pork product chain had to face new challenges on the open European market, and the last five years in the life of Hungarian pig farms was a time of crisis which led to the relapse and concentration in production. In our study it shall be revealed how the EU joining influenced the processor's buying-in strategies and how the structure of the supply base changed.

Our study was carried out about the buying-in and slaughter data of a Hungarian processor enterprise between the years 2003 and 2007. We have demonstrated the affect of the EU joining on the slaughter pig supply base. It can be stated that the accession caused major changes in two related areas. First, the flow-in of the import pigs weakened the domestic enterprises. The low quality home farms and the independent farms which supplied in small quantities were the first to lose their position. On the other hand we have to see that the last five years have not only weakened the sector but also filtered it. The inefficient and ineffective farms were closed down. The surviving suppliers are able to keep pace both in quality and in costs of production in the strong race. Moreover, they are able to wait for the end of crisis, like a boom of importing or a crash in prices.

Keywords: Hungarian pork industry, buying-in and slaughter data, quality and costs of production

Bevezetés

Az elmúlt évek a hazai sertés termékpálya szereplői számára az új kihívások és megpróbáltatások időszakát jelentették. Az EU-csatlakozással megnyílt európai piacok, a gazdasági és jogi szabályozás jelentős változásai nagymértékben hatottak a vágósertés piac érintettjeire. A termelő és feldolgozó szektor helyzetét tovább rontották a már amúgy is meglévő hatékonysági és strukturális problémák (*Fejes és Széles, 2003; Bíró és mtsai, 2003; Gere, Gere, 2006*).

A radikális környezeti változások és a belső gyengeségek eredőjeként a vertikum válsága és szerkezeti átalakulása következett be (*Szabó, 2007; AKI 2006*). Az új helyzetben a fennmaradás és sikeresség



egyik kulcsfontosságú kritériuma a beszállító-vevő kapcsolatok integráltsága és koncentrációja lett (Balogh és mtsai, 2009, AKI, 2006).

Ennek megfelelően tanulmányunkban egy hazai nagyfeldolgozó vállalat beszerzési bázisát elemeztük 2003. és 2007. között. Munkánkkal az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

- Az EU-csatlakozást követő években milyen módon változott a szóban forgó feldolgozó beszállítói bázisának struktúrája?
- A beszerzési csatornák változása milyen hatást gyakorolt a felvásárolt vágósertések minőségére?
- Van-e a beszerzési költségben jelentkező különbség az egyes beszerzési csatornák között?

Anyag és módszer

Vizsgálataink alapját az említett feldolgozótól származó, 2003 és 2007 közötti vágási és szállítói nyilvántartások képezték. E nyilvántartásokból gyűjtöttük ki vágott egyedenként a színhússzázalékra és felvásárlási árakra, valamint a származási helyre vonatkozó adatokat, majd ezeket havi és éves időintervallumokként aggregáltuk.

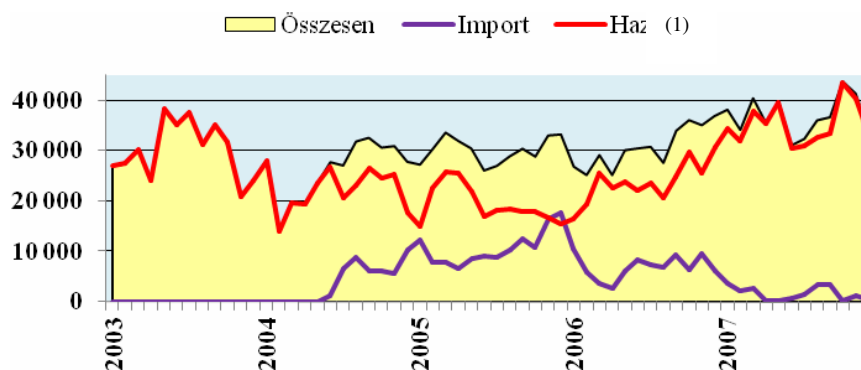
A beszállítói bázis struktúrájának elemzését két szempont szerint végeztük el. Legegyszerűbbnek a hazai, illetve az import felvásárlások elkülönítése bizonyult. Második lépésként a hazai beszállítókat a tevékenységük jellege és a feldolgozó felé értékesített egyedszám alapján négy csoportba (beszerzési csatorna típusba) soroltuk. Az első csoportba kerültek – minden egyéb szemponttól függetlenül – azok a „kisbeszállítók”, amelyek a vizsgált öt év alatt összesen kevesebb, mint 20.000 egyedet értékesítettek a vágóhíd felé. A „felvásárlók” csoportot alkották a termeléssel nem, vagy csak kisebb mértékben foglalkozó, integrátori tevékenységet végző cégek. A harmadik csoportba kerültek a sertéstartást többnyire főtevékenységként megjelölő mezőgazdasági nagyvállalatok („termelők”), végül a mezőgazdasági szövetkezetek képezték a negyedik csoportot.

A beszállított vágósertések minőségi mutatójaként a színhússzázalékot, illetve az ennek alapján kialakított S/EUROP minőségi osztályokat alkalmaztuk.

A beszerzési költség számításának az alapja a hasított súlyra vetített, „E” minőségi osztályra vonatkozó vágóhídi nettó felvásárlási ár volt.

Eredmények és értékelésük

A hazai, illetve az import felvásárlások mennyiségének havi alakulását az 1. ábra tartalmazza.



1. ábra: A vágások számának havi alakulása 2003. és 2007. között származási hely szerint

Figure 1: monthly number of slaughtered pigs by origin between 2003 and 2007

Total, import, domestic(1)

A felvásárlási volumen alapján a vizsgált időszakot három szakaszra bonthatjuk. Az első, EU-csatlakozás előtti szakaszra (2003.01. – 2004.05.) a tisztán hazai felvásárlásra alapozott termelés és az intenzíven csökkenő mértékű felvásárlás volt jellemző. A második szakaszban (2004.06.-2005.12.) megkezdődött az erőteljes importbevonás, amely kiszorította a hazai beszállítókat. A harmadik szakaszban (2006.1.–2007.12.) ez a tendencia a visszajára fordult, elsősorban a nagymértékben gyengülő forint hatására. A gyorsan növekvő vágásszámból ismét a hazai beszállítók részesedése nőtt, amely az időszak végére gyakorlatilag elérte a 100%-ot.

A továbbiakban az import, majd a hazai beszállítói bázis belső struktúráját mutatjuk be röviden. Az import vágósertések beszerzése kétféle módon történhet: közvetlenül a külföldi cégtől, illetve közvetve, magyar importőr vállalatától. A vizsgált feldolgozó eleinte ez utóbbi megoldást részesítette előnyben (a csatlakozást követő 4 hónapban az import 60-80%-a közvetítőktől származott), majd 2004 végétől egyértelműen a közvetlen felvásárlás vált meghatározóvá, 80-90% körüli arányban. A közvetlen importban érintett kilenc ország közül kettő játszott kiemelkedő szerepet, stabilan 90% körüli együttes részesedéssel.

Ahogy azt a belföldi felvásárlási volumen erőteljes ingadozásából sejteni lehet, a hazai beszállítói kör is radikális változáson esett át az EU-csatlakozást követően. E változást egyértelműen a koncentráció jellemezte (1. táblázat). A feldolgozó beszállítói bázisa 2003-ban 240 partnerből állt, amelyekből összesen



mintegy 362.000 vágósertést vásárolt. A 2007-ben felvásárolt 424.000 egyed viszont mindössze 100 partnertől származott, vagyis öt év leforgása alatt az átlagosan egy beszállítóra jutó felvásárlás 1511-ről 4243 egyedre (2,8-szeresére) nőtt.

1. táblázat: Az egyes beszerzési csatornák strukturális jellemzői a vizsgált időszakban

Csatornatípus(1)	Változó(2)	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
Kisbeszállítók(3)	Felvásárlás (egyed)(7)	105 789	78 109	52 433	48 269	42 738
	Beszállítók száma (db)(8)	225	166	105	88	83
Felvásárló - integrátor vállalatok(4)	Felvásárlás (egyed)	96 826	52 749	28 672	54 650	202 295
	Beszállítók száma (db)	6	6	4	6	6
Mg. termelő vállalatok(5)	Felvásárlás (egyed)	149 442	100 051	65 734	62 605	100 096
	Beszállítók száma (db)	8	8	7	8	8
Mg. szövetkezetek(6)	Felvásárlás (egyed)	10 651	38 247	87 328	119 158	79 121
	Beszállítók száma (db)	1	3	3	3	3

Table 1: The structural characteristics of the procurement channels during the investigation period
channel(1), variable(2), minor supplier(3), buyer up-integrator firms(4), agricultural producer firms(5), agricultural collective farm(6), buying up, piece(7), number of suppliers(8)

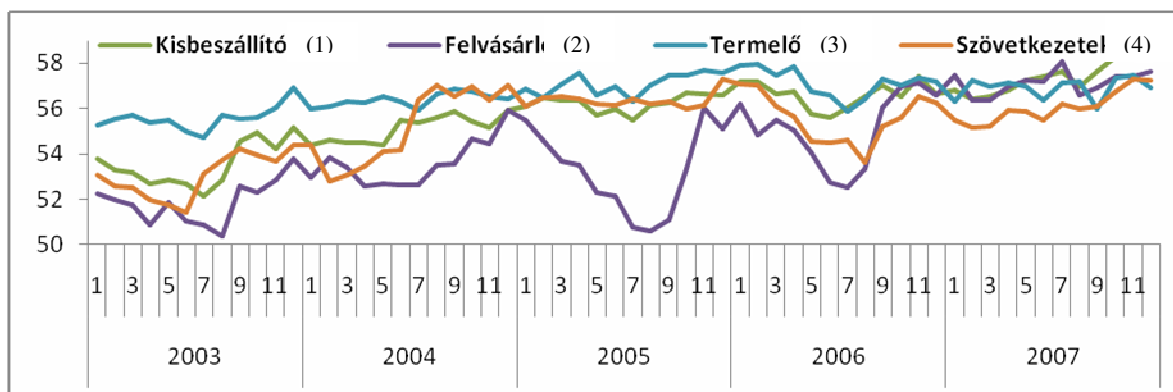
E koncentráció gyakorlatilag teljes mértékben a kisbeszállítókat érintette: számuk 225-ről 83-ra csökkent a vizsgált időszakban, míg részesedésük a hazai beszállítás volumenéből 30-ról 10 százalékra esett vissza. A növekvő import időszaka alatt kizárólag a szövetkezetektől felvásárolt mennyiség nőtt. A hazai felvásárlások újbóli növekedését 2006-tól a nagy mennyiséget stabilan szállítani képes vállalatok és szövetkezetek biztosították.

A minőség és költség tekintetében először az import tevékenység szerepét vizsgáltuk. Eredményeink szerint az import bevonása a feldolgozó részéről elsősorban a magasabb színhússzázalék miatt volt racionális lépés. Az EU csatlakozást megelőző évben a tisztán hazai felvásárlásból származó vágósertések 50%-a közepes (U+R), 46,5%-a magas (S+E) minőségi osztályokba tartozott. Ugyanez az arány a 2004-ben külföldről beszerzett vágósertéseknél 71,9 / 27,2% volt, a magasabb minőségi osztályok javára. Megjegyezzük azonban, hogy 2007-re a hazai beszállítói kör is elérte ezt a kedvezőbb arányt (köszönhetően az erőteljes beszerzési szelekciónak), miközben az import szállítmányokban jelentős minőségi ingadozások jelentkeztek.

Az import és a hazai felvásárlási ár a vizsgált időszakban szinte teljesen együtt mozgott, a külföldi piaci árak és a Ft/euró árfolyam változásai hol lefelé, hol felfelé húzták a hazai árakat. Az egyetlen komoly és tartós eltérés az import javára 2006. második félévében volt tapasztalható. Ennek hátterében a bejövő

szállítmányok már említett minőségi problémái álltak. Összességében elmondható, hogy a feldolgozót terhelő 8 euró cent/élő súly kg szállítási költséget is figyelembe véve a külföldi beszerzés drágábbnak bizonyult a hazainál.

Az egyes hazai beszerzési csatornákra kiszámított havi átlagos színhússzázalék alakulását a 2. ábrán mutatjuk be.



2. ábra: A vágósertések színhússzázalékának alakulása beszerzési csatornák szerint a vizsgált időszakban

Figure 2: Evolution of the lean meat % of slaughter pigs by procurement channels
minor supplier(1), buyers up(2), producers(3), collective farms(4)

Látható, hogy a beszállítók mindegyik csoportjában történt minőségjavulás, amely - a kisbeszállítók esetében különösen - erősen kötődik az importnyomás keltette versenyhez. Feltűnő a felvásárló-integrátor típusú vállalatok görbéjének szélsőséges hullámlása, amely csak 2007-ben stabilizálódott, egy új szereplő megjelenésével. Ezek alapján az integrátor típusú gazdasági társaságok előtt komoly kihívásként jelentkezik a homogén minőség elérése. Külön szeretnénk felhívni a figyelmet a sertéstartó nagyvállalatok stabilnak mondható teljesítményére. Ezek a vállalatok egytől egyig nagy múlttal rendelkező, technológiai fejlesztésekre és méretgazdaságos termelésre képes cégek, amelyek a kiegyensúlyozott teljesítmény szempontjából kulcsfontosságú, kiforrott szervezeti és irányítási struktúrával rendelkeznek.

Mivel a magyar piacon mind a termelők, mind a feldolgozók árelfogadóak, ezért feltételeztük a hasított súlyra vetített felvásárlási ár egyezőségét egyes csatornákra vonatkozóan. E feltételezésünk a kisbeszállítói csoport esetében nem állta meg a helyét. Eredményeink szerint az e csoport által beszállított sertések „E” minőségi osztályára vonatkozó havi átlagára 20-60, de helyenként akár 100 Ft-tal is alatta maradt a másik három csoportra vonatkozó átlagárnak. Ennek magyarázatát e csoport alkuerejének



hiányában, illetve abban látjuk, hogy a beszállítói körből (és ezzel gyakran a vágósertés piac egészéről) kiszoruló sertéstartók számos esetben felhagytak a termeléssel és a piaci ár alatt értékesítették állományukat.

Következtetések

Az EU-csatlakozás után kialakuló új piaci helyzet komplex módon hatott a hazai vágósertés termelőkre. Az új versenytársak megjelenése (kombinálva a már meglévő problémákkal) számos gazdaság tönkremenetelét idézte elő. Másrészt viszont a versenynek köszönhetően a fennmaradók által nyújtott minőségi teljesítmény lényegesen javult. Azt is láthattuk, a vizsgált beszállítói bázisban a megfelelően nagy volument koncentrálni tudó beszállítók tudtak talpon maradni. A feldolgozó szempontjából értékes partnernek bizonyultak a megfelelő hatékonysággal és eredményességgel működő független mezőgazdasági nagyvállalatok, valamint a kisebb volument előállító termelőket is integrálni képes szövetkezetek és felvásárló vállalatok. Ez utóbbi csoport gyengesége azonban a labilis minőségi teljesítmény. Bebizonyosodott, hogy a piaci szereplők többnyire árelfogadóak, adott minőségi osztályon belül legfeljebb egyes speciális (és tegyük hozzá: hosszú távon nem túl kifizetődő) esetekben lehet a felvásárlási árat a piaci átlag alatt tartani.

Irodalomjegyzék

- Agrárgazdasági Kutató Intézet* (2006): Sertésvágóüzem létesítésének megvalósíthatósági előtanulmánya. AKI, Budapest.
- Balogh P., Ertsey I., Nagy L., Fenyves V.* (2008): Analysis and optimization of the structure of Hungarian pork integration as a general network flow. 8th International Conference on Management in AgriFood Chains and Networks. Abstract: 18. and a pendrive enclosure. Netherlands, Wageningen
- Bíró O., Ózsvári L., Illés B.Cs.* (2003): A hazai sertéságazat versenyképességének SWOT analízise. AVA Konferencia, Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki tudományok Centruma, Debrecen 2003. április 1-2. (CD)
- Fejes J., Széles Gy.* (2003): A vágósertés előállítás gazdasági értékelése Magyarországon, feladatok az EU csatlakozás kapcsán. AVA Konferencia, Debrecen, 2003. április 1-2. (CD)
- Gere Zs., Gere T.* (2006): A hazai sertéságazat helyzete és kilátásai. Gazdálkodás, 15. számú különdíj (60-69.)
- Szabó G.* (2007): Változások az EU-csatlakozás után a magyar mezőgazdaságban (2004-2006). AVA3 Konferencia, Debrecen, 2007.március 20-21. (CD)



A TECHNOLÓGIAI ELEMÉK HATÁSA A SERTÉSHÚSTERMELÉS VERSENYKÉPESSÉGÉRE

Demeter Győző

Pannon Egyetem Georgikon Kar, Vállalatökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszék

8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

dgy@georgikon.hu

Összefoglalás

Az európai uniós integráció Magyarország gazdasági szereplői számára új jogi és gazdasági környezetet teremtett. Korábban kevésbé érzékelt, részben ismeretlen kihívások között, erős versenyhelyzetben kell helytállniuk a vállalkozásoknak. E versenyben ma már nem csupán a részvétel a fontos, hanem az eredmény is.

Az előadás értelmezi a versenyképesség témakörének alapvető fogalmait, annak különböző aspektusait, mérésének legjelentősebb módszertani kérdéseit, valamint az állattartási ágazat (sertés) makro- és mikro szintű versenyképesség legfontosabbnak komponenseit.

Az előadás a versenyképességet komplex – rendszerszemléletű – felfogásban értelmezi annak érdekében, hogy minél komplexebb látásmóddal lehessen a versenyképességet leíró és alakító gazdasági folyamatok és tényezők működési mechanizmusát feltárni. Üzemi tényadatok alapján, a modelltechnika alkalmazásával kerül sor a sertéstartási ágazat biológiai és gazdasági folyamatainak elemzésére.

Fontos szempont az állomány méretével és összetételével, valamint a szaporulati- és hozammutatók alakulásával kapcsolatos tényezők hatásmechanizmusának feltárása. A modellezés során célérték keresés, egy- és két utas érzékenységvizsgálatok módszerével vizsgálom a versenyképesség technológiai vonatkozású, „... mi lenne ha ...?” (..what if ..?) típusú kérdéseinek megválaszolásának lehetőségét..

Kulcsszavak: sertés, versenyképesség, modelltechnika,



Effect of technological elements on competitiveness of pig meat production

Abstract

The EU integration has provided a completely new situation, in economical and legal sense as well, for every economical sector in Hungary from the early 2000. The companies have to try to hold and improve their market positions in a very strong international competition ground which was perceived less and partly unknown previously. The discourse defines the essential competitiveness concepts, its different aspects and the most important surveying methodologies just as the most relevant macro and micro competitiveness components of piggery sector. The competitiveness is interpreted in its complex system and complex approach so the operational mechanism of multiple economical components and processes could be revealed. Using particular service data and implementing the model technology method the presentation displays the biology and economic processes of piggery sector.

Keywords: pig, competitiveness, model technology, meat sector



A TEJTERMELÉS EURÓPA RÉGIÓIBAN: HATÁSOK ÉS KÖLCSÖNHATÁSOK

Fehér István

Szent István Egyetem, Marketing Intézet, Gödöllő, Páter K.u.1

feher.istvan@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A tejtermelés termékpályáról készített elemzés célja, hogy meghatározza az agrárfejlesztést regionális szinten befolyásoló fontosabb tényezőket. A legutóbbi KAP reformok eredményeként kialakuló piacorientáltabb agrártermelés következtében a farmerek, a feldolgozók és a kiskereskedők egyre inkább egymástól függővé váltak, együtt kell működniük egymással annak érdekében, hogy biztosítsák tevékenységük fennmaradását és annak fejlődését.

Erre a függőségi viszonyra és a termékpálya ("filière") koncepcióra adott visszajelzések részben megfelelnek az agrárpolitikai törekvéseknek, a támogatások természete (átcsoportosítás az 1-es pillérről a 2-es pillérre, a tejkvóták lebontása, megszüntetése), a támogatások szintje, és a világ agrár-élelmiszeripari termékkereskedelmének liberalizációja összefüggésében. (A "filière": francia fogalom, amely egy adott termék megtervezése, termelése, feldolgozása és marketingje által megvalósuló tevékenységeket foglalja magába.)

Ezért fontos, hogy meghatározzuk egyrészt azokat a faktorokat, amelyek a mezőgazdasági és élelmiszeripari termelés fejlesztését regionális szinten befolyásolják, másrészt a különböző termékpálya résztvevők fejlesztési kilátásait, harmadrészt azokat a stratégiákat, amelyek előreláthatólag hatással lesznek majd a fejlődésükre és végezetül, véleményünkkel befolyásoljuk a politikai intézkedéseket.

A tej szektor meghatározó jelentőséggel bír számos visszajelzés szerint, az adott területhez való erős kötődése és a helyi agrárgazdaságra gyakorolt szerkezetformáló hatása miatt.

Kulcsszavak: tejtermelési termékpálya, adott területhez való erős kötődése, KAP reformok



Milk production in European regions: interactions and impacts

Abstract

A study of the operation of agro-food supply chain in the dairy sector in order to identify the major factors influencing agricultural development at regional level. With a more market-oriented agricultural production in the wake of the last CAP reforms, farmers, processors and retailers are more and more reciprocally dependent and have to cooperate to ensure their sustainability and the development of their activities.

Reflection on this dependence and on the "filière" concept is particularly relevant in a context of policy development in terms of nature of the support (transfer from pillar 1 to pillar 2, decoupling, abolition of the milk quotas), of level of support and of liberalisation of world agri-food trade.

Therefore, it is important to determine: firstly, the factors influencing the development of agricultural and agri-food production at regional level, secondly the development prospects according to the various players, thirdly the strategies envisaged or set up to accompany their development and finally the policy measures available.

The dairy sector seems emblematic to begin this reflection due to its strong territorial anchoring and its structuring effect on the local agricultural economy.

Keywords: agro-food supply chain, dairy sector, strong territorial anchoring, CAP reforms

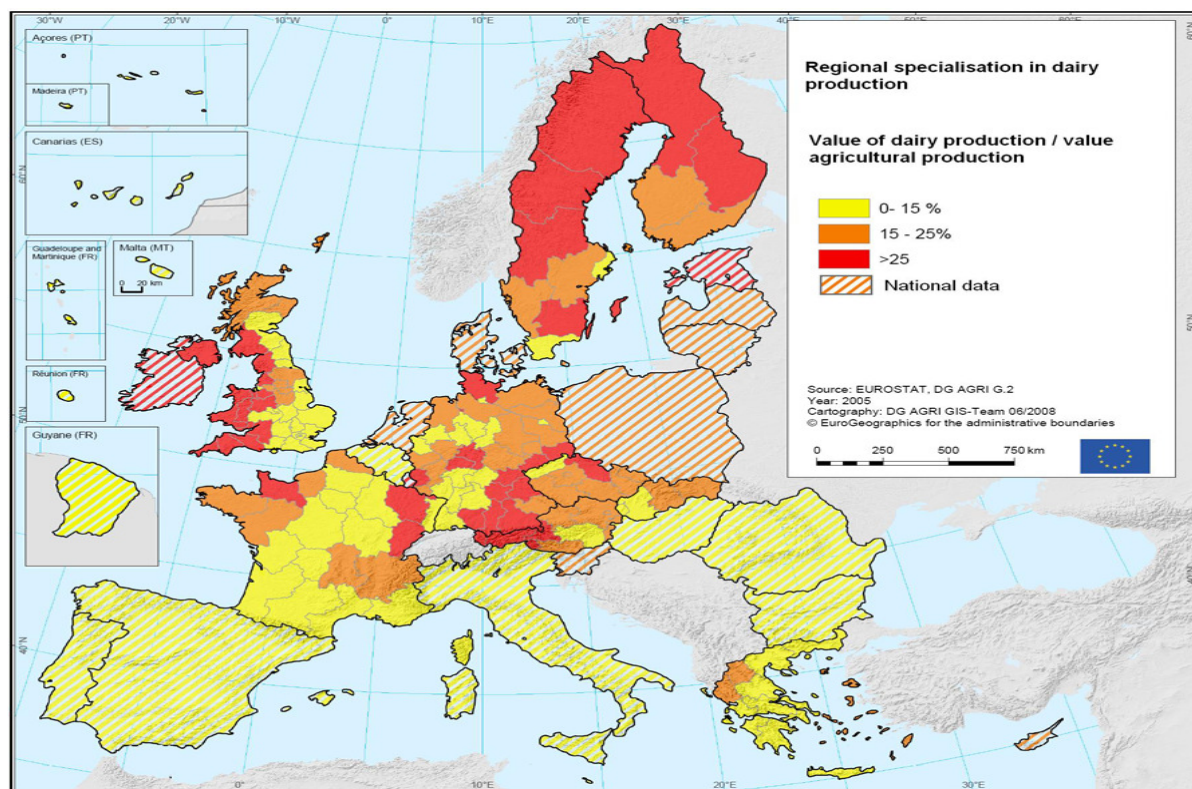
Gazdasági szereplők helyzetének áttekintése az EU tejszektorában

Az EU-27-en belül a tejszektor helyzete régióról régióra változik, a különbségek változatosan tükröződnek vissza:

- gazdasági fontosság alapján (1. ábra) azokban az országokban, amelyek a tejtermelésre specializálódtak (az agrártermelés értékének 33%-a Észtországban, 25%-a Finnországban és mintegy 39%-a Franche-Comtéban (Franciaország) vagy Vorarlbergben (Ausztria), de 1%-nál kevesebb néhány NUTS-2 régióban (Provence, Alpes, Côte d'Azur, Hamburg);

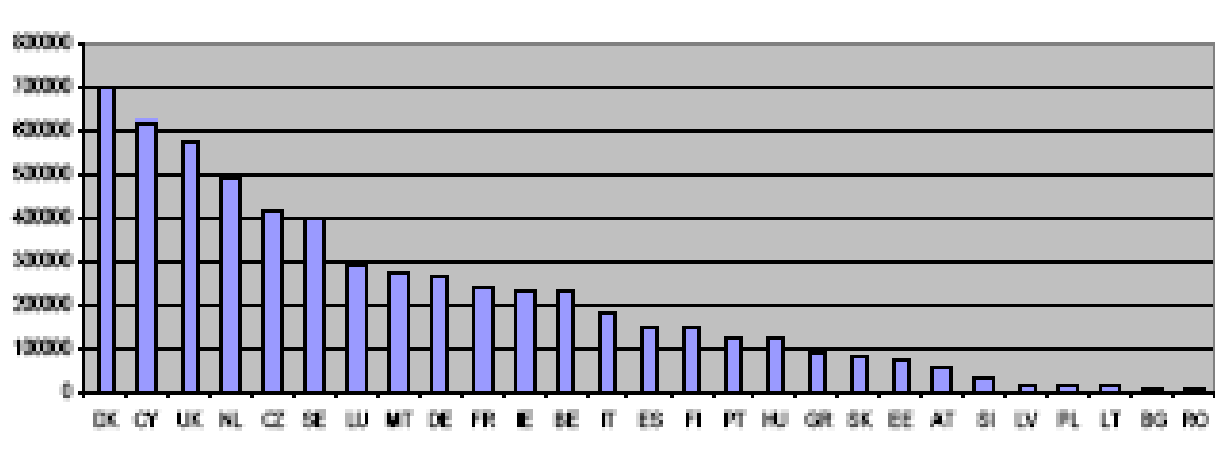
- a termelés rendszere alapján az egy gazdaságra jutó 10 és 900 tonna közötti kvótával (2. ábra). A NUTS-2 szinten az egy tehénre jutó 3200-tól több mint 8000 literes átlagtermelésig, az erősen eltérő farm struktúrával, ahol a gazdaságok több mint 90%-a meglehetősen kisméretű (1 vagy 2 ESU), ami például

jellemző Romániában és Szlovákiában, mellyel szemben ugyanakkor a gazdaságok közel 90%-a „családi” méretű (10 és 100 ESU közötti) mint Franciaországban, Írországban vagy Svédországban (3. ábra).



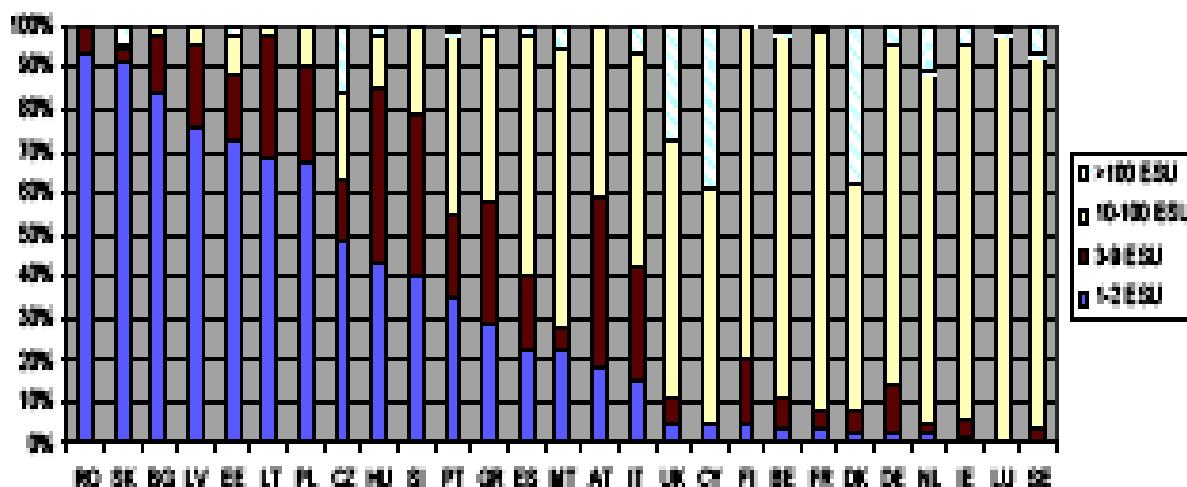
1.ábra: A tejtermelés regionális specializációja

Figure 1: Regional specialization in dairy production



2. ábra: Átlagos tejkvóta gazdaságonként 2008-ban

Figure 2: Average quota per farm in 2008



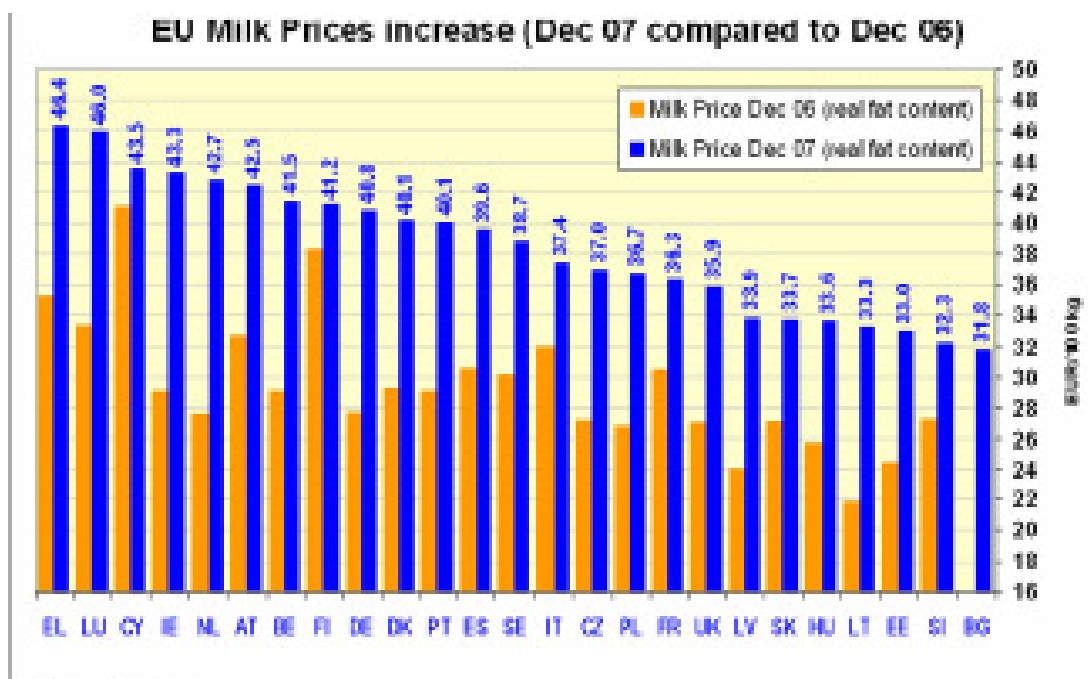
Forrás: EUROSTAT - FSS 2005 and DG AGRI

3. ábra: Gazdaságok száma méret és országonként

Figure 3: Number of holdings per economic size (ESU) and per country

Magyarországon a nagyszámú hazai gazdaság többsége igen kicsi. Az üzem nagyság jellemzésére használt ún. 1 Európai Méretegységet (ESU-EUME; ez kb. egy vagy két tehénnek vagy 5-21 ha búzának felel meg) sem éri el a hazai üzemek 77,5%-a. A hazai állattartó üzemek 92,5%-a nem éri el az 5 állategység méret nagyságát, az üzemek nagy többsége méretüknél fogva nem lehetnek versenyképesek. Kicsi a nagyüzemek aránya a hazai állattartásban 500 állategységnél többet mindössze a gazdaságok 1,9% tart, míg Hollandiában 4,7%, Dániában 12,1%, Csehországban 8,9%, Szlovákiában 10,2%.

A termelőknek fizetett árak, valamint az idő és a rendelkezésre álló hely változékonysága 50%-ban alakulhat az egyes évek, illetve az adott országok szerint. (4. ábra). Hazánkban 2008-ban rövid felfutás után a tej felvásárlási árak drasztikusan visszaestek, ez a helyzet ma is érvényes. Az Európa szerte alacsony felvásárlási árak tiltakozási hullámot váltottak ki az uniós tejtermelőktől. Az EU Bizottság és az FVM is vizsgálja, hogyan lehet a termékpályán kialakult jövedelem aránytalanságokat megoldani, mivel 2007. november óta a kiskereskedelmi tejárak 14%-kal emelkedtek, addig a felvásárlási árak a termelési árszint alá csökkentek.



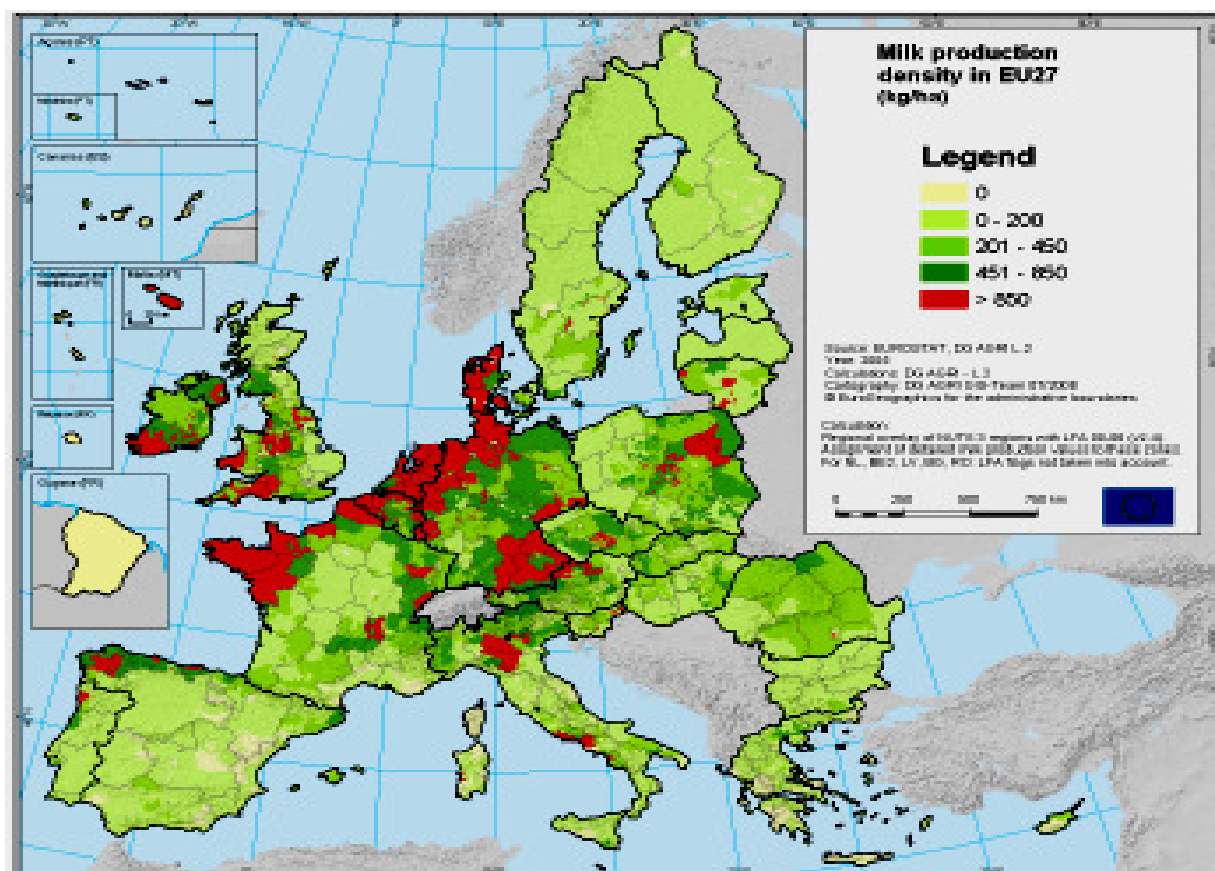
Source: DG AGRI

4. ábra: Tej ár változások idő és hely függvényében

Figure 4: Time and space variation of milk price.

Az EU-27-en belül különböző helyeken megtörtént a farmok átstrukturálódása, amely a tejtermelés koncentrálódásához vezetett. 2005-ben, az európai tejtermelés 50%-a a terület 11%-án realizálódott (5. ábra).

Romlandósága és nehezen szállíthatósága (mennyisége és súlya) miatt a tejet szinte mindig feldolgozzák tejtermékekké (fogyasztói tej, vaj, tejpor, sajt) többnyire olyan helyen, amely közel esik a tej begyűjtési területhez. E tejtermékeknek egyedi jellemzői vannak és általában specifikus piaci elemzések tárgyát képezik. Jelen tejtermékpálya tanulmány folyékony tej egyenértékre alapul, ezért kevésbé pontos és részletes. Éppen ezért az eredményeit óvatosan kell kezelni, különösképpen a földrajzi kérdésekben, mivel például nem volt lehetőség a földrajzi eredetvédett területek figyelembe vételére.



5. ábra: Tejtermelés koncentrálttsága

Figure 5: Milk production density

A tejipar kettős képet mutat, amelyben szerepelnek a nagy tejipari csoportosulások, melyek az európai tejfeldolgozás több mint felét adják, ezek mellett megtalálhatók a nagyszámú kis- és közepes méretű vállalkozások is. A technikai követelmények és a vezetés koncentrációra és specializációra kényszerítette a tejipari csoportokat. Ez javítja alkuerejüket a nagyobb kiskereskedőkkel szemben, amelyek még önáluk is koncentráltabbak: a 15 legnagyobb európai beszerzési központ a teljes európai élelmiszerpiac közel 77%-át fedi le.

Konkrétabban a 15 legnagyobb európai beszerzési központ piaci részesedése 76.9%, míg a többi kereskedelmi szervezet a piac 23.1%-át teszi ki. A termékpálya szerveződését erősen befolyásolják a nemzeti szabályozási keretek, melyeknél sokkal rugalmasabb az európai jogi szabályozás. Megfogalmazódott olyan vélemény is, hogy a kereskedelmi láncok multinacionális működése miatt erősíteni kellene az európai szintű szabályozást.



EU tejszektorának regionális szintű lehetőségei

A tejtermelés elhelyezkedése számos faktor kombinációjától függ. A tejtermelés regionális elhelyezkedését és ezáltal a földrajzi koncentrációját meghatározó főbb tényezők a következők:

- A tejtermelő farmok versenyképessége,
- A tejfeldolgozó üzemek begyűjtési költségei,
- A piacra jutás feltételei,
- A tej termékpálya szervezettsége, és
- A nemzeti vagy regionális jogi szabályozás.

Az első három tényezőt megközelítően meg lehet határozni az EU-27 szintjén és ezeknek a kombinációja kedvezően befolyásolhatja a tejszektor fejlődését az európai régiókban.

A tejtermelési faktort vizsgálva, a gazdaságok versenyképessége a tejtermelő tehenek tartási rendszerétől függ, amelyet viszont a talaj, a klíma és a kialakult mezőgazdasági struktúra határoz meg. A tejelő szarvasmarha tartási rendszereket elhelyezkedési zónájuk, területük klímája és a földhasználat szempontjából célszerű vizsgálni és összehasonlítani.

A tejfeldolgozási faktor, a tejipar befektetéseinek helymeghatározásához más tényezők (a cég számára rendelkezésre álló hely, helyi dinamizmus) mellett alacsony begyűjtési költségeket és a lehető legmagasabb állatsűrűséget fontos elemezni az adott területen.

A fogyasztói piac faktor esetében a piac a termelés helyéhez közel, a fogyasztói tej rendelkezésre állását igényli, még akkor is, ha jelentős lehetőség mutatkozna a magas hozzáadott értékű termékek termelésére. Termelési ösztönzőként jelentkezik az, ha egy adott területen tejhiány van. Ezzel szemben a tejfelesleggel rendelkező területeken a tej árának kell alacsonyabbnak lennie. A piac kedvező, vagy kedvezőtlen jellegét a tejegyensúllyal mérhetjük.

Ha e három faktor kombinációját elemezzük, akkor minden egyes területre érvényes az, hogy kedvező, semleges, vagy kedvezőtlen környezetben van-e a tejszektor. A regionális elemzéshez egyedül a 2005-ös adatok álltak rendelkezésre. Ebben az esetben nem lehet figyelembe venni semmilyen speciális helyzetet vagy dinamikus értékelést. Ezért nem szabad úgy tekinteni az eredményeket, mint az EU tejtermelésének a jövőjét, sokkal inkább úgy kell értékelni, mint az egyes területek elméleti lehetőségeit, potenciálját.

Az EU területének csupán kis részét (5%) lehet „nagyon kedvezőnek” minősíteni, viszont ez a terület adja az európai tejtermelés 20%-át. Valószínűsíthető, hogy a termelés koncentrációja tovább fog folytatódni,



amennyiben azt a környezetvédelmi kérdések is lehetővé teszik. Valójában, a sérülékenyként értékelt zónákban lévő területek nagy része nitrát túlsúllyal küzd.

Az EU területének (71%) és tejtermelésének legnagyobb része (70%) az elemzés szerint semleges helyzetben van, sem "kedvező" sem pedig „kevésbé kedvező” kategóriába nem sorolható. E semleges régiókban kétféle forgatókönyv tűnik lehetségesnek:

Az első esetben, ha a jelenlegi tejipari tevékenységek eléggé fontosak ahhoz, hogy relatíve versenyképesek legyenek – például speciális termékek miatt (PDO/PGI) vagy a jelentős turistaszektor miatt – akkor a termelés koncentrálódása néhány versenyképes tejüzem létrejöttével mehet végbe. A helyi fogyasztói dinamizmus még tovább bátoríthatja a tejüzemeket, hogy az új tejfeldolgozó beruházásokba befektessenek néhány adott területen.

Ennek pozitív hatása lesz a helyi vagy a regionális mezőgazdasági termelésre. A tejipari tevékenység fenntartására és/vagy fejlesztésére helyi stratégiát lehet kidolgozni, például a helyi termékek népszerűsítésével, a termékek minőségének kiemelésével, vagy annak hangsúlyozásával, hogy a tejtermelő farmok milyen értéket teremtenek a közjavak számára, elsősorban a környezet tekintetében. Számos, a vidékfejlesztési politikában javasolt intézkedés bátoríthatja ezeket a törekvéseket (pl. beruházások, a tevékenységek diverzifikálása, agrár-környezeti intézkedések).

A forgatókönyv második változatánál a tejár csökkenése arra kényszerítheti a kevésbé versenyképes farmokat, hogy beszüntessék termelésüket, különösen azokban az esetekben, amikor találnak más lehetőségeket is, mint például a szántóföldi növénytermesztés. A tejtermelés ilyen csökkenésének hatása lehet a tanácsadói szolgálatok megszűnésére is (technikai tanácsadás, állatorvosi szolgálat) továbbá arra, hogy a tejipari vállalatok áttelepeljenek olyan területekre, ahol magasabb a tejtermelő gazdaságok állományi sűrűsége. Bekövetkezhet az a tény is, hogy leáll a tejbegyűjtés ezeken a területeken, ezzel számos szociális és gazdasági problémát okozva a régió számára. Talán ez lehet a legkritikusabb helyzet, mivel jelentős a tejszektor regionális specializációja.

Következtetések

Végző soron Európa területének közel egynegyede (24%) a tejtermelés szempontjából „kevésbé kedvezőnek” ítélt vidéken található és ez adja az európai tejtermelés 10%-át. E régiókban a tejtermelés kockázatosnak tekinthető.



Ez elsősorban **hegyi területeket** jelent: 43%-uk, a hegyi tejtermelés 36%-a "kevésbé kedvező" területen történik, bár igaz, hogy ezeken a területeken gyakran ez az egyetlen lehetséges agrártevékenység. A tejtermelés megszüntetése nem minden esetben alternatíva a természeti környezet fenntartására vagy megtartására. A területek elnéptelenedését a helyi hatóságoknak is számításba kell venniük, hogy új megoldásokat keressenek.

Európai szinten a KAP számos olyan intézkedést javasol, amely válasz lehet ezekre a nehézségekre és megkönnyítheti a farmok alkalmazkodását az új gazdasági és politikai körülményekhez. Ilyenek különösen a Health Check és az európai vidékfejlesztési stratégia javított kiadása. A jelenlegi tejkrisis ezt még nem igazolja.

A gazdálkodók vagy a termékpályán elhelyezkedő egyéb résztvevők által követendő stratégia a következőkön alapulhat:

- a termelés szintjén: az agrárgazdaságok modernizációja, a tevékenységek diverzifikációja, közvetlen értékesítés fejlesztése elsősorban a turizmus irányába, vagy az agrártermelés és a termékek minőségének javítása,
- a feldolgozás szintjén: rendszeres (minőségű és mennyiségű) tejellátással biztosított termelői csoportok létrehozása, vagy a kis- és közepes méretű vállalkozások támogatása, főként kutatási és fejlesztési tevékenységük erősítése.

Speciális kérdéseket lehet még a továbbiakban elemezni olyanokat, mint a hegyi területeken a tejbegyűjtés többletköltségei (pl. olyan begyűjtési pontok létrehozásával, mint amilyenek Ausztriában vannak), az eredetvédett termékek termelőktől történő begyűjtésének javítása és a helyi termékek népszerűsítésének szükségessége.

Irodalomjegyzék

Rural Development in the European Union - Statistical and Economic Information - Report (2008)
http://ec.europa.eu/en/agriculture/rur/index_en.htm

Agri-environment Measures - Overview on General Principles, Types of Measures, and Application (22/04/2005) http://ec.europa.eu/en/agriculture/rur/index_en.htm

Health Check of the CAP: current situation, Commission proposal and Council outcome [pdf] (03/2009)
http://ec.europa.eu/agriculture/healthcheck/index_eu.htm

Statisztikai tükrő (2009): III. évfolyam 7. szám. Utolsó letöltés: 2009. január 28. www.ksh.hu



A MAGYARORSZÁGI JÉGKRÉM GYÁRTÓK STRATÉGIAI LEHETŐSÉGEI

Kelemen Zita

Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola

9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4.,

zita.kelemen@chello.hu

Összefoglalás

A jégkrém piac Magyarországon egy abszolút szezonális piac. A gyártóknak és kereskedőknek szűk 4 hónapja van, hogy eladják termékeiket. Mivel a jégkrém alapvetően az élmény orientált fogyasztási cikkek, közé tartozik, a márkás termékek gyártói magas árprémiummal is képesek értékesíteni jégkrémeiket, így egy nagyon vonzó piacot képeznek a disztribútorok számára is, akik beléptek erre a piacra saját márkáikkal. A saját márkás termékek világszinten egy új jelenséget képviselnek. A kereskedelmi láncok hatalma egyre inkább nő, mert minőségi kereskedelmi márkás termékeket tudnak kínálni minden fogyasztói szegmensnek. A cikkben a gyártói oldal stratégiai lehetőségeivel foglalkozom és elemzem azokat a szükséges tényezőket, melyeket figyelembe kell venni ahhoz, hogy a cég valóban a megfelelő üzleti modellt válassza. Ezeket a lehetőségeket a szakirodalmi forrásokon kívül a magyar jégkrémpiac elemzésén keresztül mutatom be.

Kulcsszavak: jégkrém, kereskedelemi láncok, üzleti modell, disztribútor

Strategic possibilities of the Hungarian ice cream producers

Abstract

The icecream market is a completely seasonal market in Hungary. Distributors and producers have a less than 4 months to sell their products. As icecream is a hedonistic product, producers of branded goods can sell their items at a premium price. So this segment became very attractive to distributors to enter with their own store brands. Private labels are a growing phenomenon globally. Retailers become stronger and stronger by offering their own quality private label product for customers in all segments. The article deals with the strategic choices manufacturers can have and suggest the necessary factors that need to be evaluated to decide on the



winning business model – considering whether or not to enter in private label production – through literature and the analysis of the Hungarian ice cream market.

Keywords: ice cream, retailer chains, business model, distributor

Bevezetés

A disztribútorok nemzetközi erősödésével a gyártók alkupozíciója és stratégiai lehetősége nagymértékben megváltozott. A XX. században ők dominálták a kereskedelmet, olyan globális márkák létrehozásával, mint a Coca Cola, a Heinz, a Nestlé és még sorolhatnánk. A kereskedőket csak összekötő elemként kezelték, hogy a fogyasztókat elérhessék, és egy termék piacra vitelekor ők szabták a feltételek, árat, promóciót, kihelyezést. Ám ez a kiváltságos helyzet a saját márkák előretörésével nagymértékben megváltozott. A XXI. század már a kereskedelmi márkák és a kereskedelmi láncok évszázada. A gyártók, attól függően, hogy milyen erős márka birtokában vannak, a stratégia megváltoztatására kényszerültek. Ez a tendencia a jégkrém piacot sem kerülte el, sőt szezonálisága miatt még erősebb is ez a trend.

A magyarországi jégkrém piac

A magyarországi jégkrém piac meghaladja a 17 milliárd forintos forgalmának egyharmadát adja az impulz jégkrém szegmens és kétharmadát a családi, nagyobb kiszerelésű jégkrémek (Nielsen, 2009). Ennek az az oka, hogy a fogyasztók részéről az impulz kategória valóban az adott pillanat döntésének eredménye, míg a családi jégkrémek vásárlását általában előre eldöntik. A két szegmens disztribúciója is alapvetően különbözik. A gyártók szempontjából az impulz jégkrémek disztribúciója sokkal költségesebb, hiszen a piac nagyon fragmentált, benzinkutak, kisboltok, strandok, melyeket hűtőkkel kell ellátni, a logisztika a kis mennyiség miatt szintén költségnövelő tényező, ugyanakkor a termék természetéből fakadóan a fajlagos eladásból származó bevétel alacsony. Ezért a legtöbb gyártó portfóliójában inkább szintén a családi kategória dominál, habár természetesen vannak termékeik az impulz szegmensben is. Ebben a kategóriában az elmúlt két év alatt a kereskedelmi márkák részaránya 39%-ról 45%-ra emelkedett (Nielsen, 2009). Így a hazai piacon szereplő gyártóknak is döntenie kellett, milyen stratégiát folytatnak a jégkrém szegmensben.

Stratégiai opciók

A kereskedelmi márkás termékek előretörésével a márkás termékek gyártói döntéskényszerbe kerültek. A piacvezető márkák megtartották domináns helyzetüket, de a második illetve harmadik helyen levő középkelet-kategóriás termékek visszaszorultak, mert a vásárlók helyettük, már inkább a saját márkás termékeket vásárolták. Így attól függően, hogy milyen kategóriában vannak, és milyen pozícióval rendelkeznek a gyártók háromféle stratégia közül választhatnak (Kumar és Steenkamp, 2007; Koen de Jong, 2007):

1. Továbbra is csak márkás termékeket gyártanak
2. Gyártói és saját márkás termékeket is gyártanak (dual trackers)
3. Kifejezetten csak saját márkás termékek gyártására specializálódnak.

Az első két lehetőség összehasonlító táblázatában jól megfigyelhetők az alapvető különbségek, a csak gyártói márká előállításával foglalkozó cégek illetve a saját márkára specializálódott cégek üzleti modelljében.

Saját márká gyártók	Gyártói márká gyártók
Egy célcsoport kiszolgálása	Két célcsoport kiszolgálása
A kereskedővel való kapcsolat van a középpontban	A márkaépítésre fókuszál
Account menedzserek szabják meg az irányt	A marketing ad irányvonalat
A kereskedelem határozza meg a tevékenységüket	A fogyasztók határozzák meg a tevékenységüket
Komplex gyártás	Standardizálás a gyártásban

1. ábra: Különbség a gyártói márká és a saját márká előállításával foglalkozó cégek üzleti modelljében (Koen de Jong , 2007)

Figure 1: Differences between business models of producer and private brands production companies

A táblázatból is kiderül, hogy a saját márkagyártók célcsoportja a kereskedő. Ők határozzák meg a termékek tulajdonságait, csomagolását, összetételét, az együttműködés feltételeit., míg a gyártói márkás termékeknel a legfontosabb a márkaépítés és a fogyasztói kötődés kialakítása. Így ott elsősorban a fogyasztók igényeit veszik az innováció alapjául és igyekeznek a gyártás standardizálásával jó árat elérni.

A **saját márkás termék gyártás előnyei** egyértelműek: méretgazdaságosság, gyártási kapacitás kihasználtságának növelése, termelés kiegyensúlyozása, egységenkénti eladásra kevesebb idő és energia ráfordítás (Quelch és Harding, 1996), nagyobb befolyás a kategória menedzsmentre, extra profit generálási lehetőség, és bár kutatások nem támasztják alá, néhány gyártó szerint a saját márká gyártás javítja a



kereskedővel a kapcsolatot. Ezek az érvek a mai gazdasági- és verseny helyzetben nagyon meggyőzőek, de ami egy cégnek kapacitás kihasználásként kezdődik, gyorsan stratégiai fontosságúvá nőheti ki magát. Vannak erős márkákkal rendelkező cégek, amelyek bár nem reklámozzák, mégis gyártanak saját márkákat kereskedelmi láncok részére, mint például a Bausch and Lomb, H. J. Heinz, Birds Eye, Del Monte..., mások stratégiai jelentőségűnek tartják, hogy soha nem fognak saját márkákat gyártani. Ilyen cég például a Coca Cola, Nestlé, Procter and Gamble, Heineken. Ezt az utóbbi lehetőséget csak azok a cégek választhatják, akik kategóriájukban olyan erős márkával rendelkeznek, melyek a fogyasztóban a hűség mellett a márkával való azonosulás érzést is képesek kialakítani, mivel így a vásárlók részéről olyan igényt tudnak generálni, hogy a kereskedőnek mindenképpen tartani kell a terméket. Ilyen terméknek számítanak Magyarországon a Coca Cola, vagy a Túró Rudi.

A kereskedelmi márkák gyártásának buktatói

Első pillantásra talán úgy tűnhet, hogy a saját márkák gyártásának semmilyen hátulütője nincs. Ez azonban téves következtetés. *Quelch és Harding* már 1996-ban a saját márkás termékek gyártása ellen fogalt állást, amennyiben a cég márkás termékeket is előállít. Véleményük szerint a következő veszélyek állnak fent, ha a gyártó ezt a stratégiát akarja követni:

- A saját márka a gyártói márkákat kannibalizálni fogja.
- Összetettebb lesz a gyártás és a logisztika, melyek költségei meghaladhatják az extraprofitot.
- Két külön értékesítési csapat felállítása válhat szükségessé.
- A saját márkák a gyártói márkákkal azok legfontosabb értékesítési helyein fognak versenyezni.
- Felléphet az úgynevezett „stratégiai skizofrénia”, azaz a kereskedők a saját márkás termékek gyártását és kiszállítását helyezik majd előtérbe.

Bár ezek a veszélyek valósak, gyakran nem marad más választása a gyártónak, minthogy kooperáljon a disztribútorral. Nemrégén a Wal-Mart amerikai kereskedőlánc kijelentette, hogy csak olyan gyártókkal fog együtt dolgozni a jövőben, akik hajlandóak saját márkás termékek gyártására is. És ez a tendencia a kereskedők részéről csak erősödni fog. Saját márkás termékeiket fejleszteni akarják, egyre inkább be akarnak törni a prémium kategóriába, és ehhez megfelelő termékekre van szükségük, illetve megfelelő gyártókra. Ezt az elvárást pedig igazán csak a gyártói márkákat előállító cégek tudják teljesíteni megbízhatóan. Így valószínűleg csak idő kérdése, hogy a már említett kimondottan csak márkás termékeket gyártók, mikor adják be derekukat, és kezdenek saját márkákat is gyártani. Így ők is a duális stratégiát folytatnák.



Egy **duális stratégiát folytató cégnek**, mely mind saját gyártói márkáját, mind kereskedelmi márkát is gyárt, komoly kihívást jelent, hogy megfelelően alkalmazza ezt az üzleti modellt. Különösen tekintettel kell lennie arra, hogy megkülönböztesse gyártói márkájának minőségét, csomagolását a kereskedelmi márkáétól. Bár a méretgazdaságosság eléréséhez szükséges, hogy nagyjából ugyanazokat az alapanyagokat használják fel, de a receptúra megváltoztatása például egy fontos tényező a megkülönböztetésre, mint ahogyan a csomagolás és design is.

A harmadik stratégiai lehetőség a **kereskedelmi márká gyártásra történő specializálódás**. Ez azoknak a vállalatoknak jelenthet megoldást, amelyek nem piacvezető márkákkal rendelkeztek, és így a kereskedelmi láncokból kiszorultak. Ezek a cégek nagy mennyiségben, olcsón képesek termelni, ez az ő sikertényezőjük. Költségeiket minden téren minimalizálják és nagyon rugalmas gyártói hátteret teremtenek meg. Mivel minden kereskedelmi lánc más és más előírással rendelkezik, így nagyon fontos, hogy maximális flexibilitással tudják kezelni az ebből eredő gyártás komplexitását. Termék innovációjuk a piaci trendek feltérképezésében és a gyártói márkák új termékeinek piacra kerülésük előtti lemásolásában merül ki. Náluk azonban a kereskedő szemszögéből a meghatározó tényező az ár, míg a duális stratégiát folytató cégeknél a minőség és a megbízhatóság legalább olyan fontos. Természetesen ebből adódik, hogy a kereskedők az alacsonyabb kategóriás kereskedelmi márkákhoz keresik elsősorban ezeket a cégeket, míg a közép és felsőkategóriás márkákhoz, melyek számukra a kereskedelmi lánc imázs építésének fontos eszközei, már inkább erős márkákkal rendelkező gyártókat preferálnak.

A magyarországi jégkrém gyártók stratégiái

Mivel a piac forgalmának kétharmadát a családi jégkrémek teszik ki, így én is erre a szegmensre koncentrálok. A gazdasági válság hatására érdekes módon ezen a piacon nem a minőségben keresnek kompromisszumot a vevők, hanem inkább kevesebbet fogyasztanak, de jobb minőségű termékeket választanak (*Progresszív Magazin*, 2009). Ezt a tendenciát támasztja alá, hogy a piaci eladások értékben változatlanok maradtak, míg mennyiségben 7 százalékkal csökkentek. A saját márkák térnyerése is részben a válságnak tudható be, részben pedig annak, hogy minőségileg nagyban javultak és a fogyasztók elégedettek ezekkel a termékekkel. MEMRB adatok alapján 2008-ban a piaci eladások 93%-a a hipermarket és diszkontláncokban négy nagy gyártó között oszlott el. A piacvezető az Unilever, melyet követik a saját márkás kummulált eladások, majd a Ledo Kft és végül a Nestlé. Mivel a Nestlé 2008 végén kiszervezte disztribútor cégének a jégkrém disztribúcióját, így várhatóan ebben a csatornában részesedésük csökkeni fog,



hiszen egy multinacionális vállalat pénzügyi segítsége nélkül a hipermarketek és szupermarketek belistázási költségeit nehéz előteremteni. A piacon aktív gyártók különböző stratégiákat folytatnak.

Az Unilever piacvezető márkáival – Magnum, Carte D’Or, Vienetta – nem vállal semmilyen kereskedelmi márka gyártást. Ezek a márkanevek biztosítják számára, hogy a kereskedelmi láncok tartsák termékeit, hiszen a fogyasztók keresik őket, főleg hogy élvezeti cikkek lévén a gyártói márkák hangsúlyosabbak, mint például a funkcionális termékek kategóriában. Ugyanezt a stratégiát folytatja a Nestlé is. Nekik a szuperprémium szegmensben található Mövenpick márkájuk a legfontosabb. Más gyártók, mint például a Ledo Kft. vagy a Nowaco és a Ragonese Kft. sikeres márkás termékeik mellett kereskedelmi márkák gyártásával is foglalkoznak. Így ezek a cégek a duális stratégiát követik. A kereskedelmi márkás termékek gyártásánál is meg kell különböztetnünk két marketing megoldást. Az egyik, amit például a Ragonese Kft. követ, hogy a Penny Market részére kifejlesztett egy külön terméket, melyet ő gyárt, de nem Penny Market név alatt fut, habár csak ebben a diszkontláncban kapható, tehát kereskedelmi márkának számít. A többi láncban gyártói termékeit értékesíti, például a Gelatiamo vagy a Dolcemanía márkák kaphatóak a Tesoban, Auchanban és Metroban is (Ragonese honlapja). A Ledo Kft. a legtöbb kereskedelmi láncnak is gyárt saját márkás termékeket. Sikeres márkáik, mint a Ledo 2 L, a King Family és a Quattro lehetővé teszik, hogy ezek a kereskedelmi márkák a közép illetve felső kategóriába kerüljenek. Mivel ők sok kereskedelmi lánc márkáját gyártják, így befolyásolni tudják a megkülönböztetést saját gyártói márkáiktól. A jégkrémnél nagyon fontos a receptúra és a kiszerezés. Ezeket sokkal átfogóbban és a fogyasztói igények mélyebb ismeretében alakítják ki, mint a kereskedelmi márkáknál, ahol maga a lánc szabja meg a termék tulajdonságait. Az anyacég nem vállal saját márka gyártást, de a magyarországi leányvállalat stratégiája megfelelően van kialakítva, és a helyi piachoz való alkalmazkodás is ezt a megoldást követelte meg. Az Algida márkák dominálják a piacot egy multinacionális vállalattal a háttérben, melynek márkaépítési képességével és lehetőségével nehéz lenne felvenni a versenyt, így azonban lehetőségük volt ezzel a stratégiával a piacon a második hely megszerzésére, közel az Algida piacrészesedéséhez. A Nowaco cég vezette be 2008-ban a Haagen-Dazs márkát a szuperprémium kategóriában. Ez a termék Pavel Srámek vezérigazgató szerint „Azért egyedülálló, mert a legjobb minőségű, friss alapanyagokból készül, és nem tartalmaz tartósítószer, színezéket és aromát sem” (*Progresszív Magazin* 2009).

Ugyanakkor a magyar piacon a cég az egyik hazai lánc kereskedelmi márkás jégkrém gyártásával is foglalkozik. A terméken a gyártó fel van tüntetve, de más formában nem köthető a kereskedelmi márkához. Ezt minden duális stratégiát folytató gyártó igyekszik elkerülni. Amennyiben lehetséges gyártóként sem szerepelnek a kereskedelmi márkás termékeken, de logót semmiképpen nem adnak hozzá, akkor sem, ha fantázianévvel ellátott márkáról van szó, mint például a Krémjó a Penny Market esetében.



A kereskedelmi láncok, legfőképpen a diszkontok, azonban importálnak is saját márkás termékeket, bár ilyen esetben a külső gazdasági körülmények, mint például a forint gyengülése szintén lehetőséget adhat a hazai gyártóknak saját márkás termékek előállítására.

Következtetések

Habár számos kutató, köztük *Quelch és Harding* (1996) is a kereskedelmi márkák gyártása ellen foglal állást, a kereskedelem koncentrációja és a disztribúciós láncok alkuerejének folyamatos növekedése gyakran még csak választást sem hagy a gyártó cégeknek. Természetesen azoknak a gyártóknak, amelyek az évtizedek során piacvezető márkákat építettek, meg van a lehetőségük, hogy ezen márkák márkaerejénél fogva nemet mondjanak a saját márká gyártásra. Ezzel biztosítják meglévő márkáik exkluzivitását és megakadályozzák a márkaimázs gyengülését. A kereskedők azonban ezt igyekeznek azzal kompenzálni, hogy nem jelenítik már meg a gyártó nevét a csomagoláson, hanem csak a forgalmazót, tehát a vásárló nem tudja ki a gyártó. Így nagyobb esélye van a kereskedőnek a márkás termékek gyártóit rávenni a kereskedelmi márká előállítására is. A fogyasztóban így a jó minőségű kereskedelmi márká egyértelműen a kereskedelmi láncához fog kötődni, már ha az a saját márkanévét használja ezeknél a termékeknél. A többi cég számára egy nyereséges stratégia lehet a dualitás, azaz a gyártói és kereskedelmi márká egyidejű gyártása, de ennek a stratégiának a megfelelő kivitelezése komoly kihívást jelent. Meg kell találni a megfelelő arányt a két kategória gyártása közt, a teljes költség kalkulálásával – fix költség elosztásával – kell meghatározni a saját márkák profit szintjét is, elkerülve, hogy a gyártói márká támogassa a saját márká gyártás költségeit, és legfőképpen meg kell különböztetni a két kategóriát minőségben és csomagolásban is. A nyereségesség mellett ezen stratégia nagy előnye, hogy amennyiben a piac legtöbb kereskedelmi láncának beszállítanak saját márkás termékeket, úgy kontrollálni tudják a fent említett megkülönböztetést gyártói márkájuk javára. Azonban mindenképp megállapíthatjuk, hogy varázsrecept nincs. A megfelelő stratégiát a kategória jellemzői, a cég és márkáinak helyzete és a piac szerkezete fogja minden esetben meghatározni.

Irodalomjegyzék

- Hoch, S.J.* (1996), "How should national brands think about private labels?", *Sloan Management Review*, Vol. 37 No.2, pp.89-102.
- Koen De Jong* (2007): „Private Labels in Europe”, IPLC VB,



N. Kumar, J-B. Steenkamp (2007), „Private Label Strategy”, Harvard Business School Press, Boston

Nielsen (2009): Jégkrém a legforróbb zónában, (Mai Piac Évkönyv, 2008)

Progresszív Magazin (2009): „Mozaik- Heves jeges- Jégkrémek”, 2009/4.

Quelch, J.A., Harding, D. (1996), "Brands versus private labels: fighting to win", Harvard Business Review, Vol. 74 No.1, pp.99-110.

Deep interview with Ledo Kft.



ÁRTEREK MEZŐGAZDASÁGI CÉLÚ HASZNOSÍTÁSA

Kettinger Anita, Gombkötő Nóra, Salamon Ildikó, Kacz Károly, Csatai Rózsa

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

kettingera@gmail.com

Összefoglalás

Az árvizek levezetését biztosító hullámterek természetvédelmi szempontból is megkülönböztetett figyelmet érdemelnek. A biológiai változatosságot növelő, a természeti adottságokkal összhangban álló legeredményesebb tájkezelési mód a hagyományos gazdálkodási formák életre keltése.

Közülük kitüntetett szerep juthat a Szigetközben az árvízvédelmi sáv legelő célú hasznosításának, ami használattal összefüggő és attól független értékek tekintetében is többletet eredményez. Ez utóbbi az extenzív húsmarhatartás megjelenésével tájképi, kulturális és természeti örökségben megnyilvánuló értéknövekedést jelent. A terület, mint természeti erőforrás használatával összefüggésben a gazdasági tevékenységből származó eredmény a többletérték. Ennek realizálásához járulhat hozzá a termelési költségek – az árvíz- és természetvédelemben érintett szervek általi, tájkezelési kötelezettségeik arányában történő – finanszírozása.

Kulcsszavak: hullámtér, természetvédelem, legelő, húsmarha, természeti erőforrás

Agricultural utilization of floodplains

Abstract

Floodplains deserve special attention in nature conservation respect as well. Traditional farming models are the most successful ways to maintain flood areas in accordance with biodiversity and nature conditions.

Usage of flood protection strip as river meadows can play an important role in Szigetköz region, because it results in the increase of use and non-use values. The latter are the values of landscape, cultural and nature inheritance grown by extensive cattle keeping. The value derived from the direct use of food basin as natural



resource is a surplus value of economic activity. The cost contributions of production by organizations of flood protection and conservation are in inverse relation to their duty in land upkeep and they can help realize economic effectiveness.

Keywords: floodplains, nature conservation, pasture, beef, natural resource



A HÍZOTT MÁJ TERMELÉSE ÉS PIACI KIHÍVÁSAI

Kozák János

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Állatnemesítési, Sertés-, Baromfi- és

Hobbiállattenyésztési Tanszék,

H-2103 Gödöllő, Páter Károly út. 1.

Kozak.Janos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A hízott máj előállítása céljából a töméses hízalást valószínűleg először az egyiptomiak alkalmazták mintegy 4500 évvel ezelőtt. A hízott májelőállítás módszerét átvették a görögök, a rómaiak is. Napjainkban e tevékenység elterjedt Európa több országában, de fellelhető az amerikai, az afrikai kontinensen, sőt Kínában is. A hízott máj ma már hagyományos ételnek számít Európában, de leginkább Franciaországban.

A világ hízott máj termelése az elmúlt években dinamikusan fejlődött. Az 1995. évi 14491 tonnás termelés 2008-ra 26509 tonnára emelkedett. A 2008. évi termelés 75%-át Franciaország állította elő, ezt sorrendben Magyarország követi 10%-os, majd Bulgária 7,5%-os részesedéssel, így a hízottmáj-termelés 92,5%-a csupán három országra koncentrálódik. Franciaország és Bulgária főként kacsamájat termel, így Magyarország a világ legnagyobb hízott libamáj-előállító országa. A hízott máj többsége Franciaországban kerül feldolgozásra, és itt a legnagyobb e termék fogyasztása is. Franciaország ugyanakkor jelentős mennyiségű májat illetve májkészítményeket is exportál, főként az Európai Unió országaiba.

A hazai hízott májpiacnak kihívást jelent az export-kiszolgáltatottság, a növekvő francia kacsamáj-termelés és kacsamáj-import, a kiegyenlítetlen minőség, a hízottmáj-fogyasztás területi behatároltsága, a fogyasztás megtorpanása és visszaesése, a kínai libamájtermelés, a madárinfluenza járvány, az állatjólléti előírások és legfőképpen a szélsőséges állatvédő mozgalmak. Reményt és lehetőséget nyújthat, hogy a libamáj több ezer éves élelmiszerkülönlegesség, előállítása az EU-ban engedélyezett tevékenység, Franciaországban a hízott máj kulturális és gasztronómiai örökség, hungarikummá nyilvánítása hazánkban is folyamatban van, a libamáj piacon nincs meghatározó versenytársunk, és a hízott májak között a libamáj a legértékesebb termék.

Kulcsszavak: hízott májtermelés, libamáj, kacsamáj, májpiac, májfogyasztás, állatjóllét



Production and market challenges of fattened liver

Abstract

Probably 4500 years ago the Egyptians were the first to use force feeding for getting fattened liver from geese. The method of making fattened liver had been taken over by the Greeks and Romans. Nowadays this activity is widespread through the European countries, and also practiced in America, Africa, moreover in China. The fattened liver is now a traditional food in Europe, especially in France.

The world's fattened liver production has increased dynamically during these last years. The production of 1995 was 14486 tons that increased to 26506 tons in 2008. In 2008 France shared by 75% in the world's total fattened liver production, followed by Hungary by 10%, and Bulgaria by 7.5% - totaled 92.5% of the production in these three countries. France and Bulgaria produces mainly duck liver thus Hungary is the world's biggest goose liver producer. Much of the fattened liver is processed in France, and it is also consumed at a highest rate in this country. On the other hand France exports a significant amount of liver, mainly to the countries of the European Union.

The export-defenselessness, the raising production and import of French duck fattened liver, the altering quality, the restricted area of the consumption of fattened liver, the check and fall of the consumption production, the liver production of China, the avian flu epidemic, the animal welfare directives, but in particular the movements of extreme animal protectionists pose a big challenge for the domestic fattened liver market. The fact can offer hope and opportunity, that production of goose liver - having been a unique delicacy for year thousands - is a permitted activity in the EU. Moreover, the fattened liver is a cultural and gastronomical heritage in France, its pronouncing as a Hungaricum is under process. We have no significant rival in the market of fattened liver, and the goose liver is the most valuable product among the fattened livers.

Hungary is further on interested in goose and duck liver production. However, it has to face up new competitors in the liver market and a growing duck liver production by other countries. Concerned the groundless attacks upon liver production and to keep consumers' reliance we have to advertise via the media that animal welfare aspects are duly considered during liver production.

Keywords: fattened-liver production, goose liver, duck liver, "foie gras", liver market, liver consumption, animal welfare



Bevezetés

Az egész világon különlegességszámba menő, egyik legnépszerűbb étel a libamájpástétom. Az állati termékek között a libamáj – a kaviárhoz hasonlóan – olyan delikátesz ételkülönlegesség (*Xiangpin*, 1998), amely más termékekkel nem helyettesíthető. A drága csemegének tartott libamáj, sajátos gasztronómiai és kereskedelmi értékét annak íz- és zamatanyagai, valamint a hízott máj előállításának technológiája indokolja (*Mártha*, 1978).

A hízott máj előállítására egészen a 20. századig csak ludakat használtak. Napjainkban három víziszárnyas genotípussal termelnek hízott májat: ludakkal (mindkét ivarral), pézsmakacsa gácsérokkal és mulardkacsa gácsérokkal. A hízott máj tömegének több mint 300 grammnak kell lennie a kacsánál, és több mint 400 grammnak a ludaknál (*Guémené és Guy*, 2004). Kényszeretetés (tömés) szükséges ahhoz, hogy a máj „hízott májjá” váljon, vagyis megfelelő méretű és zsírtartalmú legyen. Hizlalás alatt a májméret akár tízszeresére növekszik, és annak zsírtartalma meghaladja az 50%-ot (*AVMA*, 2007). A hízott májtermelést ezért állatjóléti okok miatt sokan támadják, főleg személyes érzelmekre, megfigyelésekre hivatkozva (*Guémené et al.*, s.a.). Azonban nincs megalapozott tudományos bizonyíték ezek igazolására. Mégis több európai állam – főleg politikai indokok miatt – a hízott májtermelést betiltotta (*Guémené és Guy*, 2004).

A májtermelésben nagy tradíciókkal rendelkező országokban (Franciaország, Magyarország, Bulgária) nagyszámú munkaerőt foglalkoztató iparág épült ki erre a tevékenységre. A dolgozat áttekinti a világ hízott májtermelését, e termék-előállításban jelentősebb szerepet betöltő országok májtermelésének változását, és részletesebben foglalkozik Magyarország májszektorával, a hízott májpiac kihívásaival, jövőbeni kilátásaival.

Májtermelő régiók egykor és napjainkban

Valószínűleg az egyiptomiak voltak az elsők, akik a töméses hizlalást alkalmazták. Erre utal, hogy a Szakkarában i.e. 2500-ból feltárt sírköveken a ludak töméses hizlalása látható (*Kákosy*, 1979). A hízott máj-előállítás módszerét későbbiekben alkalmazták Görögországban és a rómaiaknál is, ahol a tömést főként a zsidó rabszolgák végezték. A hagyomány fennmaradt, a zsidó nép körében tovább terjedt Európa különböző területein. Napjainkban már fellelhető az amerikai kontinensen (*Guémené és Guy*, 2004), és az 1980-as évektől Kínában is (*Xiangpin*, 1998). A kacsák és a libák tömésével előállított hízott máj ma már hagyományos ételnek számít Európában és főleg Franciaországban (*Tai et al.*, 1999).



A világ hízott májtermelése az elmúlt években dinamikusan növekedett (1. táblázat). Az 1995. évi 14491 tonnás termelés tizenhárom év alatt 82,9%-kal emelkedett. E termék előállításában azonban kevés ország vesz részt. A termelés zöme Európára koncentrálódik. Az összes hízott máj 92,5%-át három ország (Franciaország 75%, Magyarország 10%, Bulgária 7,5%) termeli meg (2. táblázat). Az ázsiai országok májtermeléséről kevés információ van, az afrikai országokban pedig – Madagaszkárt kivéve – nincs jelentősége a hízott májtermelésnek. A hízott májtermelésében a kacsamáj dominál. A világ össztermelésének 2008-ban 90,2%-át a kacsamáj adta, a libamáj aránya így nem érte el a 10%-ot. Az Európai Unió hízott máj- és májkészítmény-exportja az unión kívül mintegy negyven országban talál vevőre (CIFO, 2009), fogyasztása területileg behatárolt.

1. táblázat: A világ hízott máj termelése (1995-2008)

Év ⁽¹⁾	Franciaország ⁽²⁾	Magyarország ⁽³⁾	Bulgária ⁽⁴⁾	Egyéb országok ⁽⁵⁾	Összesen ⁽⁶⁾
1995	10385	2406	900	800	14491
1996	10850	1971	500	600	13931
1998	13464	2629	800	736	17629
2000	15784	2463	1000	670	19917
2002	17323	2805	1000	685	21813
2004	17882	2569	2000	1570	24021
2006	19106	2467	2000	1450	25023
2008	19813	2596	1975	2125	26509

Mértékegység: tonna⁽⁷⁾

Forrás⁽⁸⁾: AGPFG (s.a.); Anonim (s.a.); Bogenfürst F. (é.n.) [2004]; CIFO (2008); CIFO (2009); Magyar Kacsaszövetség (1997; 1999; 2001; 2003; 2005; 2007; 2009); Magyar Lúdszövetség (1997; 1999; 2001; 2003; 2005; 2007; 2009) adatai és számított értékek

Table 1: Fatty liver production of the world between 1995 and 2008

Year(1), France (2), Hungary (3), Bulgarie (4), Other countries (5), Total (6), Metric ton (7), Source (8)

Jelentősebb májtermelő országok

Franciaország a hízott májtermelésben és májfogyasztásban a világ vezető országa. Franciaország 2008-ban a világ hízott májtermelésének 75%-át adta, míg korábban 1995-ben 71,6%-kal részesedett. A hízott máj nagyobb része kacsamáj, 2004-ben a libamáj aránya csupán 3,0% volt. A francia libamájtermelés a



világ összes libamáj-termelésének kb. 25%-át tette ki (Guémené és Guy, 2004), de 2008-ban már csak egy-ötödét adta (2. táblázat).

Franciaország hízott májból és májtermékekből jelentős exportforgalmat bonyolít le. 2008-ban több mint 20 országba exportált nyers hízott májat (2625 t) és májkészítményt (2029 t). Fő exportpiacuk – az exportbevétel csökkenő sorrendjében – Spanyolország, Japán, Svájc és Belgium. A nyers hízott máj exportmennyiségének 73%-át, a májkészítményeknek pedig 69%-át ezek az országok vásárolták (CIFOG, 2009).

A franciák az utóbbi években egyre növelték a hízott májtermelésüket és a belső fogyasztásukat, önellátottsági szintjük mégis 100,2-104,6% között változott a 2000-es években (Nyárs *et. al.*, 2006). A hízott máj 2006 óta a francia gasztronómia és kulturális hagyomány részeként került elfogadásra. A hízott máj azonban nem vált hétköznapi terméké, megmaradt magas minőségű ünnepi ételnek. Az egy háztartásra jutó fogyasztás 2006-ban 652 grammot tett ki (Doumolin, 2007). Franciaországban 2008-ban a háztartások fogyasztása 8%-kal visszaesett, az éttermek forgalma és az export is csökkent (EuroFoieGras, 2009). Franciaország már négy évtizeddel ezelőtt is a legnagyobb liba- és kacsamájfogyasztó ország volt. A franciák 1970-ben 450 tonna hízott májat fogyasztottak el. Hazai termelésük ekkor 420 tonna libamáj és 145 tonna kacsamáj volt. Nyers libamájimportjuk ekkor elérte a 400 tonnát (Csörgő, 1975).

2. táblázat: A világ hízott máj termelése 2008-ban

Ország ⁽¹⁾	Hízott libamáj ⁽²⁾		Hízott kacsamáj ⁽³⁾		Hízott máj összesen ⁽⁴⁾	
	tonna ⁽⁵⁾	%	tonna ⁽⁵⁾	%	tonna ⁽⁵⁾	%
Belgium ⁽⁶⁾			23	0,10	23	0,09
Bulgária ⁽⁷⁾			1975	8,26	1975	7,45
Spanyolország ⁽⁸⁾			930	3,89	930	3,51
Franciaország ⁽⁹⁾	503	19,43	19310	80,72	19813	74,74
Magyarország ⁽¹⁰⁾	2006	77,48	590	2,47	2596	9,79
Egyéb országok ⁽¹¹⁾	80	3,09	1092	4,56	1172	4,42
Összesen ⁽¹²⁾	2589	100,00	23920	100,00	26509	100,00

Forrás⁽¹³⁾: CIFOG, 2009; EuroFoieGras, 2009; Magyar Kacsaszövetség, 2009; Magyar Lúdszövetség, 2009 adatai és számított értékek.

Table 2: Fatty liver production of the world in 2008

Country (1), Goose fatty liver (2), Duck fatty liver (3), Total fatty liver (4), Metric ton (5), Belgium (6), Bulgarie (7), Spain (8), France (9), Hungary (10), Other countries (11), Total (12), Source (13).



Bulgáriában korábban a lúdtenyésztés legfőbb célja a libamájtermelés volt, amit nyersen a velük kooperáló francia konzervüzemeknek exportáltak (Csörgő, 1975). Az 1960-as évek közepétől Magyarország után Franciaország legnagyobb libamáj beszállítója Bulgária lett (Vuattrin, 1969), így 1970-ben már 99 tonna libamájat exportáltak. A francia konzervipar anyagi támogatásával Bulgária májhasznú lúdállományok kialakítását kezdte el (Csörgő, 1975).

A későbbiekben azonban Bulgária főként kacsamájat termelt. Az utóbbi években jelentősen nőtt a bolgár májtermelés, a világtermelésnek közel 10%-át adja. Termelésének nagy részét, 88%-át Franciaországba szállítja (Guémené és Guy, 2004). Emellett Spanyolországba és Belgiumba is exportál. Az exportált hízott máj (2041 tonna) 18%-át friss kacsamáj, 81,5%-át fagyasztott kacsamáj, 0,5%-át pedig májkészítmények tették ki 2008-ban (CIFO, 2009). Bulgáriának hét EU-ra jóváhagyott viziszárnyas-feldolgozó üzeméből napjainkban ötben vágnak májkacsát (Galyó és Látits, 2008).

Izraelben a libamájtermelésnek nagy hagyománya van (Guémené és Guy, 2004). Hízott libamájjal első alkalommal 1965-ben jelent meg a piacon. Legjelentősebb kereskedelmi partnere a hízott libamájban Franciaország lett (Anonim, 1981). Izrael kivitele 1965-ben 25 tonna volt, 1970-ben pedig már 86,5 tonnára emelkedett (Thumin és Cohen, 1972). Néhány évvel ezelőtt a világ libamájtermeléséből megközelítőleg 1,5%-kal részesedett (Guémené és Guy, 2004).

Spanyolország a közelmúltban kezdte el a hízott májtermelését, részesedése a világtermelésből 1%-ot tesz ki (Guémené és Guy, 2004). Spanyolország 2008-ban 930 tonna hízott kacsamájat termelt és 2349 tonna hízott májat importált. Az ország fogyasztása 3232 tonnát tett ki (CIFO, 2009). A spanyol gazdaság helyzete miatt a májpiacot 2009-re csökkenés jellemzi. A tömést ellenző aktivisták itt is folytatják akciójukat (EuroFoiGras, 2009).

Kínában a májtermelés az 1980-as évek elején vette kezdetét (Kozák, 2006b). A helyi Xupu lúd és az oroszlánfejű lúd alkalmasnak bizonyult Kínában a májtermelésre (Xiangpin, 1998). A májhasznosítású állományok kialakításához azonban francia landeszi ludakat is bevontak (Li, 1994). Hízott májpiacuk igen szűk, Sanghaj, Peking, Hongkong szállodáira és Kína középső területére korlátozódik (Kozák, 2004). Kína májkereskedelme ezért még nem befolyásolja Európa májpiacát. A kínaiak 2005-ben csupán 150 tonna hízott májat termeltek, ami a világtermelés 0,6%-át tette ki (Wikipedia, 2008). Negyvenöt-ötven évvel ezelőtt Magyarország libamájtermelése is 150 tonna körül változott (Kozák, 1987). Tekintettel Kína óriási termelési potenciájára, az ország jelentős tényező lehet a jövőben a hízottmáj-piacon.



Magyarország májtermelése

Magyarország Franciaország után a második a májtermelők rangsorában. A libamájtermelő és exportáló országok között viszont az első helyen van (1. táblázat). A lúdtenyésztés fejlesztését elősegítő hazai kutatások és a lúdágazatot támogató kormányzati intézkedések hatására Magyarország libamájtermelése az 1970-es évek második felétől erőteljesen fejlődött. Ennek eredményeként a magyar libamájtermelés először 1977-ben 628 tonnás májhozamával túlszárnyalta Franciaország libamájtermelését. Ezt követően 1980-tól Magyarország májtermelése mindig meghaladta a francia libamáj előállítását (Kozák, 1998). A növekvő libamájtermelés mellett az 1990-es évektől a kacsamáj-előállítás is dinamikusan fejlődött Magyarországon (3. táblázat). A hízott máj háromnegyed részét a libamáj, egynegyedét a kacsamáj teszi ki (Kozák, 1999b). Libamájtermelésre a szürke landi ludat használják (Guémené és Guy, 2004).

A világ hízott májtermelésének döntő hányadát Franciaország és Magyarország adja. A két ország májtermelésében azonban nagyon lényeges különbség van. Franciaországban a libamájtermelés mennyisége az elmúlt másfél évtizedben egyre csökkent. 1995-höz képest mintegy 20%-kal esett vissza. Ugyanakkor 2008-ra a hízott kacsamájtermelés rendkívüli ütemben gyarapodott, majdnem kétszeresére növekedett, így 2008-ban már meghaladta a 19ezer tonnát. Magyarországon viszont a libamáj mennyisége ebben az időszakban 1600 és 2000 tonna között változott, az utóbbi években kétezer tonna körül stabilizálódott. A kacsamájtermelés erőteljesen hullámzott (3. táblázat).

3. táblázat: Hízott májtermelés Magyarországon és Franciaországban

Év ⁽¹⁾	Magyarország ⁽²⁾		Franciaország ⁽³⁾	
	Libamáj ⁽⁴⁾	Kacsamáj ⁽⁵⁾	Libamáj ⁽⁴⁾	Kacsamáj ⁽⁵⁾
	tonna ⁽⁶⁾			
1995	1849	557	618	9767
1996	1564	417	540	10310
1998	1891	738	463	14064
2000	1807	656	581	15185
2002	1934	870	607	16716
2004	1780	789	555	17389
2006	1732	735	527	18579
2008	2006	590	503	19310

Forrás⁽⁷⁾: CIFO, 1998; CIFO, 2009; Magyar Kacsaszövetség; 1997; 1999, 2001; 2003; 2005; 2007; 2009; Magyar Lúdszövetség, 1997;1999.;2001; 2003; 2005; 2007; 2009.

Table 3: Fatty liver production in Hungary and in France

year (1), Hungary (2), France (3). goose fatty liver (4), duck fatty liver (5), metric ton (6), Source (7).



A hízott májelőállításában kedvező jelenség az, hogy javult a máj minősége. 2000. évet megelőzően az I. osztályú májak aránya a 40%-ot sem érte el, ezt követően azonban mindig meghaladta ezt az értéket, sőt 2008-ban az 57,6%-ot ért el. Az exportált libamáj mennyisége 2008-ban 1457,6 tonnát tett ki, ugyanakkor a megtermelt májból csupán 1155,1 tonna minősült I. osztályúnak (*Magyar Lúdszövetség*, 2009), ezért alacsonyabb minőségű termék is került külfiacra. Az I. osztályú májak aránya 1961-ben csupán 7,3%-ot tett ki (*Kozák*, 1987). A jobb minőségű májtermelést nagymértékben elősegítette, hogy az 1990-es évek végére a lúdállomány genetikai összetétele javult, növekedett a májhasznosítású fajták, hibridek (pl. babati szürke landi, bábolnai szürke landi, kolos szürke, Babati májhibrid) száma. A fajtaváltás következtében a hízott liba átlagsúlya és a máj átlagsúlya is növekedett. 1985-ben csupán 486 gramm volt a libamáj átlagsúlya (*Kozák*, 1998). 2008-ra már 632 grammot ért el (*Magyar Lúdszövetség*, 2009).

A Magyarországon megtermelt liba- és kacsamáj döntő hányada exportra kerül. A Magyar Lúdszövetség a csatlakozást megelőző időszakban a libamáj export mennyiségét 1350-1400 tonnában határozta meg (*Zoltán*, 2001 cit.: *Nyárs et al.*, 2006), és a belpiaci értékesítésnél további 450-500 tonna kereslet mutatkozik (*Nyárs et al.*, 2006). 1990-ben az exportált hízott máj 94%-a az európai piacokon talált vevőre. Ennek mértéke azonban a későbbi időszakban jelentősen csökkent 2002-től már 60% alá mérséklődött. Ez egyben azt is jelenti, hogy a hízott máj exportpiaca jelentősen átrendeződött, az Európán kívül eső piacok bővültek (*Kozák*, 2006a). A libamáj és a kacsamáj többsége a legnagyobb felvevő piacunkra, Franciaországba kerül. Franciaország legnagyobb hízott máj beszállítója Magyarország. 2000-2005 között friss libamáj-importjának 85-91%-a hazánkból érkezett. A fagyasztott libamájból a francia import 73-95%-át ugyancsak hazánk szolgáltatja (*Nyárs et al.*, 2006). A magyar libamáj további jelentősebb vásárlója Belgium és Japán. 2008-ban Franciaországba 930, Belgiumba 795 és Japánba 312 tonna hízott májat exportáltunk (*CIFOG*, 2009).

A francia piac másik nagy beszállító országa Bulgária. Bulgária 1999-ről 2005-re csaknem megduplázta a hízott máj bevitelét (*CIFOG*, 2005), így Franciaország legjelentősebb kacsamáj beszállítója lett. Az exportban növekedett a fagyasztott kacsamáj mennyisége (*Nyárs et al.*, 2006). Kisebb mennyiségben exportál még hízott májat Franciaországba Izrael, Belgium és Luxemburg is (*CIFOG*, 2005). A kacsamájpiacon jelen van még Moldávia és Románia is. Mindezek ellenére a hízott libamájexportban piacvezető Magyarország, a kacsamáj piacán viszont pozícióink gyengébbek (*Nyárs et al.*, 2006), egyre erősödő versenytársakkal kell osztozni a meglehetősen szűk hízott májpiacon. Magyarországnak, s ezen belül a baromfiágazatnak igen erős érdekeltsége fűződik a lúdartermékek, a liba- és kacsamáj piacán elért pozíciók megtartásához.



A hízott májpiac kihívásai

- A hízott máj piaca leginkább Franciaországra korlátozódik, ami a magyar hízott májtermelés és export kiszolgáltatottságát növeli (Nyárs *et al.*, 2006) Franciaországban erős arányeltolódás alakult ki a májfogyasztásban, így a kacsamáj kedveltsége egyre növekedik (Birkás *et al.*, 2001), s egyidejűleg erősödik a francia kacsamájtermelés és az import mennyisége is.
- A libamájfogyasztás növekedése a főbb piacainkon nem valószínűsíthető, a fiatalabb korosztályok kevésbé fogyasztják a libamájkészítményeket (Nyárs, *et al.*, 2006).
- Erősödő kínálattal párhuzamosan csökkenő exportárral, növekvő termelési költségekre lehet számítani az elmúlt évek adatai alapján (Birkás *et al.*, 2001).
- Konkurenciát jelenthet a jövőben a kínai libamájtermelés felfutása is (Nyárs *et al.*, 2006).
- A magyar libamáj minősége nem teljesen felel meg a piaci igényeknek, minősége kiegyenlítetlen. Ez egyrészt a nevelési és a hizlalási technológiai differenciáltságból, másrészt a genetikai alapokból adódik (Birkás *et al.*, 2001).
- 2006-ban Franciaország bevezette a madárinfluenza elleni aktív immunizálást, melynek hatására 30 ország korlátozást rendelt el a francia májkészítmények bevitelére (Nyárs *et al.*, 2006), ami az amúgyis kedvezőtlen piaci helyzetet tovább rontja. A zárlat enyhítésére Franciaország megkezdte a tárgyalásokat (Galyó, 2009). A madárinfluenza fellépése a zárlat alá vont területen átmeneti exportkorlátozást jelenthet.
- Az állatjóléti előírások szigorodása és az állatvédő mozgalmak jelentik ma a legnagyobb kihívást a lúdágazatban, s azon belül is a máj – és a tépett toll – előállításában is. Az EU-ban több ország tiltja a kényszeretetést: Németország, Dánia, Észtország, Finnország, Luxemburg, Lengyelország, Csehország, Szlovénia. Olaszország 2013. január 1-jétől kívánja betiltani a tömést. A felsorolt országok közül azonban csupán Lengyelországban van törvény a tömések hizlalás betiltására, a többi országban csak a kényszeretetés általános tiltásáról rendelkeznek. A tömést ellenzők honlapjain, így az osztrák székhelyű Négy Mancs civil állatvédő honlapján is igaztalan állításokkal azt sugallják, hogy 14 európai ország tiltja a tömést, holott csak egy országban (Lengyelország) van erre törvény (EPPA, 2009). Európán kívüli országokban (pl. USA, Izrael) is történtek már intézkedések a májtermelés betiltására (Kozák, 2008).
- Az európai uniós szabályok a harmadik országokra nem vonatkoznak, így az EU-n kívüli országok növelhetik a hízott májelőállításukat a nyugat-európai piacok igényei szerint. Ennek következtében olyan termékek beszállítása válik lehetővé az Európai Unióba, amelyek sem a higiéniai, sem az állatjóléti előírásoknak nem tesznek eleget. Mindez igazságtalan piaci helyzetet teremthet (Guémené és Guy, 2004)



Remények és lehetőségek a hízottmáj-termelésben és -forgalmazásban

- A libamáj évezredek óta tradicionális, egyedülálló gasztronómiai és kereskedelmi értékű – minőségben mással nem helyettesíthető –, luxus igényeket kielégítő élelmiszerkülönlegesség. Kellemes íze, rendkívüli élvezeti értéke miatt az emberiség évezredek óta szívesen fogyasztja. Már az ókorban is a liba legízletesebb részének a máját tartották (Mártha, 1978), s ez várhatóan így is marad.
- A töméses hizlalás gyakorlata több ezeréves, az egyiptomi emlékek szerint i.e. 2500-ra vezethető vissza. (Guiémené és Guy, 2004). Hazánkban a libamájfogyasztásról mintegy félezer éves adataink vannak (Mártha, 1978), a francia libamájpástétom receptjéről 1747-ből írásos dokumentum van (Endresz, 1971).
- A francia nemzetgyűlés „a hízott májat kulturális és gasztronómiai örökségnek nyilvánította”, s ezzel a töméses technológia megtartása mellett foglalt állást. Franciaországban ugyanis a hízott máj teljes termékpályája megközelítőleg 30 ezer embernek ad munkát és megélhetést (Nyárs et al., 2006).
- Az Országgyűlés határozatot fogadott arról, hogy a Kormány a hungarikumokról – beleértve a magyarországi hízott kacsá- és libamájtermelést – törvényjavaslatot nyújtson be (122/2008. (XI. 28.) OGY h.). Az Országgyűlés a tradicionálisan hizlalt kacsá- és libamáj-előállítását védendő nemzeti értékeknek minősíti. E termékek diszkriminatív bojkottját elítéli (MTI, 2008). Magyarországon kb. 30-38 ezer család foglalkozik közvetlenül és közvetetten hízott máj előállításával (Kozák, 1999a).
- Az 1995-ben elfogadott európai uniós szabályozás a háziludak és azok keresztezéseinek valamint a pézsmakacsa és a mulardkacsa tartására vonatkozó ajánlás engedélyezi a libák és a kacsák töméses hizlalását, de egyben előírja azt is hogy keresni kell az alternatív májelőállítási eljárásokat. (Council of Europe, 1999ab). Tömés nélküli libamájtermelési kísérletek azonban mindeddig eredménytelennek bizonyultak a foie gras, hízott májelőállításában. Jelenlegi ismereteink szerint a töméses hízott májtermelésnek még nincs alternatívája (Kozák, 1999). A magyarországi állatvédelmi törvény sem tekinti a hízott máj előállítását állatkínzásnak (1998. évi XXVIII. tv.). A májtermelésnél betartandó előírásokat rendeletben szabályozza [32/1999.(III.31.) FVM r.], ami garancia arra, hogy a termék-előállítás során az állatjólléti követelményeket kielégítik. Ugyanakkor a fogyasztók egyértelmű választási lehetőségét adja meg a rendelkezés, amely alapján a hizlalás útján előállított termékeket a következő jelöléssel kell ellátni: „Az állatvédelmi előírásoknak megfelelő töméses hizlalásból” [127/2008.(IX. 19.) FVM r.].
- A szűkülő francia libamájtermelés és a néhány országban a libatömés beszüntetése azt jelzi, hogy Magyarországnak Európában a libamájpiacon nincs meghatározó versenytársa (Nyárs et al., 2006), a libamájtermelésben vezető ország.
- A távol-keleti kiszállítások, s főleg Japán importja bővíthető (Kállay, 2006).



- Kedvező, hogy a tömésre használt három víziszárnyas közül a lúdfajban érhető el a legnagyobb hízott máj, és sütés után itt a legkisebb a zsírveszteség. A pézsmakacsa mája kisebb, mint a libamájé, és a minősége is gyengébb. A mulardkacsánál a májsúly már megfelelő (*Guémené és Guy, 2004*), forgalmi értéke azonban elmarad a libamájtól. Így a hízott libamáj sajátos minősége miatt a májtermékek és májkészítmények között is kiemelkedő, csúcskategóriát képviselő termék (*Bogenfürst et al., 1995*).
- 2008. június 2-én Strasbourgban megalakult az Európai Hízott Máj Szövetség (*EuroFoieGras, 2009*) Belgium, Bulgária, Spanyolország, Franciaország és Magyarország részvételével. A Szövetség kiadott egy kartát, amely a hízott májat, mint gasztronómiai örökséget, a világ kulturális szimbólumát kívánja megvédeni az egész világon, az EU intézményeinél és más nemzetközi szervezeteknél. Segíti és előmozdítja a hízott máj fogyasztását.

Következtetések

1. A világ májtermelésének növekedése azt jelzi, hogy e különleges termék fogyasztása iránti igény várhatóan hosszabb távon fennmarad.
2. A termelés szerkezetében azonban további átrendeződés várható az olcsóbb hízott kacsamáj javára. Ugyanakkor a libamáj a hízott májtermékcsoportban csúcsminőség marad. Magyarország, mivel Franciaország után a legnagyobb májtermelő ország, továbbra is mindkét termék előállításában érdekelt lesz.
3. Hazánk már évtizedek óta a világ vezető libamájtermelő országa, de a jövőben új piaci versenytársak (pl. Kína) megjelenésére is számíthat a világ májkereskedelmében. Emellett más országok növekvő kacsamájtermelése is egyre nehezebbé teszi a magyarországi májtermékek külpiazi értékesítését.
4. Mivel a jelenlegi gyakorlattól eltérő módon hízott májat (*foie gras*) előállítani nem lehet, ezért – az egyre erősödő állatvédelmi mozgalmak miatt – helyes megoldás a vásárlók tájékoztatására az a magyar rendelkezés, amely előírja, hogy a hizlalt libából és kacsából előállított termékeket kiegészítő jelöléssel kell ellátni. Ez korrekt tájékoztatást ad a vevőnek, megadva a választás lehetőségét a termék megvásárlására vagy elutasítására.
5. Kommunikációs eszközökkel célszerű tudatosítani – hazánkban és külföldön egyaránt –, hogy a hízott libamáj egy sajátos minőségű tradicionális hungaricum termék. Ennek megtartásához komoly társadalmi érdekek (munkahelyek, iparág megőrzése), gazdasági előnyök (exportbevétel) fűződnek. A májvertikum védelme érdekében a hízott máj imázsának növelése céljából – az állatjólléti szempontokat érvényesítő



termék-előállítási technológia széles körű tudatosításával –, meg lehet, meg kell cáfolni a májhizlalást alaptalanul ért szélsőséges kritikákat.

Irodalomjegyzék

- 122/2008 (XI. 28.) OGY h.: A hízott kacsából és libából előállított termékek védelméről.
[http://fmcgtorvenyek.blogspot.com/search/label/122%2F2008.%20\(XI.%2028.\)%20OGY](http://fmcgtorvenyek.blogspot.com/search/label/122%2F2008.%20(XI.%2028.)%20OGY) (Letöltés dátuma: 2009.05.14.)
- 127/2008. (IX.29.) FVM r.: A tenyésztett víziállatokra és azokból származó termékekre vonatkozó állategészségügyi követelményekről és a víziállatokban előforduló egyes betegségek megelőzéséről és azok elleni védekezésről. Magyar Közlöny, 2008. szeptember 29. 140. szám, 15706-15731.
1998. évi XXVIII. tv.: Az állatok védelméről és kíméletéről. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Értesítő, 1999. október 6. 50: 21. 1274-1280.
- 32/1999. (III.31.) FVM r.: A mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályairól. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Értesítő, 1999. október 6. 50: 21. 1299-1308.
- AGPFG Association Gersoise pour la Promotion du Foie Gras-Auch-Gers (s.a.a): La production mondiale.
<http://www.foie-gras-gers.com/filiere/chiffres.htm>. (Letöltés dátuma: 2008. 05. 09.)
- Anonim (1981): A libamájtermelés Izraelben. Baromfitenyésztés és Feldolgozás, 28: 3. 137.
- Anonim (s.a.): Le marché du foie gras. <http://julientap.free.fr/travail-fichiers/le-foie-gras.pdf>. 1-27. (Letöltés dátuma: 2007. 08. 27)
- AVMA American Veterinary Medical Association (2007): Backgrounder: Welfare implication of foie gras production. [1-4.p.] http://www.avma.org/reference/backgrounders/foie_gras_bgnd.asp (Letöltés dátuma: 2008.05.08.)
- Birkás E., Thenk A., Szigeti J., Turcsány Zs. (2001): A magyarországi hízott libamáj export jelen és jövője. Gazdálkodás, 45: 4.33-42.
- Bogenfurst F. (é.n.) [2004]: A vizisárnyas-ágazat nemzetközi és hazai helyzete, a baromfivertikum jövője az EU-csatlakozást követően. 319-334. In: Inotai A. (főszerk.): EU tanulmányok V. kötet. Budapest, Nemzeti Fejlesztési Hivatal, 697.
- Bogenfurst F., Szécsényi R., Szász S. (1995): A világ hízott lúd- és kacsamájtermelésének alakulása a franciaországi májtermelés és feldolgozás tükrében. Magyar Baromfi, 40: 8. 16-20.
- CIFOG (1998): Production Francaise 1997. Foie Gras Info, 46, 4.



- CIFOG* (2005): Tendances du marche. Foie Gras Info, No 80, 6-8.
- CIFOG* (2008): Rapport économique. Marché du foie gra: Dynamisme de la production et de la consommation de foie gras! Paris, Assemblée Générale du 27 juin 2008, 65.
- CIFOG* (2009): A hízott máj nemzetközi piaca (A CIFOG 2009. június 26-i Közgyűlésen elhangzott fontosabb információk. [Kézirat], 1-8.
- Council of Europe* (1999a): T-AP (95)5 adopted version. Standing Committee of the European Convention for Protection of Animals Kept for Farming Purposes (T-AP). Recommendation Concerning Domestic Geese (*Anser anser* f. domesticus, *Anser cygnoides* f. domesticus) and their crossbreeds. 1-12.
- Council of Europe* (1999b): T-AP (95)20 adopted version. Standing Committee of the European Convention for Protection of Animals Kept for Farming Purposes (T-AP). Recommendation Concerning Muscovy ducks (*Cairina moschata*) and hybrids of Muscovy and Domestic ducks (*Anas platyrhynchos*). 1-15.
- Csörgő I.* (1975): Az integrált hústermelés nagyrendszerei. Budapest, Kutatóintézeteket Ellátó Állomás, 170.
- Doumalin, L.* (2007): Après 20 ans d'organisation de la filière, le Cifog met le cap sur l'Europe du foie gras. Filières Avicoles, No 700, 24-25.
- Endresz I.* (1971): A liba és a libamáj a történelemben. Baromfitenyésztés, 15: 8. 31.
- EPPA* (2009): EuroFoieGras tanulmány. A tömés tilalma az egyes UE tagországokban. Brüsszel, 2009. május [Kézirat], 1-4.
- EuroFoiGras* (2009): Európai Hízott Máj Szövetség. Jegyzőkönyv a 2009. szeptember 15-i ülésről. [Budapest] [Kézirat], 1-6.
- Galyó J.* (2009): Jelentés az EuroFoiGras (Európai Hízott Máj Szövetség) Igazgató Tanácsának 2009. 02. 09-i Brüsszelben megtartott üléséről. Budapest, 2009. február 12. [Kézirat], 1-4.
- Galyó J., Látits M.* (2009): Jelentés az Európai Hízott Májszövetség 2008. 09. 04.-i Plovdivban (Bulgária) megtartott üléséről. Budapest, 2008. szeptember 8. [Kézirat], 1-4.
- Guémené, D. and Guy, G.* (2004): The past, present and future of force-feeding „foie gras” production. World's Poultry Science Journal, 60: 2. 210-222.
- Guémené, D., Guy, G.S., Serviére, J., Faure, J.-M.* (s.a.): Force feeding: An examination of Available Scientific Evidence. [http://www.artisanfarmers.org/image/Foie-Gras Study by. Dr.guemene.pdf](http://www.artisanfarmers.org/image/Foie-Gras%20Study%20by%20Dr.guemene.pdf) (Letöltés dátusam.2010. 05. 01.)
- Kákossy L.* (1979): Ré fiai. Az ókori Egyiptom története és kultúrája. Budapest, Gondolat, 446.
- Kállay B.* (2006): Vizisárnyas-ágazat – interjú a szakma vezető szakembereivel – Magyar Baromfi, 47: 3. 17-21.



- Kozák J. (1987): A vertikális kapcsolatok és az érdekeltség fejlesztési lehetőségei a lúdágazatban. Kandidátusi értekezés. Gödöllő, Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaság-tudományi Kar, Agrárgazdaságtani Tanszék, 208 + 38 melléklet.
- Kozák J. (1998): A víziszárnyas szektor szerepe Magyarországon. 221-242. In: Illés B. Cs. és Lehota J. (szerk.): „Vision 2000” Tudományos Közlemények 4. Gödöllői Agrártudomány Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Gödöllő, 242.
- Kozák J. (1999a): Magyarország baromfigazdasága és szabályozórendszerének EU-konformitása (Baromfitartás, piacsabályozás, állatvédelem). Budapest, Agroinform Kiadó, 131.
- Kozák, J. (1999b.): Changes in duck stock, duck production and marketing in Hungary. 494-502. In: Proceedings 1st World Waterfowl Conference, December 1-4, Taichung, Taiwan, Republic of China
- Kozák J. (2004): Emlékeztető a 2004. október 15-22. közötti kínai kiküldetésről. Gödöllő, 2004. november 8. [Kézirat] 1-2.
- Kozák J. (2006a): A libamáj termelés jelenlegi helyzete. Májtermelők III. Országos Találkozója. A májtermelést befolyásoló tényezők. A tanácskozáson elhangzott előadás. Szent István Egyetem, Gödöllő, 2006. július 19. [Kézirat], 1-11.
- Kozák J. (2006b): A májtermelést befolyásoló tényezők. Baromfiágazat, 6: 3. 47-49.
- Kozák J. (2008): A hízottmáj-termelés és állatvédelmi vonatkozásai. Baromfiágazat, 8: 4. 34-40.
- Li, W. (1994): Breeding stock in China. Poultry International, 33: 12. 30-34.
- Magyar Kacsaszövetség (1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009): Kacsaágazat. Összeállította Látits Miklós. [Kézirat], 1-4. + mellékletek.
- Magyar Lúdszövetség (1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009): Lúdágazat Összeállította Látits Miklós. [Kézirat], 1-4. + mellékletek
- Mártha Zs. (1978): Libamáj a magyar gazdaságtörténetben. 357-396. In: Takács I. (szerk.): Magyar Mezőgazdasági Múzeum Közleményei 1975-1977. Budapest, MÉM Kutatás és Oktatás Ellátási Központ Szolgáltató Üzeme (Kellás), 431.
- MTI (2008): Az Országgyűlés kedden elfogadott határozatait. <http://209.85.229.132/search?q=cache:nQBR1LH3AJ:www.jogiforum.hu> 1-2. (Letöltés dátuma: 2009.01.08.)
- Nyárs L., Papp G., Vőneki É. (2006): A pulyka-, kacsá-, lúd-, juh- és nyúlágazat nemzetközi helyzete. Agrárgazdasági Információk, 2006. 3. szám. Budapest. AKI Nyomda, 71.
- Tai, C., Wang, C. T. and Huang, C. C. (1999): Production system and economic characters in waterfowl. 19-31. In: Wang, C. T. (ed.): 1st World Waterfowl Conference. December 1-4, Taichung, Taiwan, Republic of China. s.l., National Chung-Hsing University, Taiwan Livestock Research Institute



- Thumin, A., Cohen, A.* (1972): Zárt tartásban nevelt ludak takarmányozása. *Baromfiipar*, 19: 2. 80-81.
- Vuatrin, B* (1963): *La Production du Foie Gras (D'Oie et de Canard)*. Bibliothèque des Connaissances Utiles. Paris, J.-B. Bailliére et Fils, Éditerus. 106.
- Wikipédia* (2008): Foie gras. 1-11. Wikipedia, the free enciklopédia. http://66.102.9.104/search?q=cache:ilTolL5tWyYJ:en.wikipedia.org/wiki/Goose_liv... (Letöltés dátuma: 2008.05.20.)
- Xiangpin Qiu* (1998): Production of ducks and geese for food. 408-413. In: *Proceedings Symposium Series. The 8th World Conference on Animal Production*. June 28 - July 4, Seoul National University, Seoul Korea.



A SERTÉSÁGAZAT VERSENYPÉSSÉGE MAGYARORSZÁGON

Nyárs Levente

Agrárgazdasági Kutató Intézet, Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

1093 Budapest Zsil utca 3-5.

nyars.levente@aki.gov.hu

Összefoglalás

A sertéságazat helyzetének elemzésekor nem a termelésből indulunk ki, hanem a modern közgazdasági gyakorlathoz igazodva a vásárló/fogyasztó, azaz a kereslet oldaláról közelítjük meg a termékpálya ökonómiai kérdéseit. A mezőgazdasági termelés versenyesélyeit nem ítéltjük meg a ráépülő élelmiszeripari és kereskedelmi fázis, valamint a vásárlói/fogyasztói igények ismerete nélkül, hiszen az alkalmazkodás, a megfelelési kényszer éppen a mezőgazdasági termelésben a legnagyobb. Ugyanakkor a termelés van a legtávolabb a fogyasztótól, ezért a vásárlói elvárásokat a kereskedelem és a feldolgozás közvetíti a termelő felé és nem fordítva. A termékpálya szereplőivel folytatott konzultációk is azt támasztják alá, hogy az ágazat súlyosabb problémái nem csak speciálisan ágazati, hanem gyakran horizontális jellegűek.

Kulcsszavak: sertés, versenyképesség, kereskedelem, feldolgozás

Competitiveness of Pig-Meat Supply Chain in Hungary

Abstract

Analyzing the present state of the pig sector, our starting point was not the agricultural production as it is generally accepted. We have approached the subject of our analysis from the side of the buyer/consumer that is the demand, usual in modern economic practice, reaching the problems of agricultural production afterwards. We cannot form our opinion about the competitive abilities of the agricultural production without being aware of the phases of food industry and buyer/consumer expectations based on it, since the pressure to meet the their expectations is the strongest in the supply chain. At the same time, production and consumers



are the most remote, thus the expectations of customers are forwarded to the producer by the stages of retailing and processing, and not the other way round. Discussions with the members of the produce field back up the fact that the most serious problems of the sector are not only those of the sector itself but have horizontal features as well, such as taxation and contribution, bureaucracy, controversial questions of the land, the role of the government, etc.

Keywords: pig, competitiveness, trade, proceeding

Nemzetközi piaci kilátások

A világ népessége gyorsan nő, s számos térségben erősödik a **fogyasztók fizetőképessége** is. A világnak egyre több jó minőségű sertéshúsról van szüksége. A piac tehát bővül, kérdés hogy az újabb igényeket ki fogja kielégíteni. A FAO adatai szerint a **világ sertésállománya** 1997-2007 között közel 6%-kal bővült. A sertésállomány 2007-ben 918 millió egyedre tett ki, ami 2008-ban 1,3%-kal tovább emelkedett. A **globális kibocsátás** közel 80%-át Kína, az Európai Unió, az Egyesült Államok és Brazília adták. Kína vezető pozíciót foglal el a világ sertéspiacán, ahol a népesség növekedése kulcsszerepet tölt be a kereslet növekedésében.

1. táblázat: A világ sertéságazatának kilátásai a gazdasági válság tükrében

Megnevezés(1)	2006-2008. évek átlaga(2)	Valószínű helyzet 2018-ban(3)
OECD országok(4)		
Termelés, 1000 t (5)	38 340	40 861
Fogyasztás, 1000 t (6)	36 671	39 761
Fogyasztás, kg/fő/év (7)	23,3	24,0
Nem OECD országok (8)		
Termelés, 1000 t (5)	62 123	79 028
Fogyasztás, 1000 t (6)	63 461	79 817
Fogyasztás, kg/fő/év (7)	9,1	10,0

Adatforrás: OECD-FAO [2009]

Table 1: Possibilities of the world pig sector according to economic crisis

(1)traits, (2)average of 2006-2008 years, (3)potential situation in 2018, (4)OECD countries, (5)production 1000 t, (6)consumption, 1000 t, (7)consumption kg/head/year, (8)Non-OECD countries



Az OECD-FAO (2009) adatai szerint a **világ sertéshústermelése** 2008-ban 101 millió tonnát tett ki, ami az előrejelzés szerint a 2009-2018 közötti időszakban évente mintegy 2%-kal fog nőni. A jelentés megállapítja, hogy az élelmiszerek kevésbé érzékenyen reagálnak a gazdasági válságra, mivel alapvető szükségleteket elégítenek ki. Ezért nem meglepő, hogy a **válságból való kilábalás** gyorsasága, a **gazdasági növekedés** várható mértéke markáns hatást nem gyakorol a világ sertéshús termelésére, sőt a fogyasztására sem (1. táblázat).

Ugyanakkor szembevetendő, hogy – a valószínű fejlődési pályán – lényeges **különbség** várható az OECD és a nem OECD országok sertésszektorának **fejlődési dinamikájában**. Míg az előbbiekben a termelés (2018-ig) 6-7%-kal, addig a nem OECD országokban 26-27%-kal fog bővülni.

A **fogyasztás az OECD** országokban csak **szерény mértékben** bővül. A **fejlődő országokban** viszont látványosabb **növekedésre** lehet számítani. Az állati eredetű fehérjék iránti kereslet miatt a táplálkozási szokások alapvető változásokon mennek majd keresztül a fejlődő országokban. A 2009-2018 közötti időszakban továbbra is lesz kereslet a viszonylag alacsony költségen előállítható állati eredetű termékek iránt (sertéshús, baromfihús). A fejlődő országok azonban nem lesznek képesek saját erőforrásaikból előállítani a növekvő belső keresletet, így továbbra is importra szorulnak állati eredetű fehérjékből.

Reményre adhat okot, hogy **Kínában** a gazdasági válság ellenére **növekszik a gazdaság**, így egyre több ember engedheti meg magának a húsfogyasztás növelését. Az egy főre jutó húsfogyasztás az utóbbi években 55 kg/fő/év-re emelkedett. A kínai sertéshús-előállítás még viszonylag drága. Így fennáll annak az elvi lehetősége, hogy a további fogyasztói igényeknek – a takarmánykorlátok miatt – hazai termelésből nem képes eleget tenni. Ezért a nem távoli jövőben Kína részlegesen megnyithatja piacait a külföldi sertéshús számára (Udovecz, 2009).

A sertéspiacot, s különösen a **sertéshús világpiaci árát** alapvetően az USA, Kanada és Brazília fogja meghatározni a jövőben is. Nyilvánvaló tehát, hogy a megnyíló piaci lehetőségekért kíméletlen harcban kell majd megküzdeni! Az állandó piaci küzdelmet árnyalják (erősítik vagy gyengítik) az egyedi „események”¹, például az árvizek, az aszályos évek, s a járványos állatbetegségek.

A OECD-FAO adatai szerint a **világ sertéshús-kereskedelme** 1961-2007 között évente **átlagosan 100 ezer tonnával** bővült. A világ sertéshúsexportja 1961-ben alig érte a 200 ezer tonnát, míg 2008-ra már

¹ Az alapvetően emberi egészséget veszélyeztető sertésinfluenza vírus terjedése (A/H1N1 vírustörzs) miatti globális félelem nem kíméli a világ sertéshústermelését és kereskedelmét sem. A sertésinfluenza alaposan átrendezte a piacot. A járványveszély miatt a sertéshús globális kereskedelmi forgalma 2009-ben 11%-kal csökkent. Kína és Oroszország önellátásra térnek át, míg az USA nem képes értékesíteni a hűtőházakban felhalmozódott mintegy 260 ezer tonna sertéshúskészletét a világpiacon.



meghaladta a 5,7 millió tonnát is. Pedig a világ sertéshús-kereskedelmében a megtermelt sertéshúsnak mindössze 5%-a vesz részt.

Az USDA adatai szerint az USA sertéshúsexportja az utóbbi tíz évben 279%-kal bővült. Az elkövetkező években is az USA és Brazília határozza meg a világ sertéshús-kereskedelmét, emellett jelentős marad Kanada sertéshús exportja is. Ugyanakkor a nagy sertéshús exportőrök súlyos veszteséget szenvedhetnek el 2009-2010-ben, mivel a legfontosabb célpiacaikon (Oroszország, Dél-Korea) a sertésinfluenza miatt importkorlátozó intézkedéseket vezettek be a célországok hatóságai. Az *Európai Bizottság* (2009) előrejelzése szerint az EU-27 nettó exportóri pozíciójából fokozatosan veszít, így a harmadik országokba kerülő sertéshús mennyisége a 2008. évi 1,2 millió tonnáról 1 millió tonnára csökkenhet 2015-re.

Az *OECD-FAO* (2009) jelentése szerint a fő vásárló országok köre változatlan marad (Japán, Mexikó, Dél-Korea), ugyanakkor Oroszország – jelenleg a világ második legnagyobb nettó sertéshús-importőr – célul tűzte ki, hogy 2015-re sertéshúsból önellátó lesz. Amennyiben ez megvalósul úgy Brazíliának, az USA-nak, valamint Dániának új piacokon kell elhelyezniük az addig az orosz piacra szánt sertéshúst. Várható, hogy az európai sertéshúspiacon a konkurenciaharc a mainál is kíméletlenebb lesz. Az *OECD-FAO* (2009) szerint a fejlett országok közül 2018-ra sertéshúsból nettó importőrré válhat az USA.

Az EU-ban a **sertéshús termelése** és fogyasztása középtávon várhatóan lassabb ütemben növekszik 2009-2015 között, mint az azt megelőző évtizedben. A kibontakozó gazdasági válság negatív hatást gyakorol az EU sertéságazatára. Az Európai Bizottság adatai szerint **az EU-27 sertéshústermelése már 2008-ban 1,2%-kal mérséklődött**. Az önellátottság foka 107%-ot tett ki. A Dán Hússzövetség az európai termelés 3-4%-os, míg az Európai Bizottság 2%-os visszaesését prognosztizálja 2009-re (*Európai Bizottság*, 2009). Az EU-ban az összes húsfogyasztás 50%-át a sertéshús teszi ki. Az EU-ban az összes húsfogyasztás 50%-át a sertéshús, 28%-át a baromfihús, míg a fennmaradó részt marha- és juhhús teszi ki. Ezzel szemben Magyarországon 2007-ben az egy főre jutó húsfogyasztás 63 kilogramm volt, aminek 43%-át (27,6 kg/fő) a sertéshús, míg 45%-át a baromfihús (28,7 kg/fő) tette ki. Fajlagos sertéshúsfogyasztásunk megközelíti az EU átlagos szintjét, igaz, a tagállamok fogyasztásában igen nagy szóródás tapasztalható. A fogyasztási tendenciák alapján megállapítható, hogy a sertéshúsfogyasztás bővülésének várható mértéke elmarad a jövedelmek és az életszínvonal növekedésétől. Ennek egyik oka az egészségtudatos táplálkozás terjedésében, ezzel párhuzamosan a baromfihús iránti kereslet élénkülésében rejlik. A baromfiszektor marketing-munkájának eredményeként a vásárlók/fogyasztók egy része áttért a csirke- és pulykahús fogyasztására, emiatt a sertéstermékek belföldi piaca szűkült. *Szakály et al.* (2008) tanulmányukban rámutattak, hogy a sertéshúst egészségtelen terméknek kiáltották ki az elmúlt egy évtizedben. A szerzők felméréseik alapján a



sertéshús jelenlegi pozícióját a következőképpen jellemezzük: inkább egészségtelen, divatjamúlt, zsírban gazdag, koleszterinben gazdag, erősen férfias, unalmas termék. A sertéshúsfogyasztás csökkenésének megakadályozása érdekében szükség van a sertéshústermékek arculatának újraépítésére, annak érdekében, hogy a vásárló/fogyasztó pozitív értékeket rendeljen hozzá (úgy mint: inkább egészséges, tradicionális, zsírban és koleszterinben szegény, fiatalos, valamennyire nőies, izgalmas termék).

Feldolgozás

Az **alapanyag-termelés Magyarországon** jelentős átalakuláson ment keresztül az EU-csatlakozást követően. Korábban a vágóhidak szinte kizárólag hazai termelésű alapanyagot dolgoztak fel, a csatlakozást követően azonban folyamatosan csökkent a vágósertés kínálata, így a vágóhidak importra kényszerültek. A hazai vágóhidak egyharmada a vágáson és daraboláson kívül húskészítmény-gyártással is foglalkozik. Az ágazatban megindult a **koncentráció**, ugyanakkor a **szakosodás és specializáció** jelei is megfigyelhetők, a sertésvágástól és darabolástól a készítménygyártás egyre jobban elkülönül legalábbis telephelyi szinten.

A **sertésdaraboló kapacitások kihasználtsága** – országos szinten – **51%** volt 2005-ben. Alacsony a szalámi- és kolbászvonalak kihasználtsága (28-, illetve 34%), a töltelékáru gyártásáé valamivel magasabb (42%). Magyarországon nagykapacitású (500 db/óra) sertésvágóhidról csak egy cég esetében beszélhetünk. A **sertésállomány létszámának eloszlása, a sertésvágó- és daraboló vonalak regionális elhelyezkedése** alapvetően befolyásolja az ágazat versenyhelyzetét és az egyes vállalkozások versenyképességét. A **húskészítménygyártó vonalaknál** a legnagyobb üzemi koncentráció a szalámigyártó vonalak tekintetében figyelhető meg. A szárazkolbász-gyártással és töltelékáru-gyártással foglalkozó üzemek esetében a koncentráció alacsonyabbnak tekinthető a kapacitások terén, az első 20 üzem kapacitása az országos kapacitás 70%-át adta 2005-ben.

Kiskereskedelem

A sertéshús **belföldi értékesítésének** mintegy 30%-át a friss sertéshús teszi ki. Az élelmiszer-láncba bekerülni költséges, a belistázási költség akár több millió forint is lehet. A **kereskedelmi márkákon** általában kisebb a haszon, ugyanakkor óriási előny, hogy a kereskedelmi márkás termékek – sokszor csak a csomagolásnak köszönhetően – egymással nem összehasonlíthatóak. Kizárólag kereskedelmi márkás termékeken alig vagy nem is lehet nyereséget realizálni, mivel az egymással versengő magyar feldolgozó



cégek olykor önköltségi ár alatt nyernek meg egy-egy szállítást a kereskedelem felé. Az áruházláncoknak az **erős árverseny** miatt egyre inkább szükségük van az **olcsó termékekre**. Ezeket pedig kereskedelmi márkákkal tudják a leginkább megvalósítani. A kereskedelmi márkák esetében a kereskedő határozza meg a termék minden tulajdonságát, közte a számára jelenleg a legfontosabbat, az árat is. A beszállító bémunkában gyártja le az ilyen termékeket, így az áruházláncok a beszállítói árat alacsonyabb szinten tudják tartani, mint a **gyártói márka** esetében. Tovább nehezíti a helyzetet, hogy a fizetési határidő, bár az Agrárpiaci rendtartásról szóló 2003. évi XVI. törvény szerint a 30 napot nem haladhatja meg, gyakran annál lényegesen több (különböző kifogások mellett), ami likviditási gondot okoz a termelőnek és szállítónak. Mindez több hazai feldolgozó csődjét vetíti előre.

Az FVM kísérletet tett egy **etikai kódex bevezetésére**, aminek célja az volt, hogy az áruházláncok polcain a magyar élelmiszerek aránya elérje a 80%-ot. A beszállítókat védő kódex nem lépett hatályba. Ennek oka, hogy a Gazdasági Versenyhivatal eljárást indított az etikai kódex aláíróival szemben. A szervezet úgy ítélte meg, hogy a **megállapodás pontjai korlátozhatják a piaci versenyt**. A hivatal szerint 80%-os magyar termékek aránya gátolja az importárak kereskedelmi kihelyezését, ami ellentétes az uniós versenyjoggal.

A **pénzügyi- és gazdasági-válság** hossza és mélysége alapvetően meghatározza a hazai sertéshúsfogyasztás, valamint a sertéshúskivitel rövid- és középtávú kilátásait. Az Európai Bizottság jelenlegi előrejelzése szerint Magyarországon a lakossági fogyasztás várhatóan 2,6%-kal esik vissza 2009-ben. Ennek következtében valószínűsíthetően erősödik a kereslet az olcsó(bb) testtájak, valamint húskészítmények iránt, ezzel szemben csökken a konyhakész, és félkész termékek iránti kereslet. Az elhúzódó recesszió következtében tovább csökken a háztartáson kívüli étkezések aránya, emellett a hazai vendéglátóhelyek kihasználtsága is romlik, ami szintén negatív hatást gyakorol a sertéshúsfogyasztásra. Ugyanakkor emelkedhet a hús-szaboltok, hentesüzletek friss hús értékesítése. A kereskedelmi láncokban a húskészítményeken belül a kereskedelmi márkák aránya tovább bővíthet, mivel a vásárlók az olcsóbb termékeket részesítik majd előnyben. Mindezek következtében az egyes feldolgozók között **kiélezett árverseny** alakulhat ki 2009-ben.

Mezőgazdasági alapanyag-termelés

A fejlett sertéstartással rendelkező nyugat-európai országokkal szemben Magyarországon **nem specializálódtak a gazdaságok**, pedig teljesen más tartástechnológiát igényel egy tenyészállat és más egy



hízó. A **telepek közötti állatszállítást Magyarországon akadályozza a hazai termelők szemlélete**, miszerint féltik az állatállományukat a megbetegedéstől, mivel különböző állat-egészségügyi státusszal rendelkeznek a telepek. Magyarországon az elmúlt években radikálisan **viszsaesett a fajta megújítása**. A biológiai alapok megújulásra szorulnak, a tenyészállomány heterogén, kevés a tenyésztő, emiatt a szelekciós bázis kicsi. Ezt jól mutatja az *MgSzH* (2007) adatbázisa is, miszerint Magyarországon 2006-ban a hazai 290 ezer egyedtel szemlélő kocaállományból csupán 42 ezer kocát tartottak törzskönyvi ellenőrzés keretei között. A vágóhidak homogén sertéseket, állományokat igényelnek, ráadásul ez az elvárás a kereskedelem részéről is. Sajnálatos, hogy nem kevés termelő beszállított élő állatainak a súlya jelentős szórást mutat, és minősége is nagyon változó.

Genetikailag értékes állomány 20-25 éves istállóban nem hizlalható állat-egészségügyi okok miatt (négyvonalas állomány gyorsan megfertőződik). Hasonló színvonalon gazdálkodó termelőkkel célszerű együttműködni, másokkal nem. A megoldást a zöld- vagy barnamezős beruházások jelentenék, vagy átmenetileg a korábbi hizlaldák pihentetése, fertőtlenítése a betelepítés előtt. **A nagy genetikai értékű tenyészállomány kiválasztása és a jó tartástechnológia egyformán fontos.**

A hazai vágósertés-termelés hatékonysága messze elmarad a legfontosabb versenytársakétól (2. táblázat). A legsúlyosabb gondok a **kisebb szaporulat, a lassú tömeggyarapodás és gyenge takarmányhasznosítás, a hosszú hizlalási idő, az elnyújtott kocaforgó, valamint a jelentős élőmunka-ráfordítás**. Ahhoz, hogy a nagy állatlétszámmal rendelkező gazdaságok versenyben maradjanak, **napi 800 gramm körüli súlygyarapodást, valamint a takarmányhasznosításban 2,7-2,8 kg/kg értéket** (Hollandia: 2,71 kg/kg száraz etetésnél) **kellene elérni.**

2. táblázat: A vágósertés-termelés természetes hatékonyságának nemzetközi összehasonlítása (2007)

Megnevezés(1)	Magyar-ország Átlag(2)	Dánia (3)	Hollandia (4)	Spanyol-ország (5)
Éves vágósertés-kibocsátás (db/koca)(6)	16,8	26,4	25,8	23,4
Elhullás a malacnevelésben (%) (7)	5,0	3,1	1,9	3,6
Elhullás a hizlalásban (%) (8)	7,0	4,0	2,5	5,9
Takarmány-felhasználás a hizlalásban (kg/kg)(9)	3,7	2,7	2,7	2,9
Napi testtömeg-gyarapodás (gramm)(10)	659	869	784	695
Vágáskori élő testtömeg (kg)(11)	109,4	108,5	115,1	106,2

Adatforrás: MLC [2009], Rasmussen [2006]

Table 2: International comparison of slaughter pig production natural efficiency (2007)

(1)traits, (2)Hungary, mean, (3)Denmark, (4) Netherlands, (5)Spain, (6)annual slaughter pig production, (7)mortality in piglet rearing(%), (8)forage intake in fattening, (9)mortality in fattening, (10)weight gain, (11)live weight at slaughter



A naturális mutatókban tapasztalható versenyhátrány elsősorban technológiai hiányosságokra vezethető vissza. A hazai naturális mutatókkal kapcsolatos megállapítások az országos átlagra vonatkoznak, ugyanakkor egyre több sertéstartó gazdaságmutatói nem rosszabbak, mint a hasonló dán vagy spanyol adatok.²

Következtetések

A versenyképesség, vagyis a piacra jutási képesség több tényező együttes hatásának az eredménye. Ez a megállapítás a sertéságazat esetében azt jelenti, hogy a versenyképesség részben (nagyobb részben) a termékpálya szereplőin múlik. Másrészt az országon, az országban uralkodó gazdasági és társadalmi viszonyok minőségétől függ. A magyar sertéságazat jövőjéről nehéz megközelítőleg is megbízható képet adni.

Jelenleg a hazai feldolgozóknak a legfontosabb hazai piacot az áruházláncok jelentik, ahova a bekerülésért éles a verseny. Itt nemcsak a többi hazai feldolgozó áraival kell versenyezniük, hanem az importtermékek alacsony áraival is. Az EU régi tagállamaiban az élelmiszervertikum szereplői több évtized alatt képesek voltak alkalmazkodni a kiskereskedelmi láncok viselkedéséhez. A kialakult kapcsolatrendszer és a piaci kultúra évtizedes fejlődés eredménye. Ezzel szemben a kelet-európai élelmiszerpiac szereplőire valósággal rászakadt az új típusú, tökeintenzív kiskereskedelem, ami alárendelt helyzetbe hozta az értékesítési láncban a beszállítókat, termelőket. Az európai uniós és a magyar versenypolitikai jogszabályok az erőfölénnyel való visszaélést horizontálisan értelmezik, vagyis jogi értelemben csak a termékpálya azonos szintjén működő piac szereplők között alakulhat ki versenytorzítás. A vertikum egyes szereplőire nem értelmezhetőek az európai uniós és magyar jogszabályok, így a magyar versenyhivatal szerint csak alku-erőfölénnyről lehet beszélni.

A Magyarországon működő kereskedelmi láncok egyre nagyobb arányban értékesítenek kereskedelmi márkás termékeket, amelyeken nehezen azonosíthatóan tüntetik fel a termék gyártóját (eredetét). A hústermékek esetében a kereskedelmi márkák aránya 2008-ban elérte a 21%-ot, arányuk a jövőben egy bizonyos szintig várhatóan tovább emelkedik. Ennek alapvető oka, hogy a kereskedelmi márkák ott erősek,

² A Sertés című folyóirat minden évben bemutatja a legjobb hazai sertéstelepeket. A 2007. év három legjobb hazai sertéstelepe közül a kocsi Aranykocsi Zrt.. évente közel 25 ezer vágósertést hízlal. A kocaállomány 1200 egyed körül ingadozik. Az éves hízó kibocsátás 20,5 hízó/koca/év. Az elhullás a malacnevelésben: 2,5%-os, a hízlalásban 1%-os volt. A fajlagos takarmány-felhasználás a hízlalási szakaszban 2,95 kg/kg volt, míg a napi testtömeg-gyarapodás 720 gramm/nap volt. A 2007. évi telepi fajlagos takarmány-felhasználás 2,8 kg/kg-ot tett ki. Az EUROP minősítés szerinti színhús kihozatal 58%-os volt (A Sertés, vol 12, no 4, pp. 22-23).



ahol a gyártói márkák gyengék. A hazai piacról hiányoznak az átütő termékfejlesztések, fogyasztókat megnyerő nagy reklámkampányok. A feldolgozóknak piaconmaradásukhoz új stratégiát kellene kidolgozniuk. Ahhoz, hogy megkerülhető legyen az áruházláncok polcain történő értékesítés, a nagyobb feldolgozóknak érdemes lenne saját bolthálózatot létrehozniuk. Ehhez azonban a feldolgozóknak meg kellene nyerniük a vásárlókat, hogy inkább a húsboltban vásároljanak, mint a nagy áruházláncokban. További megoldást jelentene, ha a feldolgozók az egyes áruházláncok húspultjait üzemeltethetnék, ahol képesek lennének megnyerni a vásárlókat, garantálva termékeik minőségét, frissességét és eredetét. Ígéretesnek mutatkozik a Minőségi Magyar Sertéshús védjegy kidolgozása, így a magyar fogyasztó képes lesz megkülönböztetni a magyar sertéshúst a külfölditől. A kereskedelmi láncok feldolgozókkal szembeni erőfölénye végső soron az alapanyag-termelőket is hátrányos helyzetbe hozza. Másrészt nem szabad elfelejteni, hogy a feldolgozók egy része visszaél erőfölényével a mezőgazdasági termelőkkel szemben. Így az utóbbi esetben is rendezni kellene a kapcsolatrendszer, betartható joganyag megalkotásával. Ugyanakkor egy jogszabályi háttér csak abban az esetben nyújthat valódi segítséget a hazai sertésvertikum szereplőinek, ha a piaci kultúra, az egymás iránti bizalom is kialakul.

Hatékony, egyöntetű minőséget előállítani képes alapanyag-termelés nélkül nem létezik versenyképes magyar húsipar, azonban ez fordítva is igaz. Az EU-csatlakozást követő ötödik évben Magyarország egy dekoncentrált, technológiailag elmaradott húsiparral rendelkezik. A feldolgozók döntő részének technológiája elavult, magas költségen üzemel. A hazai húsfeldolgozók többségében a termelési és nem a marketing szempontok az elsődlegesek. A magyar húsiparban a szemléletváltáshoz szükség lenne egy lehetőleg magyar többségi tulajdonú vezető cégcsoportra, ami követendő példát mutatna a jelenleg napi problémákkal küzdő ágazatnak.

Magyarország kedvező adottságokkal rendelkezik mind a gabonatermeléshez, mind a sertéshústermeléshez. A jelenlegi alig 3,1 millió egyedre számlálható sertésállomány azonban nincs összhangban a magyar adottságokkal. A hazai sertéstartók igen negatívan látják jövőjüket, fejlesztésre nem gondolnak. Egyre több hazai nagyüzem is felhagy a sertésenyésztéssel, mivel az EU-s források a gabonatermesztést preferálják, emellett a gabonaféléknek biztos piaca van. Így a hazai gazdálkodók nem fektetnek be a sertésenyésztés fejlesztésébe, inkább felszámolják sertéstelepeiket. Ezzel szemben a külföldi tőke (elsősorban holland, dán, német) egyre nagyobb mértékű részesedést szerez az ágazatban. Az új külföldi szakmai befektetők jóval alacsonyabb termelési költséggel képesek Magyarországon sertéshúst előállítani, mint Hollandiában, Dániában vagy Németországban. Az alacsonyabb magyarországi földbérleti díjnak, az alacsonyabb állatsűrűségnek (egyszerűbb trágyaelhelyezés), az olcsóbb magyar munkaerőnek, tőkeerejüknek, szakmai tapasztalatuknak, korszerű menedzsment szemléletüknek és nem utolsósorban piaci



kapcsolatrendszerüknek köszönhetően hatékonyan képesek előállítani a vágóalapanyagot Magyarországon. A holland befektetők 10 ezer kocás sertéstelepeket kívánnak Magyarországon létrehozni, ehhez a holland bankoktól 6%-os kamat mellett kapnak beruházási hitelt. Amennyiben megvalósulnak ezek a külföldi beruházások, úgy 2020-ra 6-7 millió egyedre bővíthet a „magyar” sertésállomány, aminek azonban több mint fele külföldi tulajdonban lesz.

A hazai földtörvény rendelkezései hátrányosan érintik a nagy állattartó telepeket. Célszerű lenne elősegíteni az állattartó telepeket üzemeltető társas vállalkozások földhöz jutását, illetve a hosszú távú bérleti jogviszony megteremtését. Környezetvédelmi szempontból a sertéságazat akkor tekinthető biztonságosnak, ha az állattartó képes elhelyezni a telepen képződött trágyát, még akkor is, ha földterülettel nem rendelkezik, ehhez azonban szerződést kell kötnie a föld tulajdonosával.

A sertéságazat esetében hosszú távú, következetes és kormányzati ciklusokon átívelő stratégiában szabad csak gondolkodni. Az állattartók közötti elvi egyetértés már nem elegendő, az érdemi cselekvés elkerülhetetlen. Magyarországon alapvető probléma, hogy a termékpálya szereplői nem működnek együtt. A termelőknek és a feldolgozóknak nincs közös stratégiája, nem ismerik fel az egymásra utaltságukat, inkább versenytársként viselkednek egymással szemben. Az ágazati stratégia alapvető prioritása kell, hogy legyen a technológiai korszerűsítés, a tenyésztési, a hízalási fázis megszervezése, koordinálása. Magyarországon a vágósertés-előállításban széles skálán mozognak a természetes hatékonysági mutatók. A kiváló termelési eredménnyel rendelkező gazdaságok képesek felvenni a versenyt nyugat-európai versenytársaikkal, ugyanakkor az üzemek döntő része gyenge hatékonysági mutatókkal termel. A kirívó különbségek csökkentését mielőbb el kell kezdeni. Ezt a technológiai korszerűsítésen túl kiterjedt, naprakész, piacépes tudással rendelkező szaktanácsadói háttér fenntartásával lehet elérni. A termékpálya szereplőinek, a tudományos közéletnek, az ország döntéshozóinak fel kell ismernie, hogy az alapvető makrogazdasági feltételek megváltoztatása, az élelmiszeripar tudatos fejlesztése nélkül nem lehet piacépes termelést létrehozni.

Irodalomjegyzék

- Dorgai L., Bíró Sz., Molnár A. (2009): *Ártermelő állattartásunk és a „kölcsonös megfeleltetés” alkalmazása*. Agrárgazdasági Tanulmányok Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Európai Bizottság (2009a): *Prospects for agricultural markets and income 2008-2015*. Brussels: European Commission.



- Európai Bizottság (2009b): *Prospects EU interim forecasts for 2009-2010: sharp downturn in growth. Interim Forecast January 2009*. Brussels: European Commission, DG Economic and Financial Affairs.
- Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (2007): *A sertésenyésztés 2006. évi eredményei*. Budapest: MgSzH. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet.
- OECD-FAO (2009): *OECD-FAO Agricultural Outlook 2009-2018*. <http://www.agri-outlook.org/dataoecd/2/31/43040036.pdf>
- Popp J., Potori N., Udovecz G., Csikai M. (2008): *A versenyesélyek javításának lehetőségei a magyar élelmiszergazdaságban – Alapanyag-termelő vagy nagyobb hozzáadott-értékű termékeket előállító ország leszünk?* Budapest: Magyar Agrárkamara és Szaktudás Kiadó Ház.
- Popp J., Potori N. ed. (2009): *A főbb állattenyésztési ágazatok helyzete*. Agrárgazdasági Tanulmányok, 2009/3. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Popp J., Nyárs L. (2009): 'A sertéshús-feldolgozás versenyképessége Magyarországon', *A Hús*, vol. 19, no. 1-2, pp.48-52.
- Rasmussen, J. (2006): *Costs in international pig production*. Danish Bacon and Meat Council, Department for Housing and Production Systems.
- Szakály Z., Fülöp N., Nábrádi A. (2008): 'Fogyasztói attitűdök elemzése a sertéshús és -húskészítmények piacán' in: Bartha A. (szerk.) – Balogh V. (szerk.): *A sertéságazat versenyképességének javítása*. Debrecen: Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma.
- Udovecz G. (2008): 'A sertéságazat versenyképessége Magyarországon' in: Bartha A. (szerk.) – Balogh V. (szerk.): *A sertéságazat versenyképességének javítása*. Debrecen: Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma.
- Udovecz G. (2009): 'A sertéságazat versenyképessége Magyarországon', *A Hús*, vol. 19, no. 1-2, pp.44-48.
- Udovecz G., Popp J., Potori N. ed. (2007): *Alkalmazkodási kényszerben a magyar mezőgazdaság – folytatódó lemaradás vagy felzárkózás?* Agrárgazdasági Tanulmányok, 2007/7. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Udovecz G., Popp J., Potori N. (2009): 'A magyar agrárgazdaság versenyesélyei és stratégiai dilemmái', *Gazdálkodás*, vol. 53, no. 1, pp. 2-15.
- Wekerle L. (2008): 'Protokoll nélkül...', *A Sertés*, vol. 12, no. 2, 4-5.

A MAGYAR TEJVERTIKUM VERSENYKÉPESSÉGE

Papp Gergely

Agrárgazdasági Kutató Intézet, Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

1093 Budapest Zsil u. 3-5

papp.gergely@aki.gov.hu

Összefoglalás

A magyar tejszektor komoly versenyképességi problémákkal küszködött az elmúlt években. A termelés folyamatosan csökkent, a tej- és tejtermék külkereskedelem egyenlege évről évre romlott, az önellátottság 100% alá süllyedt. A nemzeti kvóta (2,019 ezer tonna) kihasználtsága alig 85%, ezen belül a feldolgozó kvóta kihasználtsága nem éri el a 90%-ot.

Az elemzés új szemléletben tárja fel a termékpályát. A vásárló/fogyasztó, azaz a kereslet oldaláról közelítettünk és jutottunk el a mezőgazdasági termelésig. Az állandóan változó tulajdonosi kör, a csekély termelékenység és az alacsony koncentrációból fakadó gyenge érdekérvényesítő képesség is oka az tejágazat gyenge teljesítményének. Mindemellett a termelőknek és feldolgozóknak társadalmi, gazdasági, földrajzi versenyhátrányokkal is szembe kell nézniük. Általánosságban elmondható, hogy az exportra szánt termékek alacsony hozzáadott értékkel hagyják el hazánkat, ezzel szemben az import többsége feldolgozott vagy tovább-feldolgozott, magasabb értéket képviselő termékek formájában jelenik meg a hazai polcokon, ezzel jelentős versenyhelyzetet teremtve a hazai termékeknek így a hazai termelőknek, feldolgozóknak és beszállítóknak egyaránt.

Kulcsszavak: tej, export, import, kereskedelem, tejkvóta

Competitiveness of the Hungarian dairy chain

Abstract

In the past years the Hungarian milk sector has had serious problems. Following the EU accession, domestic milk production has also declined. The utilisation of the national milk quota hardly reaches 85%. The cattle stock in Hungary has almost continuously decreased in recent years: it totalled 701 thousand heads on 1 December 2008, 3% less than the five years ago. In comparison to the EU average, the cow stock per dairy farm in Hungary is high, production is more concentrated. In the cost structure, feed costs constitute the weakest point in the country. Though there are great differences among the dairy

farms, the majority of the raisers fall behind the competitors as regards the efficiency of feed utilisation and green fodder use. As from 2004, Hungary has become a net importer both in volume and in value of the foreign trade of milk and dairy products. The share of imported dairy products in final consumption is estimated at 30 to 35%. Despite the large number of processors, concentration in the dairy industry is relatively high. The utilisation of capacity has slightly improved during the last few years on average, but continues to be very low (just around 50%, according to estimates). In order to better utilise their capacities, processors should co-operate with each other; the lack of such co-operation is one of the factors weakening their competitiveness.

Keywords: milk, export, import, trade, milk quota

Bevezetés

Az elemzés célja, hogy bemutassa, miért rendült meg a magyar tejvertikum versenypozíciója az elmúlt években. A kutatás keretében felkerestük a termékpiac több fontos szereplőjét (mezőgazdasági termelők, élelmiszeripari feldolgozók, kiskereskedelmi láncok, inputellátók, szakmai érdekképviselők) és szakmai eszmecserék, interjúk keretében igyekeztünk csokorba gyűjteni a problémákat, feltárni a gyakorlati összefüggéseket¹.

A tejvertikum helyzetének tárgyalása előtt le kell szögezni, hogy a legsúlyosabb gondok nem szektor-specifikusak, hanem részben a makro-környezetből erednek (pl. adó- és járulékkerhek, bürokrácia, földkérdés, állami szerepvállalás stb.) Ezeket részletesen tárgyalja *Popp et al.* (2008), bemutatásuk itt nem célunk. Cikkünk *Popp és Potori* (2009) tanulmányából merít.

Magyarország tejpiaca

A világpiaci árak változása az EU exportlehetőségeinek alakulásán keresztül hat a tej- és tejtermékek magyarországi piacára. A közösség romló export-versenyképességének következményeként erősödik a belső piaci nyomás és éleződik a verseny a tagállamok között. A magyar tej- és tejtermékpiac szempontjából meghatározó, hogy a kivitel elsősorban a többi EU tagállamba és más európai országokba irányul. Magyarország távolabbra (pl. arab országok) jellemzően speciális termékeket, főleg sajtfélétet szállít, amelyeknél a minőség és az ismertség fontosabb az árnál.

¹ A fejlődést bénító körülmények, az objektív és szubjektív versenyhátrányok feltárása érdekében szlovákiai és lengyelországi termelőket, feldolgozókat és szervezeteket is meglátogattunk. Interjúalanyaink kiválogatásánál tudatosan nem törekedtünk a teljes reprezentativitásra, hiszen versenyesélyeink a jelentősebb piaci szereplők szemszögéből értékelhetők reálisan.

Jelenleg a Magyarországon megtermelt nyerstej 10-15%-a, a feldolgozásra kerülő tejnek 20-25%-a (tejegyenértékben kifejezve) kivitelre kerül, ennek ellenére a tej és tejtermékek külkereskedelmi egyenlege negatív, ugyanis a nagy hozzáadott-értékű termékek behozatala nőtt (1. ábra). Sajnos, az export jellemzően nem nagy hozzáadott-értékű termékekből áll (eltekintve az egy-egy multinacionális cégcsoport országok közötti munkamegosztásának köszönhető kiszállításoktól), hanem főleg nyers- és főlözött tejből. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai szerint az EU-csatlakozás óta a magyar tejexport folyamatosan nőtt, 2007-ben 274 ezer tonnát, 2008-ban már 313 ezer tonnát tett ki. A legfőbb felvevőpiac Olaszország, de mind több magyar tejet vásárol Románia és Szlovénia is.

1. ábra: A tej és tejtermékek tejegyenértékben kifejezett nettó kereskedelmi egyenlege



Forrás: KSH, AKI-PÁIR, valamint az AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztályán készült számítások

Figure 1: Net commercial balance of the milk and milk products by milk equivalent

A nyerstejexport alakulása az egész vertikumra nézve meghatározó. Magyarországon ma a tej felvásárlási árát – a németországi árak közvetett hatása mellett – leginkább az határozza meg, hogy mennyiért lehet nyerstejet exportálni Olaszországba. A kivitel dinamikus növekedését mutatja, hogy bár 2000-ben még nem tartoztunk az olaszországi szállítók közé, 2008-ban Magyarország Olaszország harmadik legfontosabb nyerstej-beszerzési forrása lett. A tejtermékexport az EU-csatlakozást követően visszaesett, a harmadik országokba irányuló kivitel azonban változatlan maradt. A belföldinél általában csak alacsonyabb áron képesek exportálni a vállalatok. A veszteséges exportot sokszor azért tartják fenn, hogy levezessék a termelés és a belső fogyasztás egyenetlenségei révén keletkező időszakos felesleget. A feldolgozók időnként kis mennyiségben vásárolnak külföldről is nyerstejet. Az alapanyag-behozatal nagyobb része azonban félkész termék, tejszín, ömlesztett vaj, illetve néhány termék előállításához egyéb adalékanyagok. Összességében ezekből csupán kis mennyiség érkezik az országba, az importon belül

csupán néhány százalékot tesz ki. A behozatalt nem elsősorban az olcsóbb ár motiválja, hanem az, hogy a magyar nyerstej zsírtartalma alacsony, ezért tejzsírhiány van.

Az EU-csatlakozás óta a tej és tejtermékek magyarországi piacán a közösségi szabályozás érvényesül. A tejtermelők nemzeti forrásból termeléshez kötött kiegészítő támogatást, tejprémiumot kaptak. E szubvenció 2007-től történelmi bázis (2007. március 31-ei tejkvóta) alapján, termeléstől elválasztva kerül kifizetésre. A tejtermelők 2007-ben és 2008-ban történelmi bázisjogosultságuként, vagyis kilogrammonként legfeljebb 8,03 forint-támogatásra voltak jogosultak, országos szinten legfeljebb 1,99 millió tonnáig.

Magyarország számára az országos referenciamennyiség (nemzeti kvóta) a 2007/08. kvótaévre 2 019 300 tonna, az országos referencia-zsírtartalom 3,604 tömegszázalék volt. A Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal (kifizető ügynökség) adatai szerint a 2007/2008. kvótaév végén a termelők 1 856 014 tonna beszállítási és 53 500 tonna közvetlen értékesítési kvótával rendelkeztek. A beszállítási kvóta-teljesítés 1 666 762 tonnát, a termelők által jelentett közvetlen értékesítési kvóta-teljesítés 52 002 tonnát tett ki. A nemzeti kvóta kihasználtsága alig 85%-os, ezen belül a feldolgozói kvóta kihasználtsága 89,8%-os volt, vagyis országos szinten nem a kvóta korlátozza a növekedést.

A tejkvóta fokozatos emelése Magyarországot közvetetten érinti, mivel annak következménye egyes tagállamokban (pl. Németország, Olaszország és Hollandia) több tej és tejtermék előállítás. A kvóta emelése befolyásolhatja a magyar nyerstejexportot, ezáltal ugyanis a hatékonyabban termelő tagállamok kerülhetnek előnybe az olasz piacon, így a lehetőségek szűkülhetnek, ami még nagyobb nyomást gyakorolhat a felvásárlási árakra Magyarországon. Az bizonyos, hogy az EU tejtermelése tovább koncentrálódik, még inkább teret nyernek a nagy, specializálódott üzemek, vagyis a termelési költségek csökkenni fognak uniós szinten. Hosszabb távon a tejtermelés a csapadékos, kiváló gyepfóval, vagyis a tömegtakarmányt olcsón előállító tagállamok felé tolódhat el.

Fogyasztás

A globális tendenciával ellentétben Magyarországon a tej és tejtermékek fogyasztása igen kismértékben nőtt az elmúlt években, és jóval elmarad az 1990-es évek szintjétől. A KSH adatai szerint az egy főre vetített fogyasztás tejegyenértékben kifejezve 177,4 liter volt 2006-ban (az EU-15 átlaga meghaladta a 253 litert). A fejlettebb tagállamokhoz képest a legnagyobb lemaradás a vaj- és a sajt fogyasztás esetében tapasztalható. Magyarországon a folyadéktej fogyasztása fejenként 81 kilogrammot tett ki, ezzel szemben az EU-25 átlaga megközelítette a 93 kilogrammot. Magyarországon a folyadéktej fogyasztásának növekedésével aligha számolhatunk. Az elmúlt egy-két évben felgyorsulni látszik a sajt- és vajfogyasztás növekedése. Az egy főre vetített sajt fogyasztás (túróval együtt)

Magyarországon 10,6 kilogramm volt, 18%-kal több mint 2004-ben. (Az EU-25 egy főre vetített sajtfogyasztása 18,4 kilogramm volt 2006-ban). A világ egy főre vetített vajfogyasztása 1,3 kilogrammot tett ki 2006-ban, míg az EU-25 esetében ez az érték 4,1 kilogramm körül alakult. Magyarországon az egy főre vetített vajfogyasztás mindössze 1,2 kg volt 2006-ban, jóllehet, egyetlen év alatt 33%-kal nőtt. Az állati zsírokkal kapcsolatos negatív megítélés visszaszorulóban van, a kenhető vaj népszerűsége nő a margarin rovására. Egyre népszerűbbek a hosszabb ideig eltartható kényelmi termékek, a magyar fogyasztók is egyre több panírozott sajtot, ízesített vajkrémet stb. vásárolnak. Egyre kedveltebb újdonság a 21 napig eltartható ESL (*extended shelf life*) tej, amelynél a pasztörözés 130 fokon, rövid ideig (kb. fél másodperc) történik, így a tej íze, eredeti tulajdonságai jobban megőrizhetők.

A tej- és tejtermékek fogyasztásának szokásait ma még alapvetően a jövedelem nagysága határozza meg (a világ fejlettebb országaiban a sajt fogyasztás, szegényebb országaiban a folyadéktej fogyasztása nő elsősorban). Magyarországon is főleg a sajt, illetve a tejdesszertek fogyasztásának további emelkedésével lehet számolni. A fogyasztás élénkülésének alapfeltétele azonban a magyar fogyasztók vásárlóerejének erősödése. Mivel a sajt kultúra alacsony szintű, a sajtpiac még tartogat lehetőségeket.

A magyar termékek iránti hűség nem jellemző, a fogyasztók legfeljebb egy-egy „bevált”, régi hazai márkához ragaszkodnak, és nyitottak a kereskedelmi láncok által preferált (olcsóbb) import termékek iránt. Persze van néhány olyan magyar termék, amely ma is annyira népszerű, hogy még az importtermékekre építő diszkontok sem hagyhatják ki a kínálatukból. Ezek jól megkülönböztethető, magas feldolgozottságú és nagy hozzáadott-értékű termékek, többnyire joghurtok, szeletes termékek és tejdesszertek.

Kereskedelem

A tejtermékek árának változása más tagállamokban a közvetlen kereskedelmi kapcsolatok révén erős hatást gyakorol a tejtermékek magyarországi piacára. A kiskereskedelmi láncok a más tagállamokból történő beszállításokkal alkalmazkodásra kényszerítik a magyarországi tejpárt. A kereskedők a fogyasztók megnyeréséért igyekeznek lenyomni az árakat, és olcsó importtermékekkel növelik vonzerejüket. Becslések szerint a tejfeldolgozók a belföldön előállított termékek 75-80%-át a belföldi piacon értékesítik a kiskereskedelmi láncoknak, a maradék exportra kerül. A külföldről származó tej- és tejtermékek aránya a fogyasztásban elérheti a 30%-ot (sajtok esetében az 40%-ot is).

Erős a verseny a tejtermék piacon, egymás alá licitálnak a feldolgozók, gyakran kénytelenek az önköltség alatti eladási árba is belemenni. A kiskereskedelmi láncok piaci stratégiája egyoldalúan fogyasztó-centrikus, árkövető magatartást folytatnak, és mivel egyre inkább a regionális beszerzés a

jellemző, nincsenek tekintettel a tejtermelés és -feldolgozás lokális adottságaira, összefüggéseire (pl. magas, illetve növekvő termelési költségek).

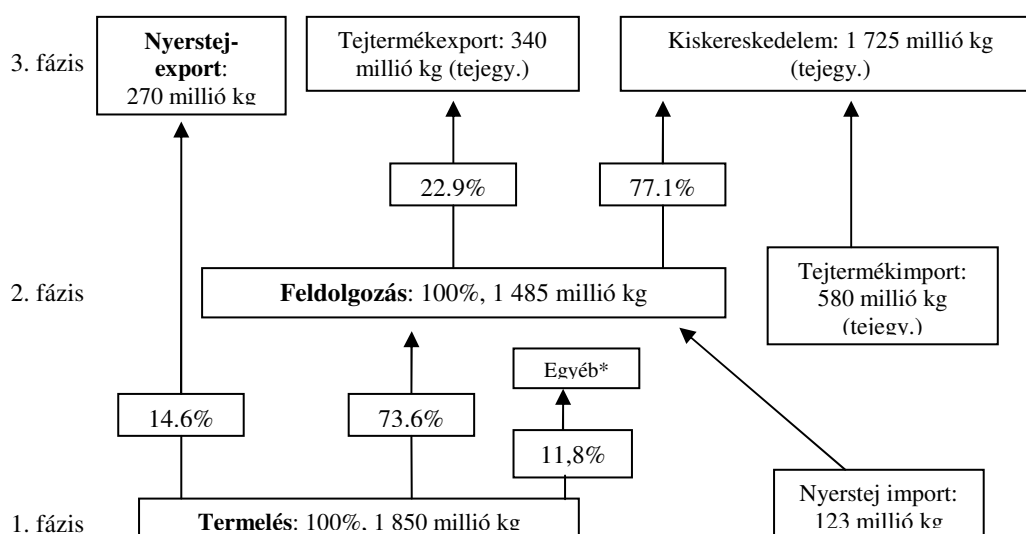
A kereskedelem saját márkás termékei komoly kihívást jelentenek a feldolgozóknak. Ezek általában a legolcsóbb és nagy volumenben forgalmazott (részben importált) termékek. Gyártásukért erős a verseny, de a gyártók ezek előállításával javíthatják kapacitásaik kihasználását. Tendencia, hogy a kereskedelmi és gyártói márkák közötti árrés csökken, és a saját márkák is egyre több magasabb minőségű kategóriát céloznak meg.

Feldolgozás

Magyarországon a tejfeldolgozás az élelmiszeripari termelés 12%-át adta 2007-ben. Az Adó- és Pénzügyi Ellenőrzési Hivatal adatai szerint 2004 óta összesen mintegy 50 tejfeldolgozóval foglalkozó cég működik, számuk gyakorlatilag nem változott. A koncentráció foka a feldolgozó vállalatok nagy száma ellenére viszonylag magas: az AKI és a KSH 2007. évi adatai alapján a legnagyobb cég 30% körüli, az öt legnagyobb feldolgozó 70% körüli, míg a tíz legnagyobb vállalat 80% feletti részarányt képviselt a felvásárlásból. Az EU-15 tagállamokban azonban ennél jóval erősebb koncentráció jellemzi a tejfeldolgozást.

A feldolgozók a belföldi termelésű nyerstej 74%-át vásárolták fel 2007-ben. Az összes magyarországi termelés 15%-a került exportra. Az importált nyerstej az összes feldolgozott mennyiség 8%-át tette ki (2. ábra). A tej és tejtermékek behozatala tejegyenértékre számítva elérte a 703 millió kilogrammot, és meghaladta a 610 millió kilogramm körüli exportot.

2. ábra: A tejtermékpálya fázisai és értékesítési csatornái (2007)



Forrás: KSH, valamint az AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztályán készült számítások

* Közvetlen értékesítés és egyéb nem nyomom követhető tejforgalom.

Figure 2: Phases and sales chains of the milk product line (2007)

A tejfeldolgozók közül a kisebbek is több tucát, a nagyobbak akár 200 termelőtől vásárolnak fel tejet. A feldolgozók alkupozíciója viszonylag erős, hiszen nagyszámú, szervezetlen, viszonylag kiszolgáltatott termelővel állnak kapcsolatban. A kisebb cégekről általános a vélekedés, hogy partnernek tekintik a termelőket, céljuk a hosszabb távú együttműködés. A felvásárlási árakat közösen alakítják ki, összhangban a piaci árakkal.

A feldolgozók többé-kevésbé egységes szerződéses alapárakat alkalmaznak, amely a zsír- és fehérjetartalom függvényében változik, illetve néhány vállalatnál a mennyiség alapján fordulhat elő (maximum 5%-os) differenciálás. Az alapár meghatározásakor a meglátogatott feldolgozók többsége az AKI által rendszeresen gyűjtött és publikált országos átlagárból vagy a terméktanács árstatisztikáiból indul ki. A szektorsemlegesség miatt az AKI árat fogadják el a leggyakrabban, a felvásárlás elsősorban ez alapján folyik. Az árképzéssel kapcsolatban azonban több kritikai megállapítás tehető. Pl. a feldolgozók bizonyos mértékig képesek befolyásolni a gyűjtött adatokat, ugyanis a lejelentett ár többnyire nem azonos a prémiumokkal és más kiegészítésekkel, úgymint szaktanácsadási, szállítási költségtérítéssel stb. megnövelt összeggel, amelyet a beszállítók valójában kézhez kapnak. (Ily módon a tejért ténylegesen fizetett ár literre visszaszámolva akár 3-5 forinttal is magasabb lehet a publikáltnál.) Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a növekvő tejtöbblet miatt a feldolgozók egyre nagyobb volument, az összes beszállított tej 10-30%-át a spot piacról szerzik be.

A tejipar kapacitásainak kihasználtsága az elmúlt néhány évben iparági szinten valamelyest javult, de még mindig igen alacsony – becslések szerint alig 50%. Bezárták a veszteséges vaj- és tejporüzemeket, de időközben számos, a közösségi feltételeknek való megfelelést lehetővé tevő, illetve a gazdaságosabb működést is szem előtt tartó beruházás valósult meg. Nagyok a különbségek az egyes vállalatok, sőt, az egyes üzemek között is. Míg a legversenyképesebb feldolgozók Nyugat-Európában és a környező országokban egyaránt a kapacitások maximális kihasználására, két és három műszakos működtetésre törekednek, addig Magyarországon az egy (esetleg hosszabbított) műszak a jellemző. Sőt, néhol még a heti munkanapok számát is csökkenteni kellett, ami mindenképpen versenyhátrány. Ritka kivétel az a tejfeldolgozó üzem Magyarországon, amelynek kapacitásait éjjel-nappal kihasználják. A nemzetközi vállalatokra a többi leányvállalattal való szorosabb együttműködés jellemző, a nemzetközi munkamegosztás szerepe nő. A hazai feldolgozók között még mindig kevés az együttműködés a racionális munkamegosztás területén, a kapacitások kihasználását növelni lehetne egyes termékek bér munkában történő termelésével.

Szinte valamennyi feldolgozó növelni akarja árbevételét, de ezt nem felvásárlásokkal, egyesülésekkel képzelik el, hanem a kapacitások jobb kihasználásával. Míg korábban a piaci részarány növelése volt az uralkodó stratégia, mára az eredménynövelés vált a legfőbb célkitűzéssé, pl.

profiltisztítás, illetve a kapacitások jobb kihasználása révén. Általános a költségcsökkentésre irányuló törekvés, és emellett a magasabb feldolgozottságú termékek felé tolódik el a gyártás.

Míg a nyugat-európai tejfeldolgozásra a magas szintű technológia és szűk termékpaletta jellemző, addig Magyarországon fordított a helyzet. Így a növekvő import hatására tovább csökken a magyarországi feldolgozók piaci részesedése, ami elkerülhetetlenné teszi a cégek közötti szelekciót és valószínűsíti a külföldi tejtermékek további térnyerését. A kisebb tejfeldolgozók helyzete egyre nehezebb, fokozatosan kiszorulnak a piacról. A multinacionális áruházláncok polcaira a csekély volumen miatt nehezen jutnak el. Ezért számukra a speciális termékek gyártása (pl. laktózmentes vagy biotermékek) kínálhat lehetőséget a túlélésre.

Termelés

A magyarországi szarvasmarha-állomány az utóbbi években szinte folyamatosan fogyott: a KSH adatai szerint a 2009. június 1-jén 703 ezres létszám az öt esztendővel korábbitól 3,4%-kal maradt el. A tehénállomány alakulása csökkenő tendenciát mutat: az egyedszám 2004-2009 között 6,4%-kal esett vissza, 2009. június 1-jén 320 ezret tett ki, ebből a tejhasznú állomány 219 ezer (-13,1%), a húshasznú állomány 61 ezer (+56,4%), míg a kettős hasznosítású állomány 40 ezerre (-21,6%) rúgott. Magyarország tejtermelése az EU-csatlakozás utáni években folyamatosan csökkent, 2007-ben már csak 1,85 millió tonnát tett ki. A tej felvásárlása 2008-ban tovább mérséklődött, és bár a nyerstej-export emelkedett, a kibocsátás további visszaesésének vagyunk tanúi 2009-ben is. A magyarországi tejtermelés középtávú alakulása nagymértékben függ attól, hogy a kvóta fokozatos emelésének, majd megszüntetésének milyen hatása lesz a nyerstej-exportra.

A 2007. évi Gazdaság Szerkezeti Összeírás szerint Magyarországon 20 ezer szarvasmarhát tartó gazdaság működött 2007-ben. Közülük közel 8 ezer foglalkozott tejhasznú tehenek tartásával. Feldolgozásra kerülő tejet összesen mintegy 4 ezren termeltek. A termékpálya termelői fázisában egyetlen jelentős termelői csoport alakult az utóbbi években, az *Alföldi Tej Értékesítő és Beszerző Kft.*, amely 2007-ben 400 millió liter éves kvótájával az összes tejfelvásárlás 31%-át adta, a feldolgozott tej arányában tejegyenértékben kifejezve pedig 20%-os piaci részesedéssel bírt. Az üzemi struktúrát vizsgálva megállapítható, hogy a magyarországi gazdaságok tejelő-tehénállománya más tagállamokéhoz viszonyítva koncentrált. Míg például Németországban és Dániában a 30-99 közötti egyed számmal rendelkező üzemek képviselik a többséget, addig a Magyarországon a tejelő-tehénállomány döntő része a 100 vagy annál nagyobb állománnyal rendelkező tehenészetekben található. A jövőben a koncentráció további erősödése várható. A nagyobb feldolgozók a jelenleg 100-150 beszállító helyett szívesen lennének csak 20-30 tejtermelővel kapcsolatban.

A tejtermelés költségének nemzetközi összehasonlítása jól mutatja, hogy Magyarországon a fehérjére és zsírra vonatkoztatva relatíve drágán termelnek tejet. A termelés költségszerkezetében a leggyengébb pont a takarmányköltség. Bár e költségelem az üzemek között nagy szóródást mutat, a termelők többsége a takarmányhasznosítás, zöldtakarmány-felhasználás terén elmarad a versenytársaktól. További probléma, hogy a viszonylag olcsó cukorrépa-feldolgozói és konzervgyári melléktermékekből egyre kisebb a kínálat, ami ugyancsak emeli a takarmányozás költségeit. A munkabéreköltség viszonylag magas szintje arra utal, hogy a szervezettség, munkatermelékenység terén a magyar tejtermelők versenyhátrányban vannak. A tejtermelés költségeiben meghatározóak az állomány-egészségügyi problémákból adódó veszteségek. *Ózsvári* (2007) számításai szerint a szaporodásbiológiai zavarok miatt jelentkező éves veszteség Magyarországon tehenenként kb. 40-80 ezer forintba (145-290 euró) tehető.

A költségek csökkentésében a nyugati országokban fontos szerepet játszanak a termelői együttműködések. Az inputköltségek letörésére azonban a magyar gazdálkodók még kevésbé törekednek, holott Magyarországon is beszerzési társulásokra lenne szükség, hiszen az inputellátók sokkal koncentráltabbak, mint a tejtermelők.

A realizált jövedelem mellett a vidékfejlesztési támogatások a beruházások és fejlesztések legfontosabb forrásai az elkövetkező években. Magyarországon a fejlesztési támogatások iránt érdeklődés azonban elhanyagolható mértékű, különösen az állattartók részéről, hiszen az akut tőkehiány, a drága hitelek, a piaci körülmények és gazdasági kilátások, továbbá a támogatások feltételeként előírt termelési kötelezettség a szereplők jelentős hányadát nem serkentik modernizációra. A gazdálkodók egy részének a tejtermelés mellett a diverzifikáció, a kiegészítő tevékenységek (pl. közvetlen értékesítés vagy tejbolt üzemeltetése, házi sajtkészítés, tájgazdálkodás, vállalati, iskolai kirándulások szervezése stb.) jelenthetik a kiutat. E tevékenységek sikerét azonban a támogatásokon kívül nagyban befolyásolja a területi elhelyezkedés és a vállalkozók személyes kvalitása.

Irodalomjegyzék

- Európai Bizottság* (2009a): Prospects for agricultural markets and income 2008-2015. Brussels: European Commission.
- Európai Bizottság* (2009b): Prospects EU interim forecasts for 2009-2010: sharp downturn in growth. Interim Forecast January 2009. Brussels: European Commission, DG Economic and Financial Affairs.
- Ózsvári L.* (2007): 'Drága a tehén, ha sánta!', Magyar Mezőgazdaság, vol. 62, no. 29, pp. 38-39.
- Popp J. and Potori N. (eds.)* (2009): A főbb állattenyésztési ágazatok helyzete. Agrárgazdasági tanulmányok 2009/3. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.



- Popp J., Potori N., Udovecz G. and Csikai M. (eds.)* (2008): A versenyesélyek javításának lehetőségei a magyar élelmiszergazdaságban – Alapanyag-termelő vagy nagyobb hozzáadott-értékű termékeket előállító ország leszünk? Budapest: Magyar Agrárkamara és Szaktudás Kiadó Ház.
- Varga T., Tunyoginé Nechay V., Mizik T.* (2007): A mezőgazdasági árképzés elméleti alapjai és hazai gyakorlata. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Agrárgazdasági Tanulmányok. 2007/2



A VÁGÓCSIRKE TERMÉKPÁLYA INPUT-OUTPUT MODELLJE

Szöllősi László

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki tudományok Centruma
Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar Gazdálkodástudományi Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
szollosi@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Jelen tanulmány általános célkitűzése a 2007. évi gazdasági környezet mellett a magyarországi vágócsirke termékpálya belső kapcsolatainak megítélése és számszerűsítése. A tanulmányban ismertetem az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének termékpályára történő adaptálásával összeállított vágócsirke termékpálya input-output modelljét, aminek segítségével feltártam és számszerűsítettem az egyes vertikumszakaszok, valamint a vertikumon kívüli szereplők között fennálló közvetlen kapcsolatokat. Ezen kívül a kapcsolódási pontokon megjelenő halmozódások kiszűrésével bemutatom a termékpálya halmozatlan gazdasági helyzetét, legfőbbképpen annak költségszerkezetét.

Kulcsszavak: vágócsirke termékpálya, input-output modell, vertikumszakaszok, közvetlen kapcsolatok

Input-Output Model of the Broiler Product Chain

Abstract

The general objective of this study is to investigate the inner connections of the Hungarian broiler product chain in the economic situation of 2007. I introduce the input-output model of the broiler product chain adapted from macro-economic analysis, in which I calculated the direct connections of the product chain phases and between the national economic branches outside the chain. Moreover, I present the non-cumulative economic conditions – mainly cost structure – of the product chain by extracting aggregations between inner connections.

Keywords: broiler product chain, input-output model, chain phases, direct connections



Bevezetés

A gazdasági és piaci környezet változásai, illetve az éleződő piaci verseny mind üzemi szinten, mind a vertikum egészére kiterjesztve indokolja a magyar baromfivertikum, ezen belül a vágócsirke ágazat versenyképességét befolyásoló ökonómiai tényezőinek vizsgálatát. Markovszky (2004) meglátása szerint szükség van a termékpálya kapcsolatok feltárására, az értékképződés és a részpiacok folyamatos bemutatására. Több szerző (Erney és Takácsné György K., 2003; Felföldi, 2007) is hangsúlyozza, hogy a mezőgazdaság problémáinak megoldásához, valamint a jövőben egy versenyképes stratégia kialakításához elengedhetetlen az egész termékpálya működésének ismerete. Ezen kívül többen (Dickerson, 1970; Groen és mtsai, 1998; Jiang és mtsai, 1998; Aramyan, 2007) is kijelentik, hogy fontosabb a teljes termékpálya egyben történő vizsgálata, mint a vertikum egyes részeinek külön-külön történő elemzése. A tanulmány általános célkitűzése a 2007. évi gazdasági környezet mellett a vágócsirke termékpálya belső kapcsolatainak megítélése és számszerűsítése.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat az úgynevezett „vágócsirke vertikum szimulációs modell” (Szöllősi, 2008) felhasználásával, valamint annak tesztelésekor alkalmazott input – technológiai és gazdasági (2007. évi átlagárak) – paraméterek mellett történő futtatásának eredményei alapján végeztem. A vágócsirke termékpálya belső kapcsolatainak bemutatásához és értékeléséhez a makrogazdasági teljesítmények mérésének módszerei közül adaptáltam az úgynevezett Ágazati Kapcsolatok Mérlegét (ÁKM), amely először 1925-ben a Szovjetunió Statisztikai Hivatala által publikált nemzetgazdasági elemzésben jelent meg (Wassily W. Leontief). Az ÁKM, más néven input-output modell a gazdasági körforgás első, formalizált és számszerűsíthető modellje (Augusztinovics, 1996), mely meglátásom szerint alkalmas az egyes vertikumszakaszok és a vertikumon kívüli szereplők közötti közvetlen kapcsolatok ábrázolására, megjelenítésére pénzürtékben és naturáliában egyaránt. A termékpályára adaptált ÁKM struktúra megnevezésére a továbbiakban a „**vágócsirke termékpálya input-output modellje**” kifejezést használom.



Eredmények és értékelés

Egy korábban megjelent tanulmányban (Szöllősi, 2008) termékpálya szakaszokra bontva ismertettem és elemeztem a vágócsirke termékpálya szimulációs modelljének bázis paraméterek melletti eredményeit. Azonban, ha vertikum szintjén vizsgáljuk a gazdasági viszonyokat, figyelembe kell vegyünk, hogy az egyes termékpálya szakaszok átadják egymásnak az előállított termékeket, így annak értéke egyrészt az előállító szakaszban árbevételeként, másrészt az azt felhasználó szakaszban költségként merül fel.

Ahhoz, hogy kimutassam ezeket a kapcsolódási pontokat az egyes termékpálya szakaszok között, összeállítottam „a vágócsirke termékpálya input-output modelljét” (1. táblázat). A modell a termelő és felhasználó vertikumszakaszok közötti közvetlen kapcsolatokat mutatja be egy kilogramm késztermékre (csirkehús)^I vetített fajlagos értékek formájában. A táblázat sorai az egyes kibocsátó ágazatokat – késsel jelölve a vertikumon belüli, és sárgával a vertikumon kívüli szereplőket – tartalmazza. Ezzel szemben az egyes oszlopok a felhasználó ágazatokat szemléltetik, szintén megbontva vertikumon belüli és kívüli szereplőkre. Számunkra a legérdekesebb a termékpálya belső kapcsolatait bemutató kék színnel jelzett mátrix (táblázatrész), ebből egyértelműen megállapítható, hogy mely vertikumszakaszok állnak egymással közvetlen kapcsolatban, s ennek a kapcsolatnak értékben kifejezve mekkora a vertikumon belüli súlya. Ez alapján például meghatározható, hogy a takarmánygyártás három másik vertikumszakasszal áll közvetlen kapcsolatban, kiemelkedik a vágócsirke-hízalásnak átadott érték, ami a takarmánygyártás összes termelési értékének^{II} közel 92%-át teszi ki. A felhasználás oldaláról megközelítve ezt az értéket, megállapítható, hogy a vágócsirke-hízalás összes termelési költségének^{III} közel 63%-át a vertikumon belül előállított takarmány jelenti. Ugyanennél a felhasználó szakaszánál maradván kijelenthető az is, hogy a brojler-hízalás termelési költségének 80%-át a termékpályán belül előállított takarmány és naposcsibe adja. Hasonló megközelítés szerint megállapítható, hogy a szülőpár előnevelés termelési költségének közel 25%-a, a tojástermelés költségének mintegy 73%-a, a keltetés költségeinek közel 75%-a, s a feldolgozás termelési költségeinek majd 60%-a a vertikumon belüli értékátadásból származik.

Az input-output modell nemcsak a termékpálya belső szakaszai közötti kapcsolatok leírására és vizsgálatára alkalmas, lehetőség van annak elemzésére is, hogy mely szakaszok milyen viszonyban állnak a vertikumon kívüli szereplőkkel^{IV}, legyen az felhasználó, vagy kibocsátó ágazat. A mátrix ilyen szempontból történő áttekintése során tisztán kivehető, hogy a vertikumon kívüli értékesítésben kizárólag a végső,

^I Vágáson és daraboláson átesett termékek. A modellezés nem tér ki a tovább-feldolgozásra.

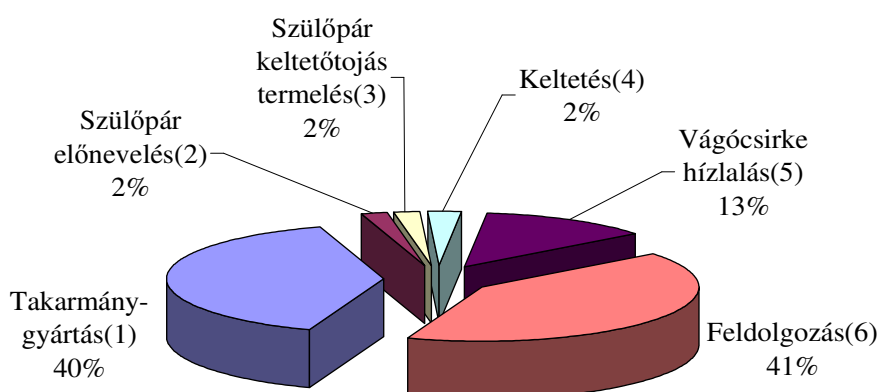
^{II} A táblázat utolsó, „Összesen” oszlopa az egyes kibocsátó ágazatok termelési értékét mutatja.

^{III} A táblázat utolsó előtti, „Összesen” sora az egyes felhasználó ágazatok termelési költségét mutatja.

^{IV} A vertikumon kívüli szereplőket a mátrixban sárga színnel jelölt mezők jelentik.

feldolgozó szakasz játszik szerepet (99%), a többi szakasz termékei közül csupán a melléktermékek kerülnek termékpályán kívülre. A modell alsó soraiból az is megállapítható, hogy az egyes felhasználó ágazatok milyen arányt képviselnek a vertikumon kívülről érkező vásárolt ráfordítások, személyi jellegű ráfordítások, értékcsökkenési leírás (a beszerzett tárgyi eszközök elszámolása), igénybevett szolgáltatások, valamint egyéb ráfordítások tekintetében. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy a vágócsirke termékpálya milyen mértékben járul hozzá a baromfiágazatot ellátó nemzetgazdasági ágak bevételeihez. A vásárolt ráfordítások esetében meghatározó jelentősége van a takarmány előállításnak (70%) annak takarmány-alapanyag felhasználásán keresztül. A termékpálya közvetlen foglalkoztatásban betöltött szerepében kiemelendő a feldolgozás (67%), valamint a brojler-hízalás (17%) szakasza. A termeléshez szükséges tárgyi eszközök, illetve az igénybevett szolgáltatások esetében szintén ez utóbbi két szakasz (70%, illetve 91%) a meghatározó. A modell utolsó sora az egyes vertikumszakaszok által megtermelt nettó jövedelmeket tartalmazza, aminek értékelésére jelen tanulmányban nem térek ki.

Az ÁKM metodika segítségével kimutatott és konkrét összegek formájában meghatározott termékpálya kapcsolatok kiszűrése, – a számviteli gyakorlatban használt szakkifejezéssel élve – konszolidálása segítségével összeállítottam a modellezett vágócsirke vertikum költségeinek, termelési értékének és jövedelmi helyzetének halmozatlan formáját. Megállapítható, hogy a modellezett vertikum szintjén felmerülő termelési költség fajlagosan 403 Ft/kg késztermék, a termelési érték fajlagos értéke pedig 424 Ft/kg. Ennek eredményeként a termékpálya nettó jövedelme egy kilogramm késztermékre vetítve 21 forint. Az arányokat tekintve (1. ábra) a vertikum szintjén felmerülő összes termelési költségéből 41%-kal a feldolgozó szakasz, 40%-kal a takarmány-előállítás, s további közel 13%-kal a brojler-hízalás részesedik.



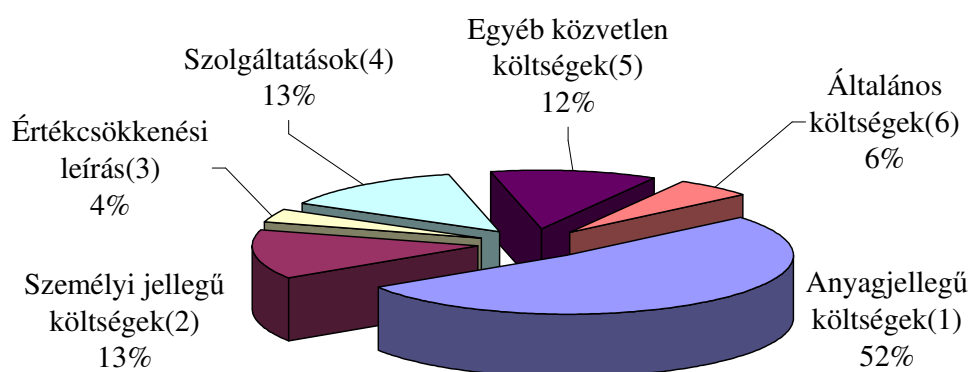
1. ábra: A termékpálya termelési költségének tevékenységenkénti szerkezete (2007)

Forrás: Saját szerkesztés és számítás a Szőlősi (2008) által összeállított modell eredményei alapján

Figure 1: The Structure of Production Cost of the Product Chain according to Chain Phases (2007)

Feed production(1), Parent stock rearing(2), Parent stock hatching egg production(3), Hatching(4), Broiler growing(5), Processing(6)

Az összes termelési költség 52%-át az anyagjellegű költségek jelentik, ezen belül is meghatározó a takarmány-alapanyag (35,4%) és az energia költsége (9,7%), melyek együttesen az anyagköltségek 87%-át adják. Előbbi teljes egészében a takarmánygyártás során merül fel, utóbbi alakulásában pedig meghatározó a hízalás (43%) és feldolgozás (41%). A személyi jellegű költségek 13,5%-át, az igénybevett szolgáltatások 13,3%-át, s az egyéb közvetlen költségek közel 12%-át adják az összes termelési költségnek. Ez utóbbi között legmeghatározóbb a feldolgozás (88%), köszönhetően a kereskedelmi visszatérítéseknek^V. (2. ábra)



2. ábra: A termékpálya termelési költségének költségnemenkénti szerkezete (2007)

Forrás: Saját szerkesztés és számítás a Szőlősi (2008) által összeállított modell eredményei alapján

Figure 2: The Structure of Production Cost of the Product Chain according to Type of Costs (2007)

Material costs(1), Personal costs(2), Depreciation(3), Services(4), Other direct costs(5), Overhead costs(6)

Következtetések és javaslatok

Az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének termékpályára történő adaptálásával feltárhatók és számszerűsíthetők az egyes vertikumszakaszok, és a vertikumon kívüli szereplők között fennálló közvetlen kapcsolatok. Az így kimutatott kapcsolódási pontokon megjelenő halmozódások kiszűrésével értékelhető a termékpálya egészének gazdasági helyzete és azon belül az egyes szakaszok relatív súlya.

^V A feldolgozó különböző jogcímenek különböző díjakat köteles fizetni a kereskedelmi láncoknak az értékesített termékek után.



Irodalomjegyzék

- Aramyan, L. H.* (2007): Measuring supply chain performance in the agri-food sector. Wageningen University Dissertation. <http://library.wur.nl>
- Augusztinovics M.* (1996): Miről szól az input-output modell? In.: Közgazdasági szemle. XLIII. Évfolyam. 1996. április.
- Dickerson, G.* (1970): Efficiency of animal production – modeling the biological components. In.: Journal of Animal Science 30. 849-859. p.
- Erneyi Gy., Takácsné György K.* (2003): Termékpálya-menedzsment szerepe az élelmiszertermelésben. In.: Gazdálkodás, XLVII. évfolyam, 4. szám, 2003. Budapest. 86-88. p.
- Felföldi J.* (2007a): Az innováció szerepe és lehetőségei a gazdálkodásban. In: Felföldi J.(szerk.): Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása az alma ágazatban Debreceni Egyetem. Debrecen, 2007. 14 p.
- Groen, A. F., Jiang, X., Emmerson, D. A., Vereijken, A.* (1998): A deterministic model for the economic evaluation of broiler production system. In: Poultry Science 77. 925-933. p.
- Jiang, X., Groen, A.F., Brascamp, E.W.* (1998): Economic values in broiler breeding. In.: Poultry Science 77. 934-943. p.
- Markovszky Gy.* (2004): A termékpálya integrációk vizsgálatának lehetőségei. In.: Gazdálkodás, XLVIII. évfolyam, 3. szám, 2004. Budapest. 25-31. p.
- Szöllősi L.* (2008): A vágócsirke termékpálya 2007. évi költség és jövedelem viszonyai. In.: Baromfi ágazat, 2008/4. december, Budapest, 4-12. p.



1. táblázat: A vágócsirke termékpálya input-output modellje (2007)

Felhasználó ágazatok(2)	Takar- mány- gyártás (3)	Szülőpár elő- nevelés (4)	Szülőpár Keltető- tojás termelés (5)	Keltetés (6)	Vágó- csirke- hízlalás (7)	Fel- dolgozás (8)	Értékesí- tés (9)	Egyéb termelési értéket növelő tényezők (10)	Összesen (11)
Kibocsátó ágazatok(12)									
Takarmánygyártás(3)		2,46	11,92	-	160,16	-	-	-	174,54
Szülőpár előnevelés(4)	-		9,87	-	-	-	0,13	-	10,00
Szülőpár keltetőtojás termelés(5)	-	-		28,91	-	-	2,77	-	31,68
Keltetés(6)	-	-	-		43,37	-	0,01	-	43,38
Vágócsirke-hízlalás(7)	-	-	-	-		244,09	0,72	-	244,81
Feldolgozás(8)	-	-	-	-	-		420,36	-	420,36
Vásárolt ráfordítások(12)	146,96	5,81	1,84	4,09	22,80	28,01			209,52
Személyi jellegű ráfordítások(13)	3,89	0,43	1,63	2,78	9,24	36,34			54,31
Értékcsökkenési leírás(14)	1,87	0,59	1,09	0,82	3,76	6,45			14,58
Igénybevett szolgáltatások(15)	2,72	0,25	0,64	1,22	8,87	39,88			53,57
Egyéb ráfordítások(16)	4,96	0,49	2,74	0,88	6,71	55,06			70,84
Összesen(11)	160,41	10,03	29,73	38,68	254,90	409,84			903,60
Nettó jövedelem(17)	14,13	-0,03	1,95	4,70	-10,09	10,53			21,18

M.e.: Ft/kg késztermék(1)

Forrás: Saját szerkesztés és számítás a Szőllősi (2008) által összeállított szimulációs modell eredményei alapján

Table 1: Input-Output Model of the Broiler Product Chain (2007)

Unit: HUF/kg chicken meat(1), Input enterprises(2), Feed production(3), Parent stock rearing(4), Parent stock hatching egg production(5), Hatching(6), Broiler growing(7), Processing(8), Selling(9), Other factors increasing production value(10), Total(11), Purchased inputs(12), Personal inputs(13), Depreciation(14), Required services(15), Other inputs(16), Net profit(17)



ÁLLATI EREDETŰ „HELYI TERMÉKEK” ÉRTÉKESÍTÉSI LEHETŐSÉGEI, AVAGY TERMÉKPÁLYA – RÖVIDEN

Troján Szabolcs, Varga Zsuzsanna, Kalmárné Hollósi Erika

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Gazdaságtudományi Intézet

trojansz@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A „helyi termék” fogalomra számos meghatározás található, ám egységesen elfogadott konkrét definíció nem ismert. Az általában kisüzemi keretek között előállított és feldolgozott állati eredetű élelmiszerek értékesítési lehetőségei hazánkban korlátozottak: a háztól történő eladás, házhoz szállítás, valamint heti/városi piacon történő eladás jelentik a – sok esetben kényszer – megoldást. Egy konkrét gazdaság értékesítési tevékenységét elemezve kitűnik, hogy az adott gazdaságban a nyers kecsketej értékesítéséből származik az árbevétel döntő hányada, holott a magasabb szinten feldolgozott termékek (pl. sajt) eladásával nagyobb bevétel is elérhető. Célzott marketing munkára, minőségi termék-előállításra és esetünkben a termékkör bővítésére, a helyi turizmus nyújtotta lehetőségek jobb kihasználására van szükség a jövedelem helyben (termelőnél) tartásához.

Kulcsszavak: helyi termék, direkt értékesítés, rövid termékpálya

Sales possibilities for „local” animal products, a product chain - shortly

Abstract

There are several definitions of „local products”; however, there is no uniform definition to characterize such products. Sales possibilities of local animal food products – mainly produced and processed in small-scale production units – are limited in Hungary: from-the-farm sales, product delivery to customer and sales at weekly/town market places mean – in many cases the only – solution. Investigating the sales activity of a concrete production unit it can be stated that in this given case income is mainly generated from the sales of



raw goat milk, although the sales of highly processed products (e.g. cheese) would realize higher revenue. Targeted marketing, production of quality products and in the given case the offer of more product choices, the higher level utilisation of local/village tourism are necessary factors to keep the money at the place of production.

Keywords: local product, direct sales, short product chain

Bevezetés

Helyi termék fogalma

Számos környező országban nagy jelentőséggel bír a helyi termékek értékesítése, szoros összefüggésben a falusi turizmussal (Ausztria, Németország, Franciaország) (Káldi, 2007). A Nyugat-Dunántúli régióval szomszédos Burgenlandban nagy hagyománya van a helyben előállított feldolgozott húskészítmények, kenyér, gyümölcs, zöldség, tejtermékek, pálinka, lekvár, méz, tésztaféleségek, gyógynövények és teák, olaj és ecet termelői értékesítésének (Thek, 2007). Magyarországon a helyi termék fogalmára számos meghatározás ismert, értékesítése kezdetleges és körülményes, jogszabályokkal korlátozott (elsősorban az élelmiszereké).

Helyi terméknek azokat a termékeket nevezzük, amelyek

- hozzátartoznak egy adott település, térség, tájegység, régió identitásához,
- és létrehozásukban a helyi gazdasági rendszer vesz részt. A termelés során létrejövő hozzáadott érték helyi szinten jelenik meg, helyi szinten járul hozzá az egzisztenciák fejlődéséhez.
- A helyi termékeket jellemzően mikro- és kisvállalkozások termelik, amelyek között jelentős az önfoglalkoztató vállalkozás.

Ezek a termékek több közös jellemzővel is rendelkeznek: általában kisebb mennyiségben készülnek, egyedi, az adott térségre jellemző karakterük van, ami hosszú idő alatt alakul ki (pl. őrségi kaspó, kerámiák, vagy a kőszegi tájborok) (Hutflesz, 2008).

Kelemen (2007) megfogalmazásában minden,

- amit nem importáltak, amit nem az ország másik feléből szállítottak, ami helyben készül, amit 50 km-en belül adnak el, ami nem tömegcikk, ami minimum 51 %-ban helyi hozzáadott értéket (munkaerő, alapanyag) tartalmaz.



- Helyi specialitás, ételkülönlegesség, használati tárgy, vagy népi motívumokat őrző áru. Helyben, a helyieknek. Hogy tudják, mit esznek meg. Hogy tudják, mit vesznek meg.

Fehér (2007) értelmezésében speciális, helyi termékek fejlesztése keretében azokat a termékeket értjük, melyek közös helyi értéket képviselnek, és főként a történelmi örökség és hagyomány révén egy megnevezett településhez kapcsolhatók. Kis mennyiségben és közvetlen értékesítés útján jutnak el a fogyasztókhoz, gyakran kapcsolódnak a vidéki turizmus szolgáltatásaihoz.

Vizsgálataink során kitűnt, hogy a helyi termékeknek nincs egységes és elfogadott meghatározásuk, amely minden lehetséges befolyásoló tényezőt magába foglalna. Egyetértünk *Fehér* (2007) véleményével, miszerint a marketing és vidékfejlesztéssel foglalkozó szakemberek további kutató munkája szükséges az egységes fogalom tartalmának kidolgozásához.

Helyi termékek értékesítése

Hutflesz (2008) szerint a helyi termékek piacra juttatása speciális technikát igényel:

- 1) Termékfejlesztés. A terméknel fontos a már említett hagyomány, az eredetiség, a természetesség, és a helyi identitás fogalma is. A felhasznált anyagoknak pedig helyileg megtermelhetőnek, előállíthatónak kell lenni (pl. kecskesajt). A helyi előállíthatóság, helyi termelés azt is jelenti, hogy helyi munkaerőt alkalmaznak, és a foglalkoztatás előnyei is ott jelentkeznek. Komoly előny a helyi termékeknel, hogy mivel értékesítésük döntően helyben történik, környezetterhelésük minimális, hiszen nem kell nagy távolságra szállítani őket.
- 2) Marketing-kommunikáció. Nem elég, ha van egy (vagy több) kiváló minőségű, speciális termékünk, azokat helyben eladásra kínáljuk, vagy időnként elmegyünk vele vásárolni. A terméket ismertté is kell tenni, tudatni kell, hogy létezik, és hol lehet hozzájutni. A helyi termékek értékesítésében a marketing-kommunikációnak két fő célja van. Egyrészt, mivel a helyi termék identitással bír, alkalmas arra, hogy a térséget népszerűsítse. Másrészt pedig, ha megvalósul az adott régió kívüli értékesítés, a bevétel erősíti a helyi egzisztenciát, gazdasági bevételt hoz a térségnek.
- 3) Értékesítési csatorna. A helyi termékek eladása alapvetően helyben történik, az adott térségen kívüli eladás nem jellemző. Hazánkban meglehetősen körülményes, jogszabályokkal korlátozott a helyi – és elsősorban az állati eredetű – élelmiszerek értékesítése. Míg más EU-s tagállamokban (pl. Ausztriában és Németországban) akár több értékesítési csatornát is igénybe vesznek a gazdálkodók és termékfeldolgozók, addig esetünkben az előírt feltételeknek való megfelelés, a szigorú előírások betartása olyan többletköltségekkel jár, amelyek miatt a helyi élelmiszerek elveszítik versenyképességüket. *Hutflesz* (2008) egyik megoldásnak a falusi turizmushoz kapcsolódó vendégasztal fogalmát tartja.



Jelenleg kevés, megbízható statisztikai adat áll rendelkezésünkre a mezőgazdasági termelők által termelt és feldolgozott termékek közvetlen értékesítéséről. A szigorú élelmiszer-biztonsági szabályok alkalmazása és ellenőrzése igényli a gazdák szakmai továbbképzését és ezen a területen jártas tanácsadók alkalmazását (Fehér, 2007).

Anyag és módszer

A helyi termékek értékesítésének vizsgálatát 2007-ben kezdtük irodalmi források feldolgozásával, szakmai rendezvényeken való részvétellel. Az értékesítési csatornák elemzésénél és vizsgálatánál szekunder adatok feldolgozását végeztük, illetve primér adatgyűjtés keretében igyekeztük megismerni az egyes csatornák vagy értékesítési módok jellemzőit, az előnyöket és hátrányokat. Az adatgyűjtés a Nyugat-Dunántúli régióra (esettanulmány: „Szigetközi kecskefarm”), illetve a szomszédos Burgenland (Ausztria) tartományra terjedt ki.

Személyes, strukturált mélyinterjúk keretében állati eredetű helyi termékek előállításában és értékesítésében érdekelt hazai és osztrák vállalkozókat, szervezeteket, szakértőket kérdeztünk meg. A tanulmányban – terjedelmi korlátokat figyelembe véve – kizárólag összefoglaló megállapítások szerepelnek.

Eredmények és értékelés

Vizsgálataink során több értékesítési módot elemeztünk, tapasztalataink az alábbiakban foglalhatók össze:

Helyi piac. Piacon, közvetlenül a termelőtől vásárolni több szempontból is előnyös (személyes kapcsolat kialakítása a termelő-vásárló között). A heti/városi piacokon jelen vannak a saját termékeiket áruló őstermelők, mezőgazdasági vállalkozók is. Kimondottan helyi terméket kínáló helyi piaccal inkább Ausztriában találkozunk (pl. Schlierbach Bauernmarkt, ahol helyi termelők EU-s támogatással és a saját forrás összegyűjtésével alakítottak ki egy fedett helyi termék piacot a hagyományos városi piac területén), itt elvárás, hogy a piacon kínált áru 20 km-es körből származzon.

Helyi termékek adatbázisa, infótár, on-line kereskedelem. A helyi termékek előállításával foglalkozó vállalkozók, feldolgozók közös adatbázist hoznak létre termékük megismertetésére és népszerűsítésére. Ezek az adatbázisok gyakran on-line alapon működnek (pl. www.pannonproduct.hu). Állati eredetű termékek esetében – az áru jellege miatt – nem jellemző ez a rendszer.



Háztól-gazdaságból eladás. Hátránya, hogy a termelőnek (vagy eladónak) rendelkezésre kell állnia egész nap, a vásárlónak pedig a helyszínre kell utaznia a beszerzéshez. Ugyanakkor a vásárló biztos lehet a termék származási helyét illetően, esetenként kedvező árat alkudhat ki a termelőnél. Termelői oldalról előnyként jelentkezik, hogy nem kell a piacra szállítással bajlódnia, és az eladási ár kedvezőbb lehet, mint a felvásárlók vagy köztes kereskedők által kínált ár.

Termelői bolt. A termelői boltok célja, hogy a termelők összefogva, közösen értékesítsék árujukat. A helyi kezdeményezések ösztönzésére 2009-től ÚMVP támogatás is igénybe vehető. Németországban, Ausztriában a termelői boltokat számos esetben helyi társadalmi szervezetek működtetik, szövetkezeti alapon.

Házhoz szállítás. Kialakult, bizalmi alapokon nyugvó termelő-vásárló kapcsolat esetén működik; a vevők átvételkor fizetnek, elfogadva a kínált minőséget. Ez az értékesítési mód mindkét fél számára rendkívül előnyös: a vásárló számára kényelmes, a termelő pedig hosszú távon biztos vevőkört alakíthat ki magának. Bevált, hosszú távú eladó-vevő kapcsolatot és stabil vevőkört feltételez.

Mobil bolt. Hazánkban is terjed, elsősorban vidékfejlesztési vonatkozásból érdekes új eladási mód. Egy konkrét esettanulmány, Győr-Moson-Sopron megyében működő kecsketartó gazdaság vizsgálatának eredményeit az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A „Szigetközi kecskefarm” vizsgálati eredmények összefoglaló SWOT elemzése

Erősségek	Gyengeségek
- termékek kuriózum jellege - egészség-centrikus fogyasztói igényeknek történő megfelelés - egyre bővülő termékválaszték - kiváló minőségű, díjnyertes termékek előállítás - könnyű alkalmazkodás a vevők igényeihez - személyes kapcsolattartás a vevőkkel	- támogatások hiánya - szűk vevőkör miatt alacsony jövedelmezőség - nem optimális termékeloszlás (sajt vs tej) - előállított termékmennyiség alacsony a szuper- és hipermarketekben történő értékesítéshez - kevés a rendelkezésre álló pénzügyi forrás
Lehetőségek	Veszélyek
- támogatásokra történő pályázás - reklámokkal, promóciós tevékenységgel és direktértékesítéssel újabb vásárlói csoportok megnyerése - minőségi állomány kialakításával mennyiségi és minőségi növekedés elérése - egyetemi mintagazdaság kialakítása - jobban jövedelmező - költséghatékonyabb - sajftermelés bővítése - turisztikai bázis kiépítése - termékválaszték bővítése - szomszédos országok közelségének kihasználása	- EU csatlakozás után a nyugati áruk megjelenése a hazai piacon - határidőn túli vevői kifizetések-likviditási problémák - nagyobb feldolgozóknak való kiszolgáltatottság - kevés pénz marketingre

Forrás: Saját vizsgálatok 2008-2009.

Table 1: Summarizing SWOT analyze of investigated results of „Szigetközi kecskefarm”



Következtetések, javaslatok

A közvetlen értékesítés jelentősége tovább növekedhet, a kiskereskedelmi hálózatok és egyéb felvásárló/feldolgozó szervezetek árpolitikájának és felvásárlási politikájának eredményeként (kedvezőtlen ár- és fizetési feltételek). Az éles árverseny, nyomott árak mellett nem könnyű a kiskereskedelmi hálózatokba bekerülni. Mivel a szövetkezés, a termelői szervezetekbe tömörülés a helyi termékek piacán nem jellemző (hiszen éppen a termék megkülönböztetés, a speciális tulajdonság sérülne), így a termelők igyekeznek más, alternatív lehetőségeket keresni termékeik értékesítésére.

Az elmúlt években-évtizedekben a közvetlen értékesítés többnyire kényszermegoldásként, a kereskedelmi kiszolgáltatottságtól való menekülés egyik útjaként jelentkezett az őstermelők, mezőgazdasági vállalkozók számára. Ha a közvetlen értékesítési módokat kombináljuk a vidék- és térségfejlesztés Európa-szerte ismert eszközeivel és céljaival, beépítve a multifunkcionális mezőgazdaság eszközrendszerébe, akkor a szinergikus hatások versenyképessé teszik a közvetlen értékesítést. Számos tényező összhangjára, összehangolt fejlesztésére van azonban szükség (a teljesség igénye nélkül):

- a vidéki foglalkoztatás elősegítése hozzájárul a vidéki életszínvonal emelkedéséhez, ezzel a vásárlóerő növekedését és piacbővülést eredményez;
- hatékonyság-növelés a háztartásban és gazdaságban (háztartás-gazdaságtan), a gazdaság és a háztartás működésének összekötése új, alternatív értékesítési lehetőségeken keresztül (falusi turizmus);
- aktív tanulási események, lehetőségek biztosítása (gazdaság- és üzemlátogatás, technológia bemutatás), városokban élők – főleg gyerekek – falusi oktatása, szórakoztatása („edutainment”);
- az informatika nyújtotta lehetőségek (honlapok, on-line értékesítés) kihasználása, ötvözése a régiómarketing eszközeivel.

Ahhoz, hogy a termelők, feldolgozók a fenti célokhoz hozzájáruljanak, elengedhetetlen, hogy a szakmai ismereteken kívül marketing ismereteiket is gazdagítsák; marketing szemlélet nélkül a közvetlen értékesítés továbbra is kényszermegoldás, nem pedig tudatosan alkalmazott és alakított értékesítési csatorna marad.

Irodalomjegyzék

Fehér I. (2007): A közvetlen élelmiszerértékesítés marketing lehetőségei és vidékfejlesztési sajátosságai, Direktértékesítés Konferencia Kiadvány, Mosonmagyaróvár 2007.02.15



- Hutflész M. (2008): http://munkaado.nyugat.hu/tartalom/cikk/34403_termeljunk_helyi_termeket_lesz_munka_jobb_lesz_es_is, letöltés dátuma: 2008.04.28
- Kelemen Z. (2007): <http://tudatosvasarlo.hu/cikkek/661> letöltés dátuma: 2007.08.03
- Káldi J. (2007): Kistermelői közvetlen termékértékesítés, Vidékfejlesztési Tudományos Fórum, Mosonmagyaróvár, 2007.02.15
- Thek, M. (2007): Közvetlen értékesítés Burgenlandban, Direktértékesítés Konferencia Kiadvány, Mosonmagyaróvár, 2007.02.15



JÖVEDELMEZŐ LEHET-E A HÚSMARHATARTÁS MAGYAROSZÁGON? MEZŐFALVAI MODELL BEMUTATÁSA

Zászlós Tibor, ifj. Zászlós Tibor

Mezőfalvai Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Zártkörűen működő Részvénytársaság

2422 Mezőfalva – Nagysismánd 1.

zaszlost@invitel.hu

Összefoglalás

Az Európai Unió a világ második legnagyobb húsmarhatermelő régiója, ennek ellenére minőségi marhahúsból tartós importra szorul. A kelet-európai országok közül a volt szovjet utódállamok, valamint Kína nagyarányú állományfejlesztési célkitűzései jelenleg is, de legalább még 10 évig biztos felvevőpiacot jelentenek tenyészállataink számára.

A Mezőfalvai Zrt.-ben több évtizedes hagyománya van a különféle húsmarhafajták tartásának, keresztezésének, fajtatiszta tenyésztésének. Megállapítható, hogy az ott alkalmazott természetközeli tartási mód jól harmonizál az EU-ban preferált természetvédelmi és térségfejlesztési programokkal. Anyatehéntartás vonatkozásában a társaság olyan tartástechnológiai know-how-val rendelkezik, amelynek elterjesztése akár hazánkban, akár külföldön célszerűnek látszik, hiszen természetes mutatóiban (szaporodási, élettartambeli stb.), valamint közgazdasági mutatóiban (költséghányad, nyereséghányad, stb.) messze az országos átlag szintje felett teljesít.

A húsmarhatenyésztés és tartás további fejlesztésének útját a Szent István Egyetemmél közösen kidolgozott ún. márkázott húsmarha program megvalósításában látják, amellyel újabb piaci szegmenseket, területeket tudnak kitölteni a termékpályán belül.

Kulcsszavak: Európai Unió, anyatehéntartás, természetvédelem, márkázott húsmarha program



Could the beef cattle breeding be profitable in Hungary?

Demonstration of the model of Mezőfalva

Abstract

The European Union is the second largest beef cattle producer region in the World in spite of that the EU is gross importer of the quality beef. From the eastern block the ex-Soviet countries and China have giant developing plans to enlarge of their beef cattle substances but in the next ten years these countries still could be the target market of the Hungarian red meat.

The Mezőfalvi ZRt. has been having practice in several types of beef cattle breeding, cross breeding, selective breeding for decades. It is a fact that the technology used by the Ltd. is environmental friendly and it harmonizes to the EU's policies of nature conversation and spatial development. In the case of the cow breeding the firm has created an own breeding technology which could be adopted in Hungary or implemented abroad as well. The natural indicators (reproduction, life expectancy etc..) and the economic indicators (cost rate, turnover etc..) are significantly better than the country's average.

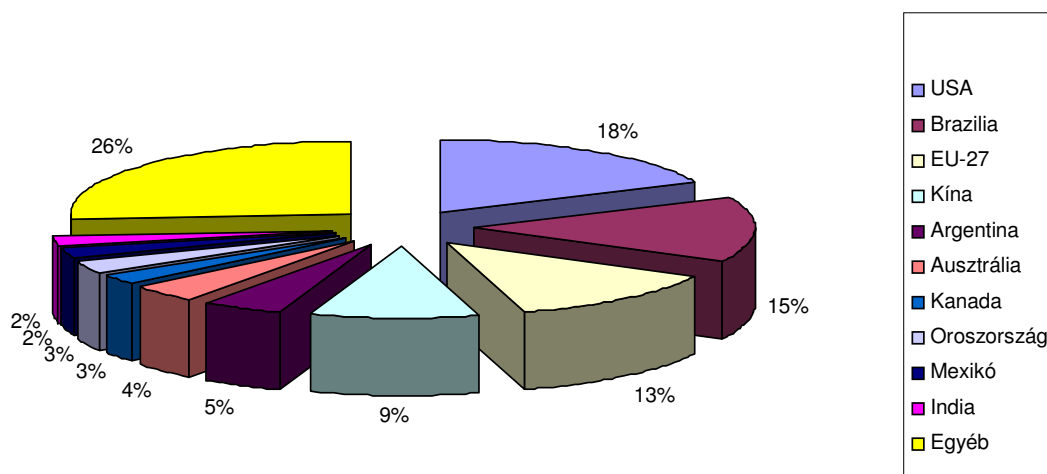
The way of the future development of the beef cattle breeding could be one of the agreement with the Szent István Univerity. In this agreement the two partners have worked out a program so-called "branded beef cattle". With the background of the "brand beef cattle" new market segments could be fulfill in the meat cattle product line.

Keywords: European Union, mother cow keeping, nature conservation, brand beef cattle

Bevezetés

A világ marhahús fogyasztásában az évtized elején fellépő BSE megbetegedések hatására egy átmeneti visszaesés következett be, amelyet – olykor hisztérikus jelenségeket sem mellőző – baromfi influenza megjelenése tudott enyhíteni. Az évtized közepére, de különösen napjainkra a húsmarha kereskedelem újra a régi mederbe tért vissza.

Láthatjuk, hogy az Európai Unió a marhahús termelés tekintetében a világ egyik legnagyobb régiója, (*1. ábra*) minőségi marhahúsból azonban mégis tartósan importra szorul. Magyarországon az egy főre jutó marhahúsfogyasztás átlaga 4,8 kg körül mozog, amelynek közel 40 %-át töltelékáru formájában fogyasztjuk el. A fennmaradó mennyiségnek is csupán töredéke, amit igazi húsmarhának a húsaként vásárolunk.



1. ábra: A világ marha- és borjúhús termelésének megoszlása 2008-ban
(Forrás: OECD – FAO)

Figure 1: Distribution of the world beef and calf meat production in 2008

A tejelő ágazat nagyarányú leépülésével (megszűnő telepek sokasága) túlkínálat keletkezett a tejelő selejttelhen vonatkozásában. Azok bikaborjait még ma is sokan felhizlalják, holott azt igen alacsony súlyban szabadna csak értékesíteni, levágni, jó alapanyagot szolgáltatva a „borjú bécsi, avagy „bécsi szelet” számára. A tejelő hasznosítású marhák ilyen mértékű túlkínálata a piacon, árletörő hatást kellene, hogy kifejtse, ennek ellenére ez nem következik be, mert a feldolgozók, kereskedelmi láncok extraprofitként elszámolják az ebből fakadó nyereséget. Így ma Magyarországon még azt sem mondhatjuk el: igaz, hogy rossz minőségű marhahúst lehet kapni, de az legalább olcsó.

A viszonylag kevés minőségi marhahús nem a hazai piacokon kerül értékesítésre, hanem Európa különféle multinacionális áruházak, más kereskedelmi egységek polcain találja meg vásárlóját.

Visszatérve a marhahús átlagfogyasztásunkra, meg kell jegyezni, hogy rendszerváltás előtt ugyanez a mutató 10,4 kg/fő/év volt és a 90-es évek közepén is 7 kg/fő/év körül mozgott. Az Európai Unió elég nagy szóródással, de tartja a 20 kg/fő/év körüli átlagát. Rögzíthetjük tehát, hogy a hazai felhasználásban ma óriási tartalékok vannak és jó minőségű áruval, hatásos marketingmunkával ez elkövetkező években van esélyünk ennek kitöltésére, és legalább a következő évtized közepére elérjük azt a 6 kg/fő/év fogyasztási szintet, amit a 2000-es évek elején 2009 körülre kutatóink prognosztizáltak.



Magyarországon a húsmarhatartás két egymástól jól elkülöníthető formáját valósítják meg. Első: anyatehéntartás, ahol az utódot választáskor – általában ősszel a legelőről való behajtás időpontjában – továbbhizlalásra eladják. Ez az úgynevezett árualapanyag termelő vagy előállító modell.

Második: az előbb jelzett hízóalapanyagot nagy hizlálótelepeken meghizlalják és hízott húsmarhaként értékesítik.

Az első formációhoz kapcsolódva tud megvalósulni a húsmarha tenyésztés, ahol szigorúbb tartási, pároztatási, adminisztrációs stb. előírások betartásával a választást követően különböző korcsoportban, szűz, vemhesíthető, vemhes tenyészüsző, illetve tenyészbika értékesítésre kerülhet sor.

Megállapítható, hogy az anyatehéntartás, mivel a természeti erőforrások közül a legelők, valamint a mezőgazdasági melléktermékeket, a biomasszát hasznosítja, jól harmonizálható az EU vidék és természetvédelmi, valamint térségfejlesztési programjaival. Az úgynevezett fenntartható mezőgazdasági termelésnek pedig iskolapéldája is lehetne.

Figyelembe véve néhány volt szovjet tagköztársaság (Oroszország, Litvánia, Ukrajna stb.), de különösen Kína egy főre jutó, magyarországinál is alacsonyabb fogyasztási szintjeit, valamint ezen országok állományfejlesztési célkitűzéseit, könnyen beláthatjuk, hogy a jelenlegi, szinte kielégíthetetlen tenyészállat igény középtávon biztosan fennmarad.

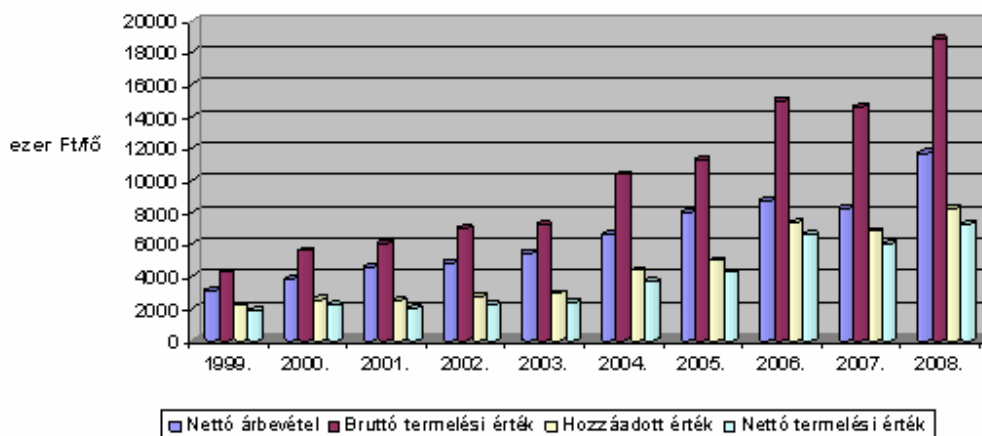
Ebből a keresleti piacból kíván a Mezőfalvai Zrt. magának ma is és az elkövetkező közel 10 évben is részesedést szerezni és azt fenntartani.

A Mezőfalvai Zrt. egy 9.011 ha-on gazdálkodó, 215 fő átlagos létszámot foglalkoztató, 3 milliárd forint körüli összes árbevétellel, évi 100-300 millió Ft-os adózás előtti nyereséggel, közel 5 milliárdos mérlegfőösszeggel bíró mezőgazdasági vállalkozás.

Talajadottságai alapvetően kedvezőek, a szántóterületen megtalálhatók a mélyrétegű humuszban gazdag csernozjom talajok, még a legelőn előfordulnak a szolonyeces, szoloncsákos réttalajok is. A társaság földjeinek átlag-aranykorona értéke 20,4 AK, a szántóé 26,8 AK. Az évi csapadék sokéves átlaga 515 mm, a napsütéses órák száma 2054/év.

A globális felmelegedés hatására az évi átlaghőmérséklet 11 C°-ra emelkedett. Az utóbbi években a vegetációs időszak alatt súlyos aszályos periódusok következtek be, hol kisebb, hol nagyobb károkat okozva a szántóföldi növénytermesztésnek, illetve a legelőgazdálkodásnak.

A társaság szervezeti felépítése ágazati típusú – funkciója alapján termékvezérelt -, amelyben 7 ágazatot alakítottak, így a növénytermesztést és vetőmag-gazdálkodást, a javítást és igazgatást, a tejelő és húsmarha ágazatot, valamint az erdő- és vadgazdálkodást.



2. ábra: Élőmunka hatékonysága a Mezőfalvai Zrt-nél

Figure 2: Work efficiency at Mezőfalvai stock company

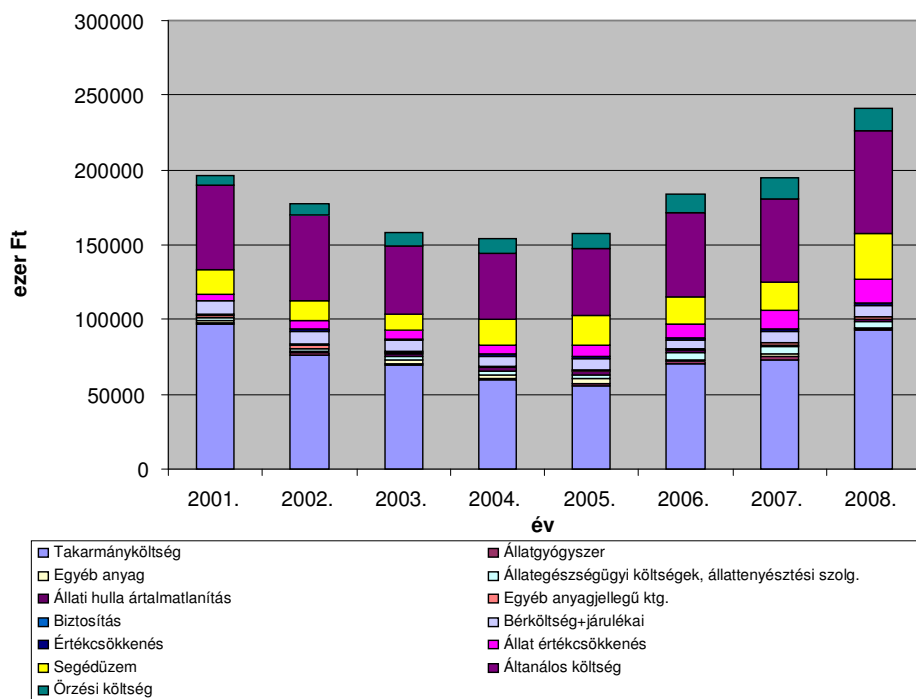
A Zrt. nagy jelentőséget tulajdonít a minőségi termék-előállításnak, a vevői megelégedettségnek, ezért valamennyi termelő ágazata 2005-től ISO 9001:2000 minőségi rendszer szerint tevékenykedik. A minőségtudatos munka a cég minden dolgozója, vezetője számára napi gyakorlattá vált, amely az eredményekben is megmutatkozik.

A társaság vezetésének törekvéseit jól példázza az a hatékonysági diagram, amely az egy főre vetített teljesítmény mutatókat veszi számba és mutatja be (2. ábra).

A gazdaság tevékenységi körén belül jelentős szereppel bír a két területen összesen mintegy 1.500 ha-os legelőn tartott húsmarha ágazat. Róbert-völgyben kanadai nagytestű, genetikailag szarvatlan hereford állomány törzstenyésztése, míg Sárréten magyartarka x hereford anyavonalra rávitt charolais bikák által árúelőállító keresztezés folyik.

A Zrt. jól „sáfárkodott” azzal a lehetőséggel, amit az elődöktől még az 1970-es évek közepén – az USA-ból, illetve Kanadából behozott tenyészállatok révén – kapott és mára Európa egyik legnagyobb tenyész, illetve hízóalapanyag előállító állományával rendelkezik.

Amennyiben megvizsgáljuk az elmúlt évek termelésének költségösszetételét, megállapíthatjuk, hogy a 2000-es évek elején végrehajtott innováció, a géptechnikai eszközök részbeni megújítása (gépikaszák, rendezelők, bálázók, stb.) olyan nagyarányú hatást gyakoroltak a takarmányozási költségekre, hogy a 2001-es költség szintet még 2008-ban sem éri el az ágazat (3. ábra).



3. ábra: A Mezőfalvai húsmarhatartás költségeinek megoszlása

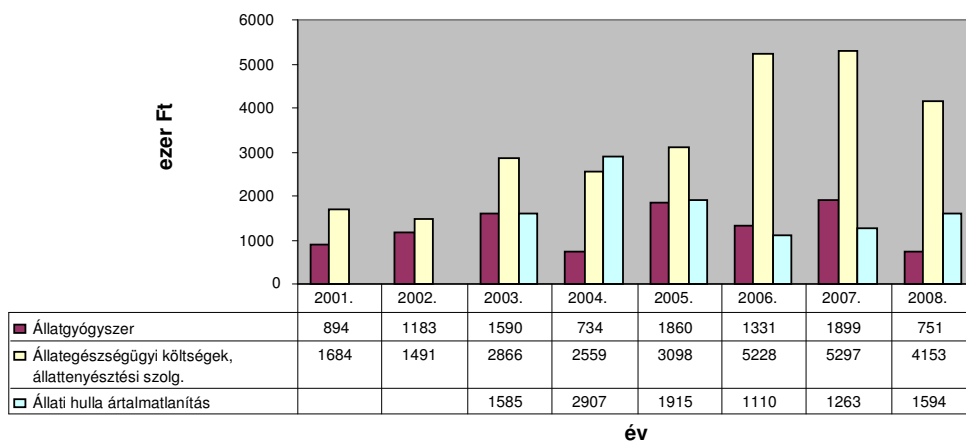
Figure 3: Distribution of the costs of beef cattle keepers in Mezőfalva

Az időben, jó minőségben betakarított takarmány megőrizve eredeti íz és beltartalmi értékeit, egészséges állományt „teremt”, és ez többszörösen megtérül az állategészségügyi költségek vonatkozásában.

Nem hiszem, hogy szükséges külön elemezni azon tényt, hogy egy több mint 2000 db-ból álló (anyatehén, szaporulat, növendék, tenyészbika) húsmarha állomány éves szinten 751 ezer Ft-os gyógyszer felhasználási költsége mit jelent (4. ábra). Úgy gondolom, ez a legfényesebb bizonyítéka egy szervezeten szilárd, egészséges állatállománynak.

Az állat-egészségügyi szolgáltatás költségemelkedésének, az elmúlt években bevezetésre kerülő szaporodásbiológiai innováció (zigóta-transzplantáció) az oka. Ez alapján élőállat behozatala nélkül tud a társaság apavonalakat váltani – az állat-egészségügyileg zárt állományon belül – fertőző betegségek megjelenését elkerülni.

Összességében ezen technológia további költségmegtakarítást fog eredményezni hosszabb távon.

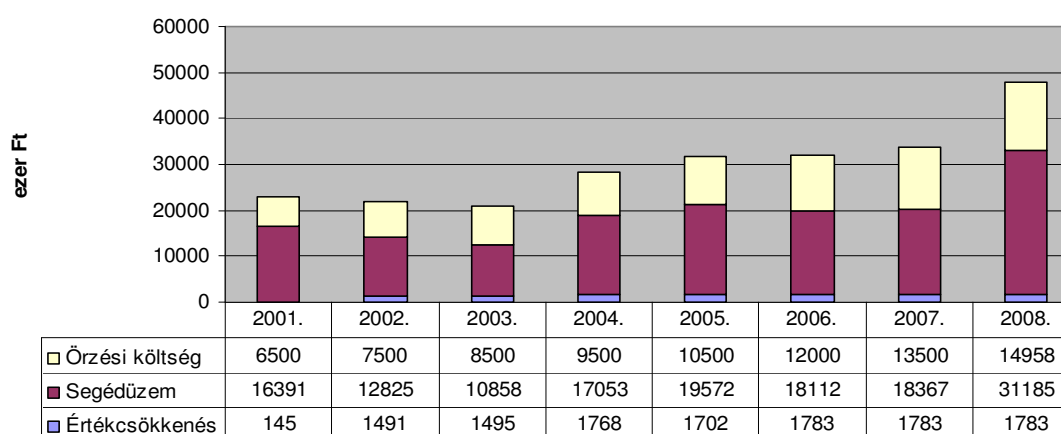


4. ábra: Az állategészségügyi és az elhullás ártalmatlanításának költségeinek megoszlása

Figure 4: Distribution of the costs of veterinary and disposed of mortality

A segédüzemi és értékcsökkenési számadatokat elemezve jól látható: 2001-ről 2002-re az értékcsökkenés tízszeres emelkedése, majd 2004-től stagnálása. Az akkor új gépek mára elhasználódtak, felújításra szorulnak, amit egyértelműen jelez a segédüzemi költségek 2008. évi erőteljes, 1/3-dal történő növekedése (5. ábra).

Az őrzési-, a segédüzemi költség és az értékcsökkenés megoszlása a Mezőfalvai Zrt.-nél



5. ábra: Az őrzési-, a segédüzemi költség és az értékcsökkenés megoszlása a Mezőfalvai Zrt.-nél

Figure 5: Distribution of amortization and the costs of guarding and auxiliary in Mezőfalva stock company



Rendkívül nagy versenyhátrányt jelent, különösen a külpiacokon való megjelenés tekintetében az a költségtöbblet, amelyet az őrzésre kénytelenek fordítani a gazdaságban. A számadatokat elemezve láthatjuk, hogy az őrzés költsége a segédüzemi költségnek a felét később kétharmadát is kiteszi és folyamatosan, dinamikusan emelkedik.

Ha az Európai Unióban bármely más ország húsmarha tartásának költségszerkezetét megvizsgáljuk, sehol sem találkozunk ilyen elképesztő aránytalansággal. Ebbe a körbe számos, de különösen a marhahús termelés szempontjából számottevő, EU-n kívüli ország is beletartozik.

A gazdaság kötetnyi rendőrségi feljelentést tud felmutatni, amely során állatokat loptak el, lőttek le, bunkóval vertek agyon, de a tettes elfogás csak egy esetben fordult elő. Ezen kár évente a több millió forintot is eléri súlyosan rontva ezzel a nyereségességi mutatót.

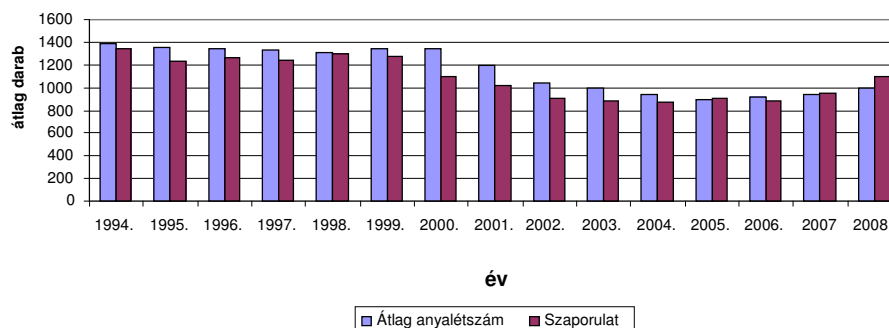
A bürokrácia határtalan fékevesztettségének tipikus példája az az eset, amikor 2003-ban több mint száz darab marhát loptak el. A kárérték meghaladta a tízmillió forintot, a rendőrség valóban széles körű nyomozása eredménytelen maradt. Az APEH viszont megbüntette a gazdaságot, mert a kárösszeget költségként számolta el, holott véleményük szerint az eredménynövelő tétel, mivel a káresemény csakis oly módon következhetett be, hogy hanyag módon, villanypásztorral őrizték az állatokat. Ezzel nagymértékben hozzájárultak a fenti esemény bekövetkezéséhez.

Amennyiben a jövőben Magyarországon nem történik a magántulajdon védelmében lényeges változás, fegyveres rablóval szemben az őrzést végző személy még csak gázpisztolyt sem tarthat magánál. Mindezért az APEH hanyagságra hivatkozva büntet, addig a jövőben nem hogy versenyképesek nem leszünk a külpiacokon, hanem a hazai legelőn való marhatartást is be kell fejezni.

Le kell szögeznünk, hogy nem lehet és a világban sehol nem is látni, magántulajdonú társadalmat, a magántulajdon „szentségének” megteremtése nélkül építeni, csak Magyarországon.

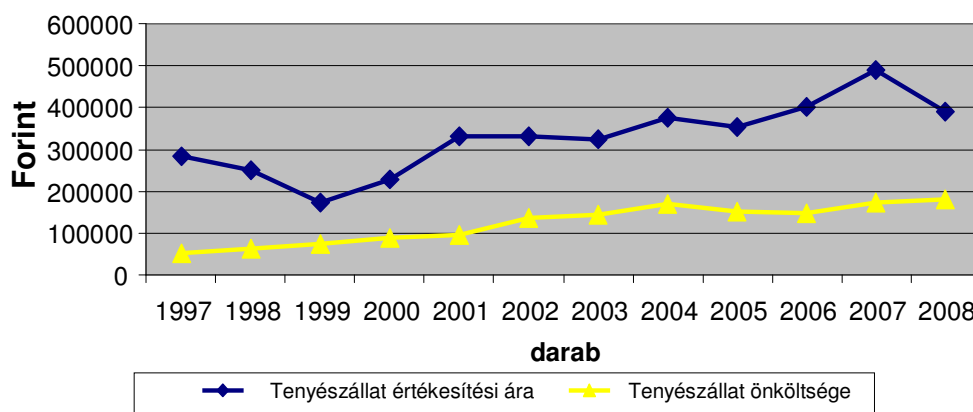
Amennyiben az eredményes húsmarhatartás elemeinek fontossági sorrendjét kellene felállítani, akkor ebben a született borjú szerepelni nagybetűvel, aláhúzva sokszor egymás után, majd csak ezt követően jöhetnének a többi elemek, tulajdonságok, költségek stb.

Láthatjuk, hogy a borjúszaporulat átlagtehénre vetített aránya átlag 95 % körüli, de az utóbbi években elérték a 100 %-ot, és a 2008-as évben már meg is haladták azt (6. ábra). Ennek az az oka, hogy több ikerelés következett be, valamint a beálló üsző és a korábban eladott nem vemhesült selejttehén adja a statisztikai különbséget. Egyértelműen megfogalmazhatjuk azonban, hogy amíg ugyanezen módon készített mutató országos átlaga 85 % körüli, az MVH pedig az anyatehén tartási támogatást már 60 %-os borjúszaporulat fölött már kifizeti, addig nemigen beszélhetünk széles körben megvalósuló, magas színvonalú, de legfőképp eredményes húsmarhatartásról hazánkban.



6. ábra: Az átlagos anyatehén létszám és szaporulatának alakulása a Mezőfalvai Zrt.-nél

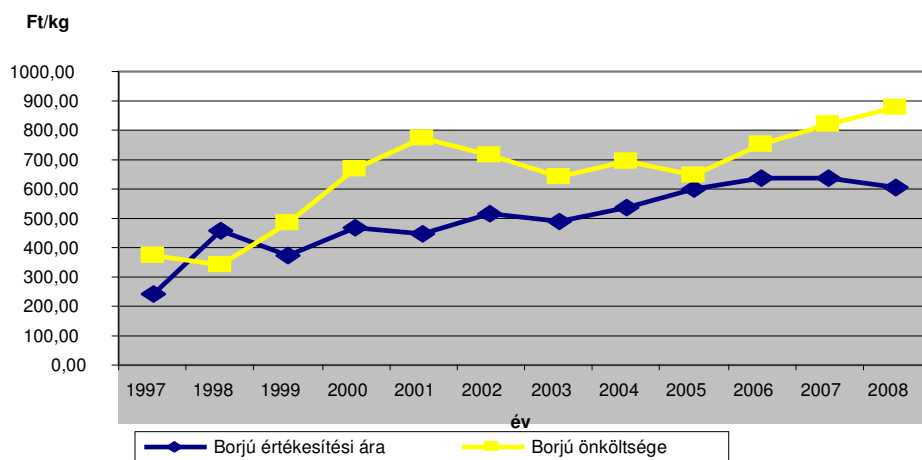
Figure 6: Distribution of the mean mother cow number and their progeny in Mezőfalvai stock company



7. ábra: Tenyészállatok önköltségének és értékesítési árának alakulása a Mezőfalvai Zrt.-nél

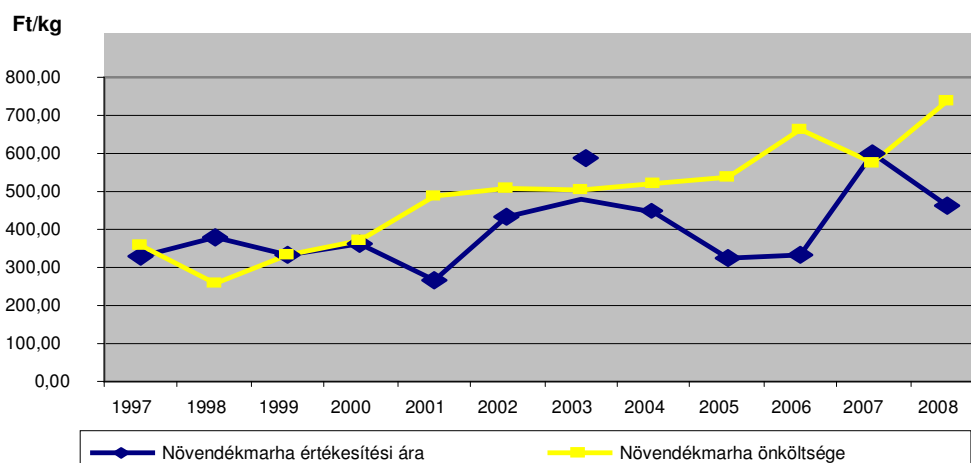
Figure 7: Distribution of the overhead expenses and sales price of breeding animals in Mezőfalva stock company

A 7. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a változó piaci közgazdasági környezet, az élőállatra ható időjárési és takarmányozási anomáliák ellenére, az értékesítési áralakulás bizonyos hullámmozgásait figyelembe véve folyamatosan nyereséges tevékenységről beszélhetünk. A költségalakulás szinte kizárólag az évi inflációval növekszik, tehát az itt felhasználásra kerülő inputokat kevésbé érintette az árváltozás. A fentiek alapján könnyen belátható, hogy viszonylag kevés eszközleköttéssel tartósnak bizonyuló kelet-európai felvevő piacokkal a tenyészmарha-értékesítésnek középtávon biztos jövője van nemcsak a Mezőfalvai Zrt. területén, hanem Magyarország más tenyésztőinek vonatkozásában is.



8. ábra: Borjú önköltségének és értékesítési árának alakulása a Mezőfalvai Zrt.-nél

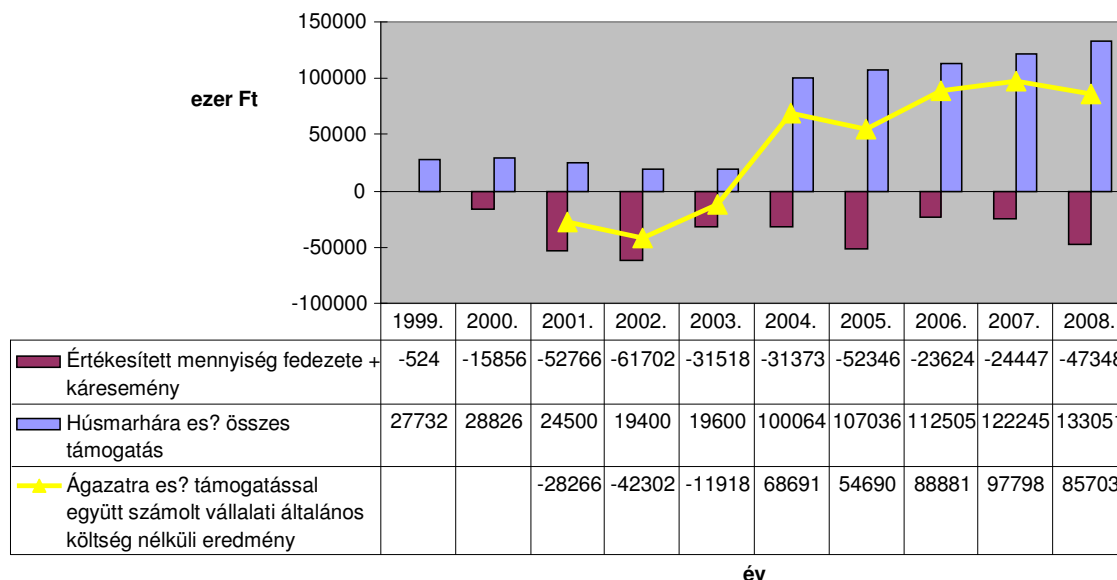
Figure 8: Distribution of the overhead expense and sales price of calf in Mezőfalva stock company



9. ábra: Növendékmарha önköltségének és értékesítési árának alakulása a Mezőfalvai Zrt.-nél

Figure 9: Distribution of the overhead expense and sales price of young cattle in Mezőfalva stock company

Amennyiben a húsmarhatermelés árueelőállító részét vizsgáljuk, látható, hogy pár kivételtől eltekintve az önköltség folyamatosan magasabb az árbevételnél (8., 9. ábra). Az előzőekben jelzett magas szaporulati és alacsony költségmutatók ellenére joggal kérdezhetjük meg, vajon miért tart fenn a gazdaság egy veszteséges tevékenységet? A válasz igen egyszerű, a jelenleg kapott támogatásért (10. ábra).



10. ábra: A húsmarha ágazat eredményének alakulása a Mezőfalvai Zrt.-nél

Figure 10: Distribution of results of the beef records in Mezőfalva stock company

Megállapíthatjuk, hogy az EU-csatlakozás szubvencionális szinten kedvező helyzetet teremtett az anyatehén-tartás számára és a további agrár környezetgazdálkodási, valamint földtámogatás kimondottan magas nyereséget biztosít (85 ezer Ft/anyatehén) az ágazat számára.

Fontos azonban kimondani, hogy amennyiben nem következik be néhány változás a termelők, illetve a környezetükben levő hatóságok magatartását illetően, akkor egyáltalán még esélyünk sem lesz - a történelmileg most adódó -, szakmailag megszerzett know-how-beli előnyünket a piacon kamatoztatni. Hogy ez ne következzen be, el kell érni:

- a húsmarha tenyésztő szervezeteknek a jelenleginél jobban kell képviselniük a tenyésztés érdekeit, segíteni a termelők ebbéli törekvéseit, átmenetileg erősíteni kell - az alapvetően nem rájuk háruló - termelői érdekvédelmi funkciójukat, mert a hatóságok időnkénti „fékevesztett” büntető-centrikussága, szakmai gyakorlattal és eredményességgel ellentétes tevékenysége nemhogy a húsmarhatermelés növelését nem szolgálja, hanem annak megszűnését idézheti elő.



Ilyen például:

- Az elektromos kerítéssel való őrzés nem hanyagság, hanem mindenütt a világon így történik és csak ezt a költséget ismeri el a piac. Ezt az APEH-nak is célszerű lenne tudomásul vennie (az egy marha - egy ör elve nem alkalmazható).
- Az állat nyom nélküli ellopása nem jelenti a bűncselekmény hiányát, mert ezen elv alapján be kell vezetni, hogy amelyik autótolvaj nem hagyott nyomot maga után, az sem bűncselekmény.
- Környezetvédelmi hatóságoknak a legelőn tartott marha esetében a télikertben keletkező karámföldre, zárt trágyatároló építését előírni pénzkidobás, és nem az ágazat versenyképességet növeli. A húsmarhára kötelező előírt levegő, zaj, poremissziós vizsgálat elvégzése egyenesen megdöbbentő.
- MVH által ellenőrzött agrár környezetgazdálkodási támogatás legelőn tartott 1 ha-ra eső nagy állat statisztikai létszámba a gazdaságnál tartott tejelő állományt is beleszámolni, elképesztő fokú szakmaiatlanság. Vajon hová számolná el az MVH, ha a gazdaság külön Kft.-be tenné a tejelő tehenészetét?

Egyszerűbb lenne kijelenteni, hogy azt a termelőt, aki ma tejelő és húsmarhát is tart a gazdaságában és törekszik arra, hogy legalább fékezze az állattenyésztés és növénytermesztés megbomlott egyensúlyának további romlását, azt szankcionálni, büntetni kell ostobaságáért.

Kérdezem: kell ma az állat Magyarországon? – vagy csak a verbalitás szintjén tartjuk szükségesnek.

- Az anyatehén tartóknak, akik a fentiek ellenére mégis próbálkoznak a tevékenység folytatására, azonnal el kell kezdeni készülni a 2013-ban bekövetkező uniós – jelenleg az agrártermékek védelmét biztosító – vámlebontásra és a természetes mutatóikon javítva egy eredményesebb gazdálkodást kell folytatni.
- A márkázott húsmarha program beindításával, kellő marketingmunkával (ebben a halasoktól sokat tanulhatnánk) újból vissza kell hozni a köztudatba a magyar konyha egyik meghatározó alapanyagát, a marhahúst, biztosítva ezzel a fogyasztás növekedését. E program egyik fő eleme, hogy a legelőn felállított úgynevezett mobil vágóhídon kíméletes körülmények között levágott marha húzában nem maradnak stresszhormonok, így annak elfogyasztásával nem terheljük szervezetünket, jótékony hatást kiváltva ezzel életfolyamatainkra.

A fentiek alapján újból működne a húsmarha termékpálya, a minőségi marhahúsnak újból lehetne árfelhajtó hatása, nem beszélve arról, hogy több ezer kilométert ide-oda utaztatott, időnként eléggé kétes eredetű (akár hormonkezelt) import helyett, egészséges magyar marhahús kerülne a fogyasztó asztalára.

Tekintettel arra, hogy az elmúlt évben az EU-n belül a marhahús termelés darabszám szerint 2,7 %-kal, súly szerint 3,5 %-kal csökkent, a tenyészállatok fogadására pedig a kelet-európai piacok készen állnak, így



véleményünk szerint van jövője a magyarországi húsmarhatartásnak, az már más kérdés, hogy ezen kínálgzó piaci lehetőségek közül mennyit tudunk, akarunk kihasználni.

Irodalomjegyzék

Tóth T., Pesti Cs., Keszthelyi K., Péter B., Villányi J. (2006): Vállalkozási ismeretek, Gödöllő/GEO-SIVO Kft. 119.

Tóth T., Villányi L., Péter B., Nagy H. (2002): Integration on banded beef product line, 9th Congress of Polis Association of Economist of Agriculture and agribusiness, Bydgoszcz, Lengyelország.

Villányi L. (2004): Javaslát a húsmarha ágazat fejlesztésére, márkázott húsmarha program beindítására, Gödöllő.

Zászlós T. (2007): Innovációs Folyamatok a Mezőfalvai Zrt. Gazdálkodásában, Tradíció és Innováció, Nemzetközi tudományos konferencia, Gödöllő.



AGRO LEGATO KFT. TEVÉKENYSÉGE

Dudás János, Vranovics Károly

Agro Legato Kft.

1134 Budapest, Lőportár u. 16.

info.hu@agrolegato.com

karoly.vranovics@agrolegato.com

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.

Szolgáltatásaink

- **HungaroLact fejéstechnika**, hűtéstechnika komplett és részegységek szállítása
- Állattenyésztés (szarvasmarha, juh, kecske,) gépesítése, farm berendezések
- Állattenyésztési teljesítményvizsgálat (állatmérlegek, tejmérők, stb.)
- Állategészségügy, tőgyegészségügy
- Szaporodásbiológiai és embrió átültetéshez szükséges eszközök, felszerelések
- Laboratóriumi műszerek, berendezések és tesztek
- Élelmiszerbiztonság, élelmiszerhigiénia, 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.



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.

Our services:

- Supply of **HungaroLAct milking technology**, cooling technology, parts and components;
- Supply of complete farm technology for cows, and sheep and goats;
- Animal breeding performance analysis (approved milk meters, technological livestock weighing systems, etc.);
- Animal health, udder health, mastitis control;
- Tools and devices for breeding, reproduction and embryo transfer;
- Farm level laboratory devices, tools and tests;
- Quality assurance, food safety, food hygiene;
- 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.



A MOZGÁS ÉRTÉKELÉSE A LAKTÁCIÓ ELEJÉN ÉS HATÁSA EGYES TERMELÉSI TULAJDONSÁGOKRA TEJELŐ TEHENEKNÉL

Györkös István¹, Forgó István²

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

²Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza

gyorkos.istvan@atk.hu

Összefoglalás

A tejtermelő tehenek mozgásképesége az egyik fontos funkcionális tulajdonság, amely összefüggésben van a tehenek általános ellenálló képességével, végtagjaik küllemi tulajdonságaival, a laktációk során termelt tej mennyiségével, reprodukciós tulajdonságokkal, valamint a csülökápolás helyi technológiájával is.

Szerzők 5 gazdaságban 5 pontos értékelő módszer segítségével határozták meg 100-100 tehén mozgását laktációjuk első periódusában. Megállapították, hogy a tehenek mozgásképesége és sántasága befolyásolta vemhesülésüket, két ellés közti idejüket és a tehenek állományban töltött idejét.

Locomotion scoring in the first period of lactation and effects on some production traits in milking cows

Abstract

Ability of locomotion is one of the important functional trait in breeding and has connection with general resistancy of milking cows, traits of foot and legs, milk production during lactations, reproduction traits and a local hoof trimming and care technology at a farm.

The locomotion were controlled with a scoring system on a 5 point scale in the first period of lactation of 100-100 milking cows at 5 farms. The locomotion scores and lameness had some effects on the pregnancy, the time between calvings and survival of milking cows.



AZ ÖSSZES ÉS A TEJTERMELÉS-ELLENŐRZÖTT TEHÉNÁLLOMÁNY VÁLTOZÁSAI, A VÁLTOZÁSOK (LEHETSÉGES) HATÁSAI A HAZAI TEJTERMELÉS ÉS A TEJELŐ SZARVASMARHA-ÁLLOMÁNY JÖVŐJÉRE

Mészáros Gyula

Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft;

2100 Gödöllő, Dózsa György út 58.

gymeszaros@atkft.hu

Összefoglalás

Ahhoz, hogy a hazai tejtermelés, valamint szarvasmarha, tehén, tejelő és kettős-hasznosítású tehén, a hivatalos tejtermelés-ellenőrzésben tartott tehén állomány jövőjét tervezni – vagy legalább: befolyásolni - tudjuk, célszerű ismerni és elemezni az eddigi változások mértékét, tendenciáját és megbecsülni azok lehetséges hatásait.

A tejhasznosítású tehállomány tartásának és tenyésztésének elsődleges “piaca”, a tejfogyasztás (a KSH adatok szerint) a hatvanas és hetvenes évek 100 - 110 kg/fő szintjéről 180 -190 kg/fő szintre nőtt a nyolcvanas évek második harmadára. Ez az érték 1991-re 160 kg-ra csökkent. A mélypontot 1995-ben érte el (130 kg), azóta e két érték között változik, az utolsó három évben 160 kg/fő körül stagnál.

Magyarország összes tehéntej termelése 1965-ben 1,7 milliárd liter tej volt. Ezt 1983-ra egy milliárddal meghaladta, majd 1988-ban megközelítette 2,8 milliárdot, az eddigi legnagyobb hazai éves tehéntej termelést.

1990-et követően drámai volt a csökkenés, hat évvel később visszaesett a hetvenes évek közepének szintje (1,9 milliárd) alá. Azóta egy évben sem haladta meg a 2,1 milliárdot, az utolsó három évben 1,8 milliárd volt Magyarország összes tehéntej termelése.

A szarvasmarha állomány csökkenése a kilencvenes évek alatt felgyorsult. Az 1986-90 évek átlaga 1 650 000 szarvasmarha és 658 000 tehén volt. A tehenek aránya a szarvasmarha állományon belül 39,88%. A szarvasmarha állomány tíz év alatt, a tehén állomány tizenöt év alatt a felére csökkent. Magyarország szarvasmarha állománya 701 ezer, tehén állománya 324 ezer, tejelő és kettőshasznosítású tehén állománya 264 ezer, hivatalos (“A” módszerrel ellenőrzött) tehénállománya 192 ezer volt 2008 év végén.



A *tejtermelés-ellenőrzött tehén állomány* csökkenése szintén drámai, az ország tejtermelő tehén állományához hasonló, de a teljes populáción belüli aránya 70 % körül van és ez az arány az utóbbi két generációnyi idő alatt enyhén növekvő tendenciát mutat. Létszám-arányánál nagyobb jelentőségű az összes tejtermelés, amely az ország tehéntej termelésének már 1997-ben több, mint 70%-át jelentette, de 2008-ban meghaladta a 84%-ot.

Úgy tűnik: a 192 ezerre fogyott tejtermelés-ellenőrzött tehén állomány - amelyből (2008 decemberben) 156 ezer volt a fejt tehén- *fajlagos termelési tulajdonságainak javulásával kompenzálta, vagy lassította az összes tejtermelés csökkenését.* A nemzetközi összehasonlításban is kiemelkedő, fenotipusos tejtermelés-növekedéssel egyidőben (vagy ennek következtében?!) a szaporáság, az élettartam – összességében az életteljesítmény- tekintetében a paraméterek romlottak.

Ennek a drámaian csökkenő tehén állománynak, a tejtermelés-ellenőrzésben rendszeresen vizsgált termelési, szaporasági és a tejtermelés gazdaságosságát befolyásoló tulajdonságait értékeli a szerző, hosszú-, közép- és rövid távú idősorok elemzése útján.

A fenti létszám- és termelési arányok növekedése felerősíti a tejtermelés-ellenőrzött állományban mért eredmények és a feltárt tendenciák ismeretének szükségességét és jelentőségét, a tejtermelésre használt állomány tehénállomány fenntarthatóságának, tenyésztésének és a hazai tejtermelés jövőjének tekintetében.

Kulcsszavak: tejtermelés-ellenőrzésben tartott tehén állomány, tejtermelés, szaporasági tulajdonságok, élettartam

Changes of the total and the milk recorded cow population, the (potential) effects of changes on the future of total cow milk production and dairy cattle population

Abstract

In order to be capable to plan – or to influence, at least – the future of the domestic milk production, as well as the cattle, the dairy and dual purpose cow population, we need to meet and analyse the measure and the tendency of changes have happened recently and to estimate their possible influences.

The *domestic milk consumption*, the primary “market” of the farming and breeding of cow population used for milk production had been improved from 100-110 kg/capita level of sixties and seventies to 180-190 kg/capita by the second third of the eighties. This volume declined to 160 kg/capita. The deepest level (130



kg) was reached in 1995 and the value was altering between these two levels and there is a stagnation in the domestic milk consumption around 160 kg/capita (Source: KSH).

The total *cow milk production of Hungary* was 1,7 billion liter in 1965. This level was exceeded by one billion liter in 1983 and approached 2,8 billion liter in 1988, the highest level what Hungarian domestic cow milk production has ever reached. There was a dramatic decline after 1990 and six years later slipped below of the level of the sixties (1,9 billion liter). There was no year since 1990 when the total domestic cow milk production was more than 2,1 billion liter. When this volume and the figure of the last three years was about 1,8 billion liter.

The decline of *cattle population* speeded up during the 1990-es. The average of the years of 1986-90 was 1 650 000 cattle and 658 000 cows. The *cow/cattle ratio* was 39,88%. The cattle population was halved within ten years, the cow population was halved within fifteen years. The survey of Hungary was in the end of 2008: 701 000 cattle, 324 000 cows, 264 000 dairy and dual purpose cows and 264 000 milk recorded cows (recorded by method "A").

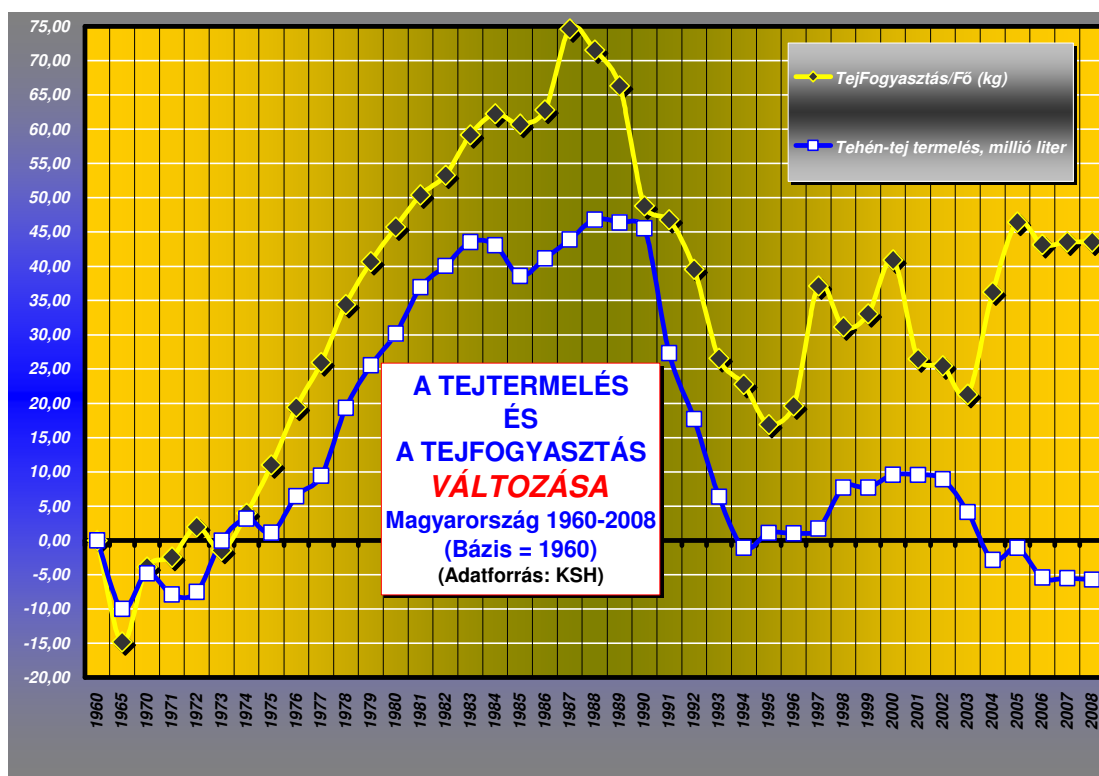
The decline of *milk recorded cow population* was as dramatic as it was in the dairy and dual purpose cow population of the country, but the *ratio of milk recorded cows* sustained around 70%, even it shows a slight increase during the last two generations. Meantime the *share of the total milk production of milk recorded cow population* is more important than its proportion in the cow population which meant more than 70% in 1977 and exceeded 84 % of the total cow milk production in 2008.

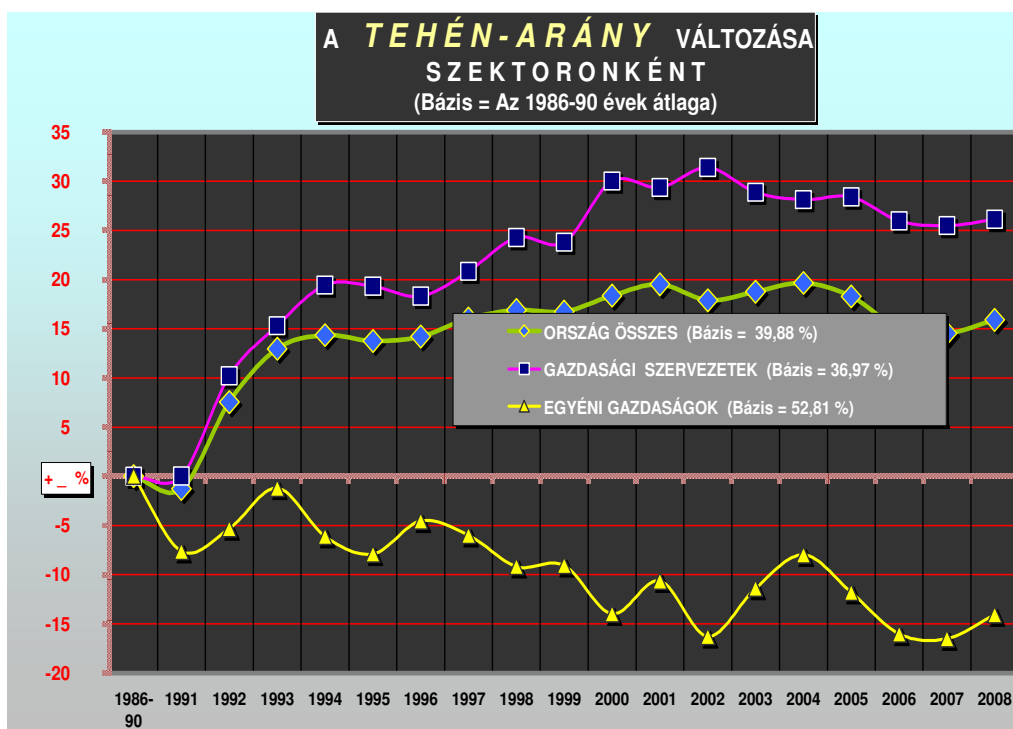
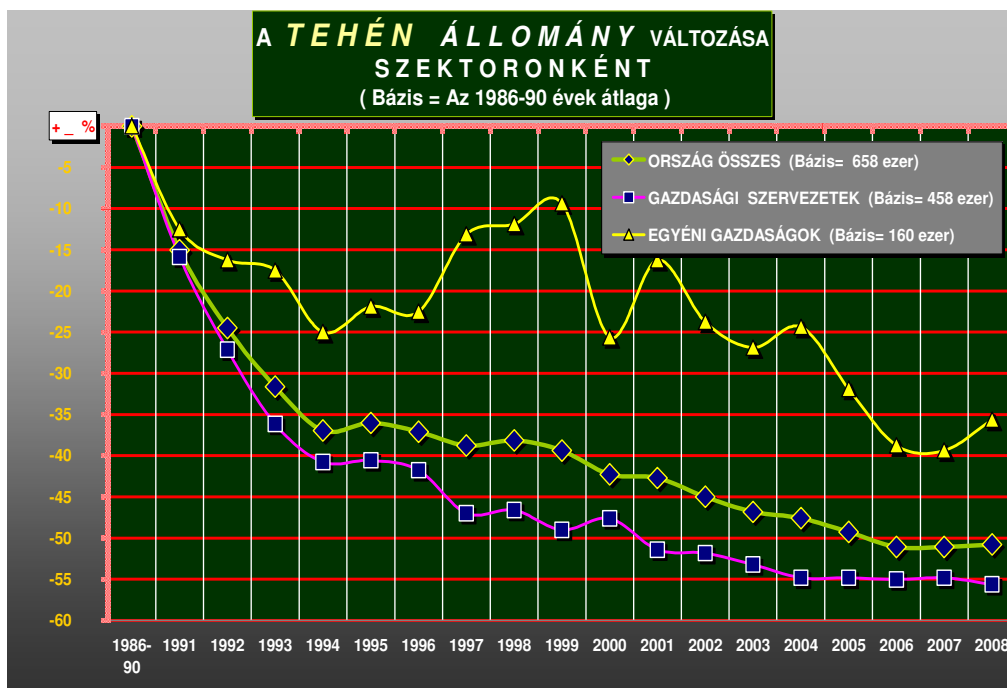
It seems: The milk recorded population lessened down to 192 000 cows (of what 156 000 cows were milked in December 2008) were able to compensate, or to slow the decline of total domestic milk production. Parallel with (or: the consequence of ?!) the internationally recognized, outstanding phenotypic progress in milk yield, there were unfavourable changes detected in some important parameters, like reproductive traits, longevity –together in : life-time production.

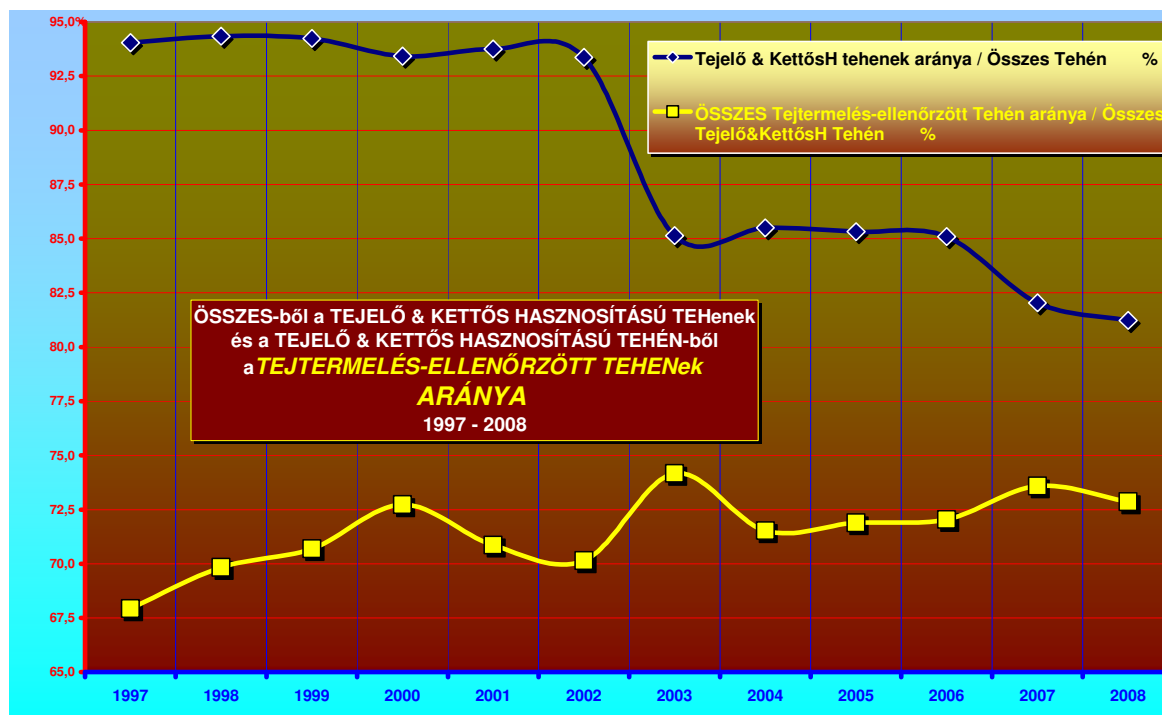
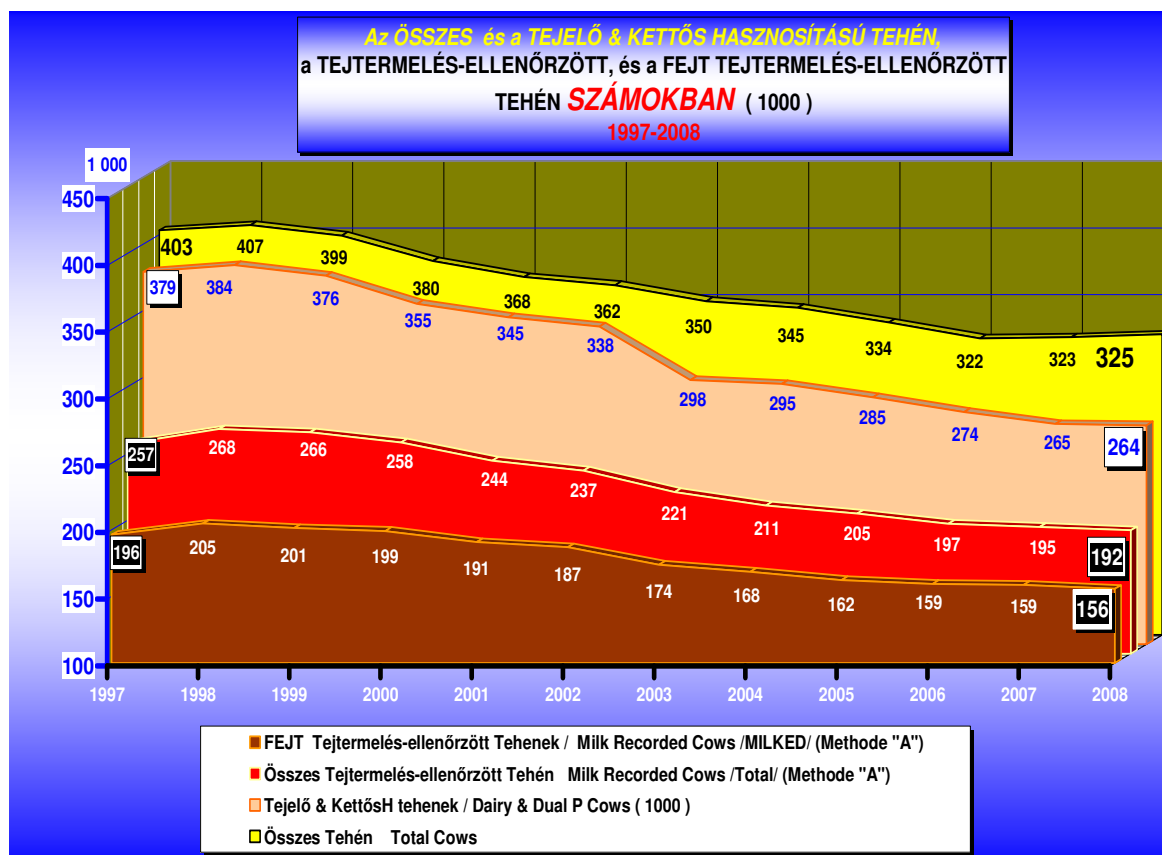
The monthly measured, regularly calculated and investigated productive, reproductive and other traits affecting the profitability of this dramatically declining population were evaluated and introduced by the Author on the way of analysis of long-, medium- and short – range data lines.

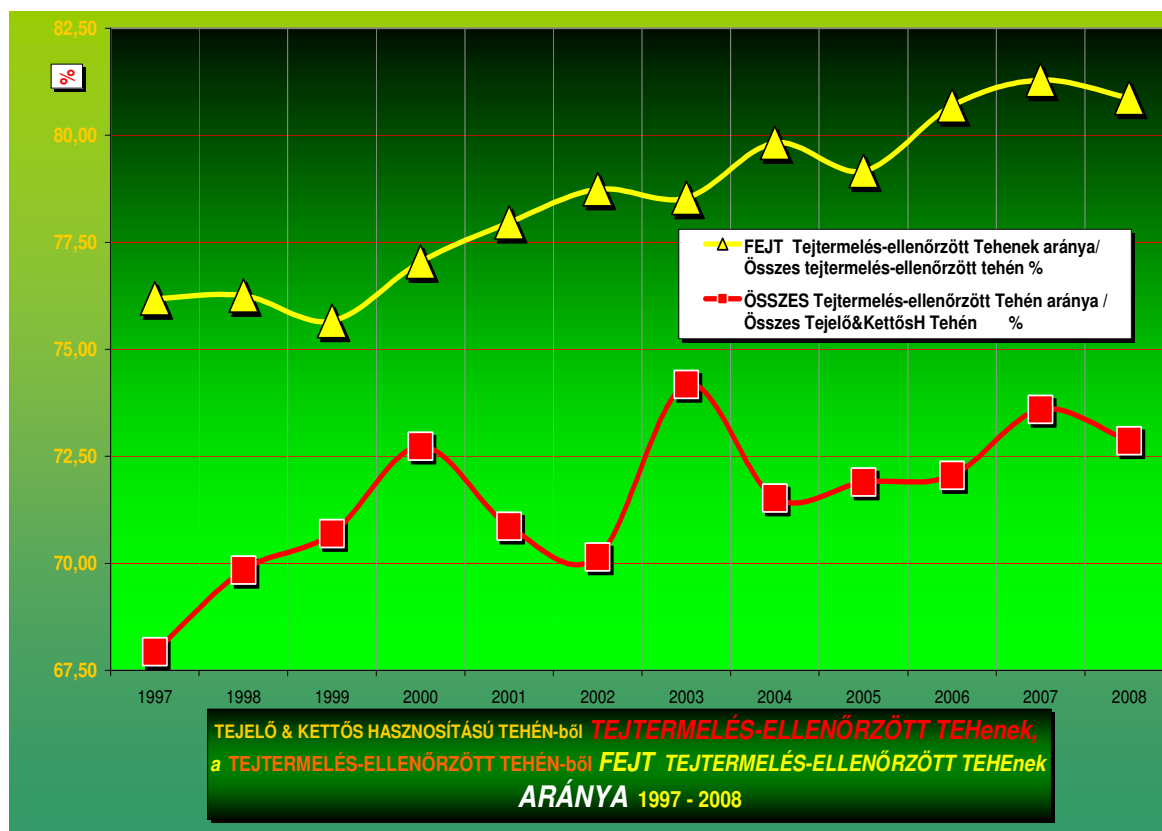
The increasing measure of above mentioned stock- and production ratio of milk recorded cow population is strengthening the necessity and importance of examination and utilization of the results and tendencies discovered in the milk recorded population, concerning the sustainability, the breeding of total dairy cattle population and the future of domestic cow milk production.

Keywords: milk recorded cow population, domestic milk production, reproductive traits, longevity





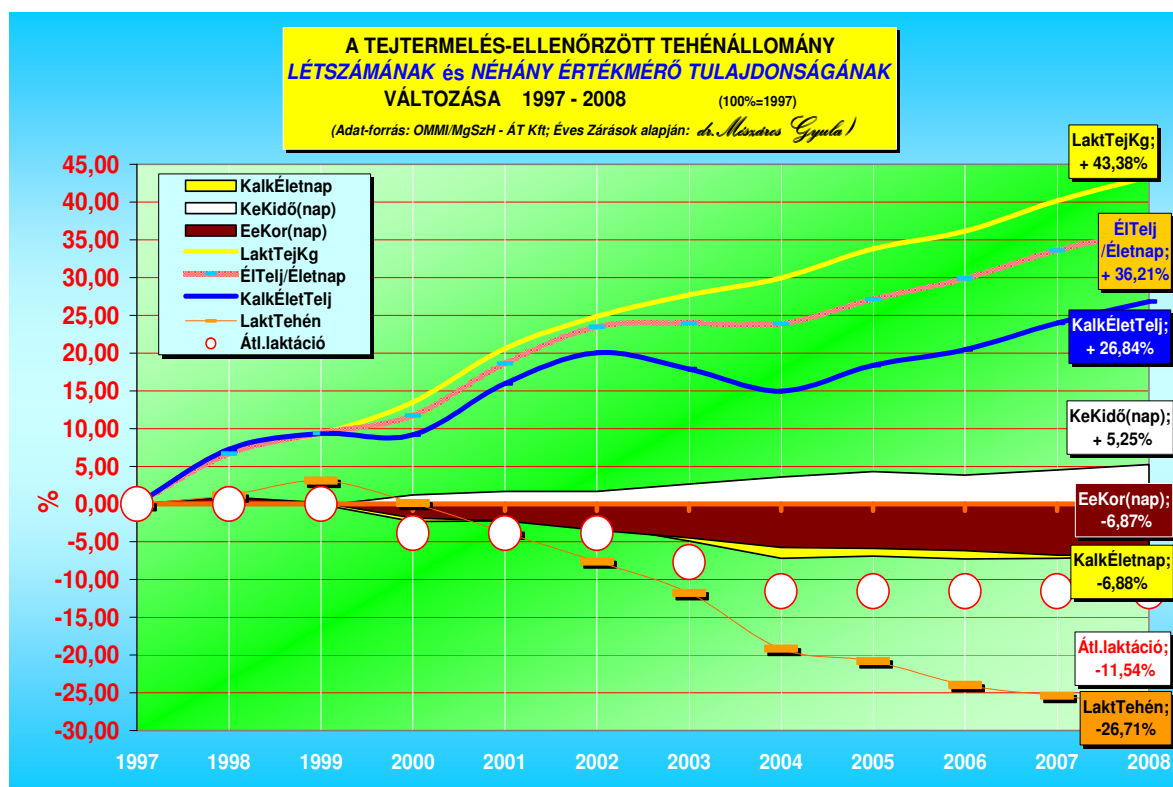
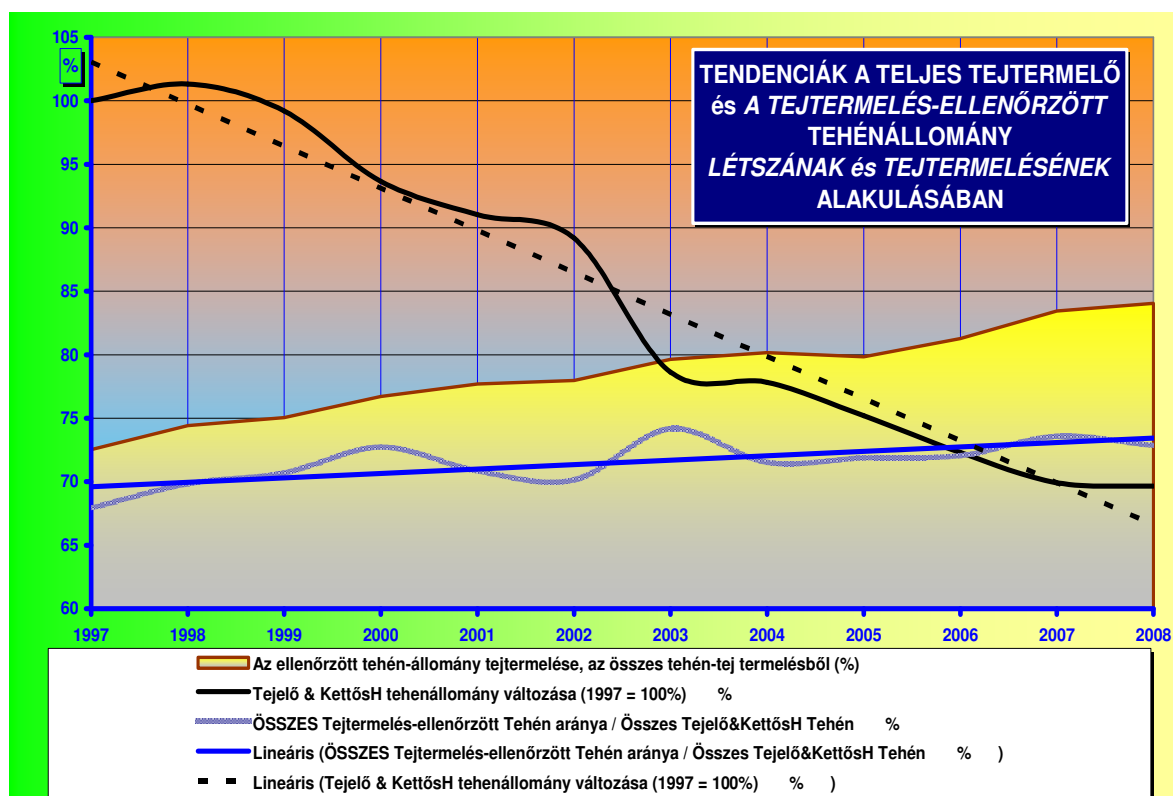




Az "A" Módszerrel Ellenőrzött Tehénállomány Standard Laktációs Tejtermelése 2004-2008

(Forrás: OMMI, MgSzH, ÁT Kft)

Az ellenőrzött állomány	2004	2005	2006	2007	2008*
Teljesített Std. Laktációk száma	161582	158 305	151 978	149177	146516
Standard laktációs Tejtermelés tehenenként (kg)	7753	7 983	8 122	8362	8554
Tejzsír %	3,74	3,58	3,52	3,51	3,60
Tejfehérje %	3,20	3,18	3,17	3,16	3,21
Első ellési kor (nap)	835	830	830	825	824
Két ellés közti idő (nap)	434	437	435	438	441





INNOVATÍV MÓDSZEREK ÉS TECHNOLOGIÁK A MINŐSÉGI BIKASPERMA-TERMELÉS SZOLGÁLATÁBAN AZ AMERIKAI SELECT SIRES VÁLLALATNÁL

Süpek Zoltán

Holstein Genetika Kft.

2100 Gödöllő, Pattantyús Ábrahám krt. 11.

supek@holstein-genetika.hu

Összefoglalás

A Select Sires mesterséges termékenyítő vállalat –közvetve a Holstein Genetika Kft. egyik tulajdonosa– évtizedek óta meghatározza a holstein-fríz fajta fejlődését. Tenyészbika-előállító programjának mérete, sokrétősége és megbízhatósága a világ holstein tenyésztői számára alapvető genetikai forrásként szolgál. Jelenleg 1800 bikával rendelkezik, és évente 14 millió adag mélyhűtött bikaspermát állít elő, amit azután a világ több mint száz országában használnak.

A Select Sires a múltbeli eredményekre támaszkodva napjainkban is nagy szellemi és pénzügyi erőket mozgósít az új vagy újszerű megoldások keresésére, alapos kipróbálására és a gyakorlatban történő hasznosítására. Egyetemekkel, kutatóintézetekkel és termelésellenőrző szervezetekkel együttműködve keresik azokat a lehetőségeket, amelyek révén növelhető a megtermelt szaporítóanyag mennyisége, megőrizve, sőt tovább javítva annak minőségét. Kutatják a bikák fertilitása növelésének módjait, és a termékenyítőanyag legjobb hasznosulásának lehetőségeit a felhasználói igényeket és elvárásokat figyelembe véve.

Az előadásban kitérünk a spermahígítás, a termékazonosítás, a minőségvizsgálat új elemeire, a bikák fertilitásának javítását és az üzemi szaporodásbiológiai munka színvonalának emelését segítő erőfeszítésekre, valamint az új, FeedPro nevű, a tenyésztői munkát a relatíve jobb takarmányhasznosítás oldaláról segítő indexre. Érintjük a spermaszexálás és a genomvizsgálat kérdéseit is a genetikai előrehaladás iránya és üteme szempontjából.



Innovative methods and technologies in the background of a quality-oriented bull semen production at the U.S. based AI company Select Sires

Abstract

Select Sires, Inc. being a co-share-holder at Holstein Genetika Ltd. in Hungary indirectly, has definitely determined the development of the Holstein breed worldwide, for several decades. Their extensive and highly-reliable young sire program serves as a fundamental genetic source for the world's Holstein breeders. Currently they house 1,800 bulls and produce 14 million units of deep-frozen semen for utilization in more than 100 countries.

Relying upon their strong foundations, Select Sires keep investing intellectual and financial resources into the search for novelty methods and technologies by inventing and thoroughly testing them and by making them applicable into practice as well. Via cooperations with universities, research institutes and DHIA centers they keep looking for the opportunities of increasing the volume of semen production, certainly, not losing focus on a further improvement of the quality of semen products either. Further areas of research are bull fertility and best utility of the semen products on the dairy with much attention to the needs and expectations of the users.

The presentation includes details on a new semen extender program as well as on a new step in a safer semen straw identification. New indexes to evaluate bull fertility and methods to make the quality control of semen products more accurate are also discussed. An important part of the Select Sires program is assisting the dairy farmer with field advice in the area of reproduction. We introduce a new index called FeedPro that supports bulls with high relative feed utilization value and, we mention about semen sexing and genomic evaluation as tools to set the pace and direction for genetic progress.