

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 7

Issue 4

Supplement/Különszám

Gödöllő
2011



III. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok

**Konferencia kiadvány
Book of Conference papers**

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

2011. október 13-15.



Tartalomjegyzék

FINN-MAGYAR GYAKORLATI FÓRUM/ 1ST FINNISH-HUNGARIAN AGRICULTURAL PRACTICE FORUM

<i>Heidi Huhtamella</i> : Cellulose Recycling - At the forefront sustainable insulation solutions	7
<i>Ilpo Kakko</i> : Mobile Slurry Separation	8
<i>Magnus Rex</i> : Better. Faster - Liquid Feeding and Total Management System	9
<i>Pekka Paloniemi</i> : Animal Friendly Mobile Abattoirs	10

PLENÁRIS ÜLÉS / PLENARY MEETING

<i>Romány Pál</i> : A szakmaiság szolgálatában	11-14
<i>Bodó Imre</i> : Horn Artúr professzor életpályája: kutató, tudományszervező és munkatárs	15-19
<i>Gáspárdy András</i> : Horn Artúr vezető szerepe a tejhasznosítású szarvasmarha keresztezéseinek elindításában	20-21

KÜLFÖLDI ELŐADÁSOK / FOREIGN PRESENTATIONS

KÉRŐDZŐ HASZONÁLLATOK TENYÉSZTÉSE ÉS TARTÁSA / RUMINANT LIVESTOCK BREEDING AND HOUSING

<i>Filipčík Radek, Šubrt Jan</i> : The fatty acids in beef of bulls	22-27
<i>Hošek Martin, Filipčík Radek, Vágenknechtová Marie, Máchal Ladislav</i> : The effect of well managed early puerperium on Holstein cow reproduction and milk performance	28-32
<i>Kuchtlík Jan, Dobeš Igor, Horák František</i> : Effect off different slaughtered weights on chosen parameters of carcass value of Charolais lambs	33-37
<i>Polák Ondřej, Falta Daniel, Večera Milan, Zejdová Petra, Chládek Gustav</i> : The effect of low temparature in cow barn microclimate on milk production of Czech Fleckvieh cows	38-43
<i>Tvrda Eva, Kňazická Zuzana, Massányi Peter, Bárdos László, Kerti Annamária, Formicki Grzegorz, Lukáč Norbert</i> : Heavy metals affecting antioxidant status in bull seminal plasma - a comparative study	44-53
<i>Večera Milan, Studený Stanislav, Falta Daniel, Polák Ondřej, Černý Tomáš, Chládek Gustav</i> : Influence of interval lenght between milking on milk production of Czech Fleckvieh cows on 1 st and 2 nd lactation	54-59



**TAKARMÁNYOZÁS, ÁLLATÉLET TAN ÉS ÉLELMISZERBIZTONSÁG
SZEKCIÓ / NUTRITION, ANIMAL PHYSIOLOGY AND FOOD SAFETY SESSION**

Agnieszka Greń, Grzegorz Formicki, Robert Stawarz: Induction of diabetes mellitus type I. in mouse (Swiss) 60

Massányi Peter, Slivková Jana, Kročková Jiřina, Lukač Norbert, Kalařová Anna, Toman Robert, Roychoudhury Shubhadeep, Stawarz Robert, Danko Ján, Čupka Peter, Mareta Mário, Bulla Jozef: Heavy metals affecting animal reproduction - Microscopic studies 61-68

KIS- ÉS HOBBIÁLLATOK TENYÉSZTÉSE ÉS TARTÁSA SZEKCIÓ/SMALL- AND HOBBY ANIMALS BREEDING AND HOUSING SESSION

Vágenknechtová Marie, Hošek Martin, Filipčík Radek, Máchal Ladislav: The evaluation of semen collection and ejaculate quality of hunting dogs 69-74

MAGYAR NYELVŰ ELŐADÁSOK / HUNGARIAN PRESENTATIONS

KÉRŐDZŐ HASZONÁLLATOK TENYÉSZTÉSE ÉS TARTÁSA / RUMINANT LIVESTOCK BREEDING AND HOUSING

Akác Balázs, Süpek Zoltán: World Wide Sires: 40 éve a holstein-fríz fajta genetikai fejlesztésének útján 75-79

Bárany Tamás, Weidel Walter, Póti Péter, Pajor Ferenc: Néhány tőgy és tőgybimbó morfológiai tulajdonság összefüggése a kecsketej egyes higiéniai tulajdonságaival 80-81

Bedő Sándor: Fajtateljesítmény és takarmányozás a juhtenyésztésben 82-83

Béri Béla: A koncentráltabb tej termelésének lehetősége - Hom Artúr munkássága alapján 84-92

Bleier Norbert, Juhász Vera, Csányi Sándor: Az őz csoportképzése mezőgazdasági élőhelyen 93-94

Borka György, Németh Tímea, Kukovics Sándor: A juhágazat jelentősége az antropogén eredetű üvegházhatású gáz kibocsátásban 95-96

Demény Márton, Gera István, Bodó Imre, Tőzsér János: Magyar szürke üszők és tehenek szarvkeménységének mérése 97-103

Domokos Zoltán, Gyenis Dávid, Gazsi Bence, Papp Sándor, Gábrrielné Tőzsér Györgyi, Tőzsér János: Független bírálók kondícióbírálati eredményeinek értékelése egy charolais tenyésztetben 104-110

El-Awady, H. G., Khattab, A. S., Tőzsér, J.: Comparison between single and multiple traits animal models of fertility and milk production in Friesian cows in Egypt 111-118

Egerszegi István, Sarlós Péter, Molnár András, Cseh Sándor, Rátky József: Az évszak és az életkor hatása fekete racka kosok spermatermelésére 119-127



<i>Hajda Zoltán, Lehel László, Várhegyi József, Várhegyi Ildikó, Kovács Katalin, Kanyar Roland, Fébel Hedvig, Szabó Ferenc:</i> Magas linolsav tartalmú napraforgómag etetésének hatása a zsírsavösszetételre és a hús márványozottságára angus keresztezett növendékbikáknál	128-135
<i>Kovács Alfréd:</i> A magyar húsfogyasztási szokások a honfoglaláskori, és az azt megelőző időben	136-137
<i>Kovács Levente, Szentléleki Andrea, Tözsér János:</i> A szívritmus-variancia mérésének módszertani kérdései szarvasmarhában	138-148
<i>Lehel László:</i> Az olaszperje szilázások látszólagos emészthetősége, bendőbeli fehérje lebonthatósága, metabolizálható fehérje- és nettó energiatartalma	149-157
<i>Markolt Ferenc, Szemethy László, Lehoczki Róbert, Heltai Miklós:</i> A térinformatika alkalmazási lehetőségei a vadeltetések vizsgálatában	158-159
<i>Munkácsi László:</i> Juhok szabadtartása. A bárányhús termelés integrált rendszere	160-166
<i>Nemes Zsolt, Grubič Goran, Petrovič Milan, Komlósi István, Gáspárdy András:</i> A heterózis jelentősége fajtaátalakító keresztezésben	167-168
<i>Németh Szabina, Ari Melinda, Pajor Ferenc, Póti Péter, Gulyás László:</i> Három Magyarországon tenyésztett kecskefajta vérmérséklet-vizsgálata egy tejtermelő gazdaságban	169-170
<i>Németh Szabina, Ari Melinda, Pajor Ferenc, Póti Péter, Gulyás László:</i> Tejhasznú kecskefajták tejtermelésének vizsgálata	171
<i>Póti Péter, Bokor Beáta, Pajor Ferenc, Weidel Walter, Fazekas Zoltán:</i> Húshasznosítású merinó állományok értékelése különböző tartási és anyajuh használati körülmények között	172-173
<i>Prágai Andrea, Kispál Tibor, Kőrösiné Molnár Andrea, Bodnár Ákos:</i> A gazdasági haszonállatként tartott alpaka jelentősége a Világ egyes országaiban	174-182
<i>Rádli András, Polgár J. Péter, Bene Szabolcs:</i> Különböző genotípusú bárányok súlyának alakulása választásig legeltetett állományban	183-189
<i>Vojtela Tibor, Bak János, Fenyvesi László:</i> Tehenészet-irányítás informatikai nézőpontból	190-195
<i>Vranovics Károly:</i> HungaroLact: Magyar fejlesztésű fejéstechnológia	196-197
<i>Weidel Walter, Pajor Ferenc, Demény Márton, Németh Szabina, Gulyás László, Póti Péter, Polgár J. Péter:</i> Egyes tőgy tulajdonságok összefüggése a szomatikus sejtszámmal magyar parlagi kecske állományban	198-199
KIS- ÉS HOBBIÁLLATOK TENYÉSZTÉSE ÉS TARTÁSA SEKCIÓ/ SMALL- AND HOBBY ANIMALS BREEDING AND HOUSING SESSION	
<i>Bakos Katalin, Csenki Zsolt, Kovács Róbert, Kánainé Sipos Dóra, Bencsik Dóra, Yavor Hadzhiev, Kovács Balázs, Müller Ferenc, Urbányi Béla:</i> Transzgenikus zabradánió vonal létrehozása ösztrogén hatású anyagok vizsgálatához	200-201



<i>Bene Szabolcs, Nagy Zsuzsanna, Giczi Anita, Szabó Ferenc:</i> Angol telivér tenyészkancák élősúlya és testméretei	202-208
<i>Csáki Tamás, Heltai Miklós, Békési László:</i> Labor- és szabadföldi kísérletek a mézelő méhekkel	209-214
<i>Gáspárdy András, Bárdos István, Nyitrai Gabriella:</i> Postagalambok versenyteljesítményére ható környezeti tényezők	215-220
<i>Káldy Jenő, Zsédely Eszter, Szilágyi Ákos, Szathmári László:</i> A kecsge (<i>Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758</i>) és a szicsege (<i>Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758 x Acipenser baeri Brandt, 1869</i>) korai növekedésének és takarmányhasznosításának összehasonlítása intenzív halnevelő rendszerben	221-227
<i>Kánainé Sipos Dóra, Bakos Katalin, Müller Tamás, Urbányi Béla, Kovács Balázs:</i> Ragadozó halfajok genetikai variabilitás vizsgálatának megalapozása	228-229
<i>Konrád Szilárd, Kovács Anett, Kovácsné Gaál Katalin:</i> A tojássárgája színvizsgálati módszereinek összehasonlítása	230-231
<i>Mészáros Erika, Urbányi Béla, Fodor Ferenc, Katics Máté, Egyed Imre, Kormendi Sándor, Lugasi Andrea, Hegyi Árpád:</i> A ponty intenzív tápos takarmányozása hazai tógazdasági körülmények között	232-233
<i>Szalai Dániel, Szalai Tamás:</i> Varroa atka elleni védekezések az ökológiai méhészetekben	234-241
<i>Váradi Éva, Végi Barbara, Barna Judit:</i> Előzetes vizsgálatok gyöngytyúk spermiumok mélyhűtésére	242-247
<i>Varga Hajnalka, Benedek Pál:</i> Különböző kaptártípusoknál alkalmazott kezelési módok eredményeinek értékelése	248
<i>Varga Hajnalka, Benedek Pál:</i> Méhcsalád-összeomlás	249-250
<i>Zöldág László:</i> Lovak újabb és aktuális genetikai betegségei	251-263
ÖKONÓMIA SZEKCIÓ / ECONOMICS SESSION	
<i>Fehér István, Kujáni Katalin Olga:</i> A tejtermelő gazdaságok kihívásai és esélyei a fenntarthatóság mérési módszerének alkalmazásával	264-272
<i>Gombkötő Nóra:</i> Aconomic analysis of Hungarian Grey Cattle breeding	273-280
<i>Mészáros Kornélia, Demény Márton:</i> A magyar szürke szarvasmarhát tartó tenyészetek állatlétszám alakulása, és az azt befolyásoló tényezők	281-287
<i>Nyárs Levente:</i> Állati eredetű melléktermékek ártalmatlanítási költségei az EU-ban és Magyarországon	288-296
<i>Sebessy Zsanett, Takács László, Teschner Gergely, Troján Szabolcs:</i> Új alternatívák a tejértékesítésben	297-303
<i>Szakács Zsolt:</i> Márkázott hús	304



<i>Szakács Zsolt</i> : A márkázott húsprogramok problémái fogyasztói információ alapján	305-306
<i>Teschner Gergely, Hegyi Judit, Sebessy Zsanett, Troján Szabolcs</i> : Telepirányítási rendszerek a mezőgazdasági vállalkozások gyakorlatában	307-313
<i>Varga Hajnalka, Benedek Pál</i> : Tíz méhészeti év termelési, ökonómiai eredményei és tanulságai	314
TAKARMÁNYOZÁS, ÁLLATÉLETTAN ÉS ÉLELMISZERBIZTONSÁG SZEKCIÓ / NUTRITION, ANIMAL PHYSIOLOGY AND FOOD SAFETY SESSION	
<i>Balogh Krisztián, Weber Mária, Molnár Anikó, Mézes Miklós</i> : C-vitamin, valamint E-vitamin és szelén adagolásának hatása ludak glutation redox rendszerére és lipidperoxidációs folyamatára	315-321
<i>Bárdos László, Bender Balázs</i> : Az almaecet hatása a vér és a máj egyes lipidparamétereire (egerekben végzett vizsgálatok)	322-328
<i>Bus István, Tasi Julianna</i> : A természetvédelmi gyepkezelés módszerei és eszközei egy kiskunsági példán keresztül	329-336
<i>Géczi Gábor, Nagy Péter István, Sembery Péter</i> : Állati eredetű élelmiszer termék elsődleges feldolgozása mikrohullámú energiaközléssel	337-344
<i>Halász András, Nagy Géza</i> : A magyar szürke marha legelői viselkedésmintája előzetes megfigyelések és eredmények alapján	345-349
<i>Horel Károly, Kőrösiné Molnár Andrea</i> : Az ökológiai csirkehizlalás aktuális kérdései	350-355
<i>Kerti Annamária, Kiss Zsuzsanna, Szabó Csaba, Bordán Judit, Bárdos László</i> : A dúsított tojássárgája mint a karotinoid kiegészítés egy lehetséges formája (egerekben végzett vizsgálatok)	356-362
<i>Kodrik László, Wágner László, Imre Kornélia, Földiné Polyák Klára, Besenyei Ferenc, Husvéth Ferenc</i> : Ólom, kadmium és arzén koncentráció a tehéntejben eltérő környezeti terhelésű körzetekben	363-368
<i>Korzenszky Péter</i> : Szemes takarmányok méretcsökkentésének dinamikus lehetőségei és a takarmányhasznosulás összefüggései	369-374
<i>Máté Sándor, Benedek Szilveszter</i> : A silókukorica termésmennyiségének és beltartalmi mutatóinak vizsgálata különböző tápanyag-gazdálkodási technológiák függvényében	375-380
<i>Ordas Edina, Tasi Julianna</i> : Természetvédelmi célú hasznosítási rendszer hatása egy legelő hozamára és takarmányminőségére	381-388
<i>Papócsi-Réthy Katalin, Kerti Annamária, Kiss Zsuzsanna, Bárdos László</i> : Modellkísérlet a likopin felszívódásának vizsgálatára japánfűrjben	389-396
<i>Szabó Csaba, Jung Ivett, Bárdos László</i> : A kantaxantin hatása a japán fűrj immunválaszára	397-403
<i>Szűcs Petra, Ásványi Balázs, Szigeti Jenő</i> : Sous-vide termékekben előforduló mikroorganizmusok	404-410



hőpusztulásának vizsgálata

Török Gábor, Bajnok Márta, Szentes Szilárd, Tasi Julianna: Az időjárás-változás hatása különböző típusú gyepek termőképességére és a takarmány minőségére 411-418

Weber Mária, Balogh Krisztián, Molnár Anikó, Horvainé Szabó Mária, Mézes Miklós: E-vitamin+szelén és C-vitamin adagolásának hatása ludak egyes húsminőségi paramétereire 419-430

ÁLLATVÉDELEM SZEKCIÓ/ANIMAL WELFARE SESSION

Fodor Kinga: Az állati jóllét fogalma és meghatározási lehetőségei a kísérleti és tudományos célból tartott állatok vonatkozásában 431-432

Kozák János: Tollszedés: érvek és ellenérvek az állatvédelem tükrében 433-442

Tőzsér János, Fodor Kinga: Az állatvédelem oktatása Magyarországon: tények és perspektívák 443-447

Vetter Szilvia: Állatvédelem és állatjóllét a média és a sajtó tükrében 448-453

Végh Ákos: Az állatjóllét fogalma és meghatározási lehetőségei a gazdasági haszonállatok vonatkozásában 454-456

CELLULOSE RECYCLING - AT THE FOREFRONT OF SUSTAINABLE INSULATION SOLUTIONS

Heidi Huhtamella

managing director

Fibratus oy

www.fibratus.com, www.finnexport.net

Abstract

Fibratus aims at developing ecologically sustainable insulation solutions for consumers. The company manufactures and installs cellulose wool produced from recycled paper. Fibratus' operations are based on an ecologically sustainable business model, and the company has its cellulose wool manufactured as close to the end user as possible.

Fibratus cellulose

The good insulation capacity of cellulose wool is guaranteed by:

- Low air permeability
- Seamlessness
- Breathability
- Cellular structure of wood fibre
- Good moisture resistance
- Careful installation

Cellulose wool has excellent moisture resistance, which is demonstrated by its outstanding ability to maintain the insulating capacity when the atmospheric humidity increases. The indoor air humidity is kept at an optimal level and the risk of mould formation is minimised.

Fibratus cellulose wool has a small carbon footprint:

Fibratus cellulose wool is manufactured sustainably from recycled paper. The production process requires very little energy. Fibratus cellulose wool binds the carbon present in wood fibres for its entire useful life, which further reduces the carbon footprint of housing. In addition, Fibratus cellulose wool can be reused as a thermal insulation or as a soil conditioner.

MOBILE SLURRY SEPARATION

Ilpo Kakko

managing director

Milston oy

www.milston.fi

www.finnexport.net

Összefoglalás

Milston 50 mobil hígtrágya szeparátor – Finn innováció. Tökéletes megoldás a hígtrágya kezelésére és hatékony felhasználására. Mobil gép és traktorról működtethető

Kapacitás

- ◆ 50 m³/óra marhatrágya
- ◆ 80 m³/óra sertéstrágya

A nitrogént és a foszfort pontosabban tudjuk kijuttatni a parcellákra, lecsökkentve egyúttal a szükséges műtrágya mennyiségét is. A gyomnövények magja a szárazanyag-részben marad, ott komposztálódik, így a gyomirtás szükséglete lecsökken. A MILSTON 50 hígtrágya szeparátor segítségével gyorsan és hatékonyan állítható elő és gyűjthető össze a biogáz üzem működéséhez szükséges mennyiségű hígtrágya szárazanyag

BETTER. FASTER – LIQUID FEEDING AND TOTAL MANAGEMENT SYSTEM

Magnus Rex

export manager
Pellon Group oy
www.pellon.com

Abstract

Pello offers complete solutions for feeding animals. Our operation is based on improving the competitiveness of our customers by developing the productivity, efficiency, easy-care, reliability of operation and the welfare of animals in the production units. We offer an advanced, automated solution, where the production process can be controlled as an entity.

In animal husbandry, feeding the animals is the key. As the pioneer of the field, Pellon started developing automated feeding systems as early as the 1960s. Today Pellon Group is the leading manufacturer of automated feeding systems as Pellon systems feed animals such as cows, pigs, goats, horses and fish all around the world. Pellon feeding systems are built to optimize feeding to reach the best possible feed efficiency ratio: increased production with lower feeding costs. This guarantees competitiveness in today's challenging and dynamic world market.

The heart of all Pellon feeding systems is Pellon Graphics feed control system. As the result of years of extensive product development and customer cooperation, we are now able to offer a feed management system, which is the most versatile, reliable and easy-to-use on the market. Pellon Graphics is a top example of high-quality Finnish operating system know-how.

Our range of feeding system products is large and modular making it possible to build a cost-efficient feeding solution for a production unit of any size.

In addition to the feeding systems, the multifunctional furnishing and manure removal solutions are based on our own product development and production. Our ventilation system design takes into account the special requirements of colder regions. The extensive and modular product range makes it possible to build production units of all size cost efficiently.

ANIMAL FRIENDLY MOBILE ABATTOIRS

Pekka Paloniemi

sales manager

Kometos oy

www.kometos.com, www.finnexport.net

Abstract

Mobile slaughterhouse. The operational principle of the Mobile slaughtering unit is different from the traditional concept where the animals are transported from the farm to another site to be slaughtered, whereas the Mobile unit is taken to the farm where there are animals to be slaughtered.

The Mobile slaughtering unit is most efficient and productive if there is “a ring of slaughtering” with 5 - 6 member farms; the unit stops at these farms to take care of the animals. Other farmers in the area who are not members of the group can bring their animals to be slaughtered to the closest farm where the unit to work.

Advantages of the Mobile slaughtering unit:

- Small investment for one farm
- Small team of qualified employees can handle the slaughtering of several farms
- Improvement in animal wellbeing - no more long transportation of animals in vehicles with little space
- Improved meat quality - animals suffer no stress
- Advances the principle of local food production
- Advances economic activities in the country - uses local work force

Capacity of the slaughtering unit:

- Sheep / goat: up 70 animals / shift
- Pigs: 30 – 50 pigs / shift
- Cattle up to 10 cattle / shift (live weight 600 kg)

A SZAKMAISÁG SZOLGÁLATÁBAN

Száz éve született Horn Artúr

Romány Pál

Szent István Egyetem, 2103 Gödöllő, Páter K. út 1.

romany.p@freemail.hu

„A fajta kérdésben világosan kell látnunk. Nem engedhetjük meg magunknak azt a luxust, hogy elavult típusokkal dolgozzunk... és hárítsuk át azt a jövedelem-kiesést a népgazdaságra, - amelyet ilyen típusok, vagy fajták tartása jelent.” **Horn Artúr** (1958)

Az idézett kijelentésnek különös súlya volt elhangzása idején. Mindenekelőtt tartalma miatt. Nemkülönben azért is, mert az a tudományos kutató(!) mondta, aki előzőleg Gödöllőn volt tanszékvezető egyetemi tanár, két ciklusban ugyanott dékán. „Parkoló pályára” állítva tette a határozott kijelentést. Harmadszor: a még viszonylag fiatal professzor volt tanítványaihoz is szólt, hiszen az *akkor* legjelentősebb szakmai fórumon, az *Állami Gazdaságok Főigazgatóságának* (az FM és az ÁGEM 1957-ben fuzionált) bábolnai Termelési Ankétján szólalt fel a fentiek szerint.

Szakmai meggyőződését a méltatlan támadások ellenére sem adta fel. Ugyanakkor hangsúlyozta: „legfőbb ideje, hogy a formalizmus különböző megnyilvánulását a minimumra csökkentsük, a szarvasmarha-tenyésztésben még mindig eluralkodó színhóbortok, bizonyos jellemvonások érdemükön felüli figyelembevételét háttérbe szorítsuk.”

Ezt a *szakmai krédót* húzta alá Horn professzor három év múlva, az *1961. évi* bábolnai ankéton is. „Hovatovább az állattenyésztésben is el kell jutni oda, hogy egy bizonyos termelési színvonalon alul nem érdemes, illetve *nem szabad termelni*. ... Aki 30-40%-kal elmarad a legjobb üzemek termelési színvonalától, az jobb, ha abbahagyja a termelést és energiáját inkább más irányban hasznosítja. Még mindig az *Állattenyésztési Kutató Intézetben* van, amikor ezt mondja, ám lehetne e nézettel egy agrárgazdasági, vagy üzemtani kutatóhely meghatározó pontján is.

Tovább járja Horn Artúr a jeles nagyüzemeket, konzultánsnak kéri régi tanítványai is. Hasonlóan járt, s ezt teszi 1956 után Manninger G. Adolf professzor is, Gödöllő másik fakultásának volt dékánja is. Foglalkoztatóik, fogadóik – szerte az országban – egykori hallgatóik. Amikor – bizonyos politikai rehabilitációt követően – ismét megnyílik az egyetemi oktatás lehetősége, Horn professzor Gödöllő helyett Budapestet, az állatorvosi oktatásban való részvételt vállalja.

Az Állatorvosi Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára 1963-1980 között. Személye, munkahelye szinte reinkarnációja az 1945-ben született Magyar Agrártudományi Egyetemnek, vagy a hajdani Óvárnak.

Horn Artúr ismertségét, *elismertségét*, nem beosztásai, nem hivatali rangja alapján lehet felvázolni. Előadásaira, gyakorlati bemutatóira például nem csupán a „saját” hallgatói mentek el Gödöllőn, hanem az agronómiai (növénytermesztési, üzemtani) fakultás szabadidős hallgatói is.

Jellemző, - miként az előzőekből is kitűnt – hogy Gödöllőt követő „embargója” idején is egyik főszereplője, az ötvenes évek végétől, a „legfejlettebb” társadalmi szektor, az állami gazdaságok országos vezetői – szakmai tanácskozásainak. Régi, külföldi szakmai kapcsolatai – természetesen – nem szüneteltek, a populációgenetika művelői világszerte számon tartották, meghívták. Sőt! A földművelésügyi miniszter, Losonczi Pál vezetésével Dániába látogató delegáció tagja 1961-ben (!), majd további országok, egyetemek vendége. Hívják, s Horn Artúr kapcsolatépítő látogatásra vissza is hívja, fogadja partnereit.

Sohasem gondolta, hogy Magyarország a világ közepe, s azt sem, hogy másoktól nem lehet, sőt: nem kell tanulni. Miért gondolta volna, hiszen *életútja* is kiáltó figyelmeztetés volt erre. Kairóban született, elemi iskolába Ausztriában és Svájcban járt, ahol – természetesen – nem magyar nyelven tanult. Nem titkolta kiváló angol nyelvtudását sem, miként az orosz (szovjet) szerzőket is rendre idézte az *Általános állattenyésztés* című, 664 oldalas szakkönyvében és irodalomjegyzékében.

Előbb említett könyvében - mára is figyelmeztető – ökonómiai kitekintésre is példát ad. „Az állattenyésztésnek közvetett haszna mutatkozik még abban is, - írja 1955-ben - hogy a mezőgazdasági *termelést többoldalúvá teszi*, ezáltal csökkenti a mezőgazdaságban fennálló munkaszükséglet időszakosságát. Tehát a helyesen összehangolt növénytermesztés és állattenyésztés hatékony eszköze lehet az ipari és a mezőgazdasági munkák közötti különbségek eltüntetésének”. Láthatóan számba vette az üzemág társítás nem csekély haszonnal járó, lehetséges eredményét is, amire ma is indokolt számos gazdaságunkban – sőt országosan is – rámutatni.

Horn Artúrtól *két tulajdonságot* (szerencsét?) nem tagadhattak meg. Úgy illik, hogy most is említsék ez. Az egyik – mondták – *nagyon tudta, s nagyon szerette a szakmát*, az állattenyésztéstan oktatását, művelőit. A másik, hogy *kiválóan felismerte* legjobb segítőt. Tisztelte hát elődeit, átvette az örökséget tőlük, s *megtalálta azokat*, akik Tőle majd átvehetik, - átvehették. S ha élnek még, most is igaz tisztelettel gondolnak kimagasló mesterükre.

Szívesen vállalt szerepet – ha tehetette – az állattenyésztési, tejtermelési, tenyészállat bemutatói rendezvényeken. Tapasztalat-szerzési alkalomnak, szakmai ismerkedésnek tekintette valamennyit. (A MÉM különféle díjait is előszeretettel adtuk át az „Állatorvosin”.) Jelenléte, beszédei segítettek, célra törőek voltak. Egy *Nagy Nemzedéknek* a tagja volt a 20. században, mint ahogyan Újhelyi Imre és társai a

19. században. Újhelyihez hasonlóan nagyra értékelte Horn Artúr is a külföldi megoldások tanulmányozását. Ebben a törekvésében előkelő hely illette meg Dániát.

Közös könyvünkben írta az általa jól ismert – és becsült – országról, világpiaci versenyképességükről, következtetései között: *„Ezt csak a legcéltudatosabb, minden formalizmustól vagy irreális szemlélettől mentes, a legkérlelhetetlenebb szigorúsággal a termelékenység irányában folyó tenyésztés-kiválasztás, a piac igényeihez való gyors alkalmazkodás tette lehetővé.”* És folytatta: *„Dániában mindenkor példamutató volt a tudomány és a gyakorlat kapcsolata, valamint a tudományos eredményeknek a gyakorlatban való elterjesztése és széles körű alkalmazása.”*

Nem természetesnek kell-e tekinteni, hogy hallgatói is, a gyakorlatban dolgozó, vagy a „Professzorral” együtt tanító kollégái is különösen tisztelték, becsülték Horn Artúrt. Mindenhol, s mindenkor, konkrét beosztásától függetlenül. S ezt kapták – kaptuk – Tőle is.

Féltem őrzöm egy régi könyvét. Általa írt ajánlásával. (Akkor írta, amikor már nem volt tanszékvezető, s én nem voltam miniszter.) 1982. XII. 18-án „Dr. Romány Pálnak, volt kedves tanítványomnak, kimagasló teljesítményei fölötti büszkeséggel és további szép sikereket kívánva, szeretettel ajánlom. Horn Artúr”.

Köszönöm, Professzor Úr! És köszönjük mindazt, amiről a következő számok is beszélnek.

Epilógusként

Magyarország állati termék termelése 1976-1980 évek átlaga az 1971-1975 évek átlagának %-ában

Tej	130,9
Tojás	127,0
Gyapjú	127,6
Vágóbaromfi	134,2
Vágósertés	114,5
Áruhal	106,4

Ha az 1970. év adatait, vagy a szektorokat vetjük össze 1980 adataival, még szembetűnőbb a növekedés.

A *sarvasmarhaállomány* nagysága alig változott 1970-1980 között (a 760 ezres tehénállomány azonosnak tekinthető), de az évi tejtermelés a tehenenkénti 2187 literrel 3557 literre emelkedett 1980-ra.

Hasonlóan növekedni tudott a fogyasztás is. Vagy, a sokat emlegetett:

	<i>sertésállomány</i>	<i>a juhállomány</i>
1970-ben	7 311 000	2 376 000-ről
1980-ban	8 330 000	3 090 000-re

szaporodott.

Mai számaink akár a vadállomány adatait is hozzáadva – *jóval elmaradnak a fentiektől*. Ez még lehetne akár a „modernizáció” következménye is, ha nem látnánk, hogy például a *Dunántúl nagyságú (!)* és „elmaradott”, sőt kukoricát nem is termelő *Dániában, háromszorosa (!)* a sertésállomány nagysága a magyarországinak. És jól elviselik.

Epilógus

A száz éve született professzorunkra *a Bábolnán, 1958-ban* mondott szavaival emlékezzünk befejezésül. A jegyzőkönyv szerint a következőkkel fejezte be felszólalását:

„...Kényelmesebb azt folytatni, amit eddig csináltunk, talán veszélytelenebb és kockázatmentesebb is, de nézetem szerint a felelősség akkor is terhel bennünket, ha nem hasznosítunk olyan lehetőségeket, amelyek előrehaladást biztosítanak számunkra. Más szavakkal: nemcsak azért vagyunk felelősek, amit csinálunk, hanem azért is felelősséget kell vállalni, amit elmulasztunk”.

A bábolnai tanácskozást vezető *Izinger Pál*, Óvár egykori diákja, Mezőhegyes 1945. utáni első civil „parancsnoka” a vitazáróban úgy reagált, hogy amit Horn Artúr elmondott, ahhoz *„semmiféle hozzátennivalóm nincs.”*

Egyetérthetünk *velük*.

HORN PROFESSZOR ÉLETPÁLYÁJA: KUTATÓ, TUDOMÁNSZERVEZŐ ÉS MUNKATÁRS

Bodó Imre

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar

Állattenyésztéstan Intézet Tanszék

4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

bodoi@hu.inter.net

A tanítvány emlékei

Horn Artúrt, mint egyetemi tanárt előadásai során és vizsgáink alkalmával ismertük meg Gödöllőn. Előadásai mindig érdekesek voltak, az elvi kérdéseket a hazai és nemzetközi gyakorlat valóságos, legfrissebb példáival és élményeivel egészítette ki.

A kísérleti térre leszökve ott láttunk először jersey tehenet és bikát, valamint akkor folyt a fajhibrid előállító keresztezési kísérlet pekingi és mosusz kacsával, tehát megsejthettünk valamit az állattenyésztés szakmai valóságából is.

Jellemző volt, hogy hallgatók körében nem kapott csúfnevet, sőt nem is család nevén emlegettük. Egymás között is csak úgy hívtuk a Prof, mivel ő volt A PROF.

Az egyéni kezdeményezést, saját véleményét többre becsülte, mint a bemagolt, csupán könyvből szerzett tudást. — Ma is előttem van két vizsgázó esete:

Az egyik a Schandl tankönyvből szó szerint megtanulta a szarvasmarhatenyésztést. Szinte komikus volt, hogy milyen pontosan tudta idézni. A vizsgán nagyon testhezálló kérdéseket kapott. Szépen elmondta azt, ami a könyvben volt. Kapott egy jó (4) osztályzatot, nem jelest. Meg is volt egy kicsit sértve, hiszen, mindent tudott.

A másik vizsgázó az első két kérdésre nem nagyon tudott válaszolni. A harmadik kérdés a tejtermelő technológiára vonatkozott. A felelő olvasott valami német cikket és annak alapján egy rendkívül elegáns, azonban elrugaszkodottan agyon technizált megoldást kezdett elmondani: A tehenet egy kis kocsiban helyezik el és az egy nagy csarnokban körbejár és adott helyen megetetik, másutt a tőgyét mossák, majd megfejtik és a folyamat naponta kétszer ismétlődik. Ez nem tetszett a Profnak, hiszen ő a természetszerű megoldásokat tartotta jónak és azokat tanította, dicsérte nekünk. Amikor rosszállóan

belekérdezett, a hallgató megijedt és abban a hitben, hogy már minden veszve van, megpróbálta a Proffal szemben vitázva védeni az elmondottakat. Az eredmény hirdetése a következőképpen hangzott:

- Az első kérdés nem nagyon ment!
- A második, ha lehet, még gyengébb felelet volt.
- A harmadik kérdésben pedig vitába szállt velem és nézeteimmel, de mondott néhány jó és érdekes érvet is, és észrevettem, hogy külföldi irodalmat is olvasott!

Az első két választól eltekintek és *jelest* adok!

Kitűnő tanáraink voltak, de ez a szemlélet azért nem volt mindegyikre jellemző!

Megjelent az „Általános állattenyésztés” című könyve. Ez mindnyájunk számára a szakma bibliája volt. Azt is tudtuk, hogy a könyv alapvetően fontos fejezetét, a genetikáról szólót nem ő írta meg, mivel nem vállalta, hogy a micsurini-liszenkói genetika szellemében szóljon. Ennek az lett az eredménye, hogy a mendeli genetika mindannyiunk padalatti olvasmánya lett akkor a számunkra hozzáférhető Szabó Zoltán „Az átöröklés” c. betiltott könyvében .

Érthető, hogy kivételesen tiszteltük, az állattenyésztő hallgatók számára ő volt a PROF! Állattenyésztő hallgatónak elégséges osztályzatot nem adott, mert a szakmát nem elég elégségesen tudni, aki ennyit érdemelt volna vizsgázhatott még egyszer...

A munkatárs emlékezik

Tizenhét éven át a gyakorlatban dolgoztam, utána az Állattenyésztési Kutató Intézet Lótenyésztési Osztályán. Évente legfeljebb egyszer-ször fordult elő, hogy Budapesten járván elmentem a „JERSEY KLUB”ba, ahol különböző szakmai kérdéseket beszélünk meg az ottani kollegákkal, barátaimmal.

Annál inkább meglepett, amikor Horn Artúr magához kéretett az Állatorvosi Egyetemre és megkérdezte, hogy volna-e kedvem a tanszéken vele dolgozni, mint adjunktus. Később tudtam meg, hogy munkatársaival folytatott megbeszélés során az ő ötlete volt, hogy engem hívjon.

Eleinte tartottam attól, hogy közelébe kerülve az emberi apró hibák miatt nem fogom annyira tisztelni, mint ahogyan régi kiváló professzorát emlékeiben tiszteli egy volt tanítvány. Fordítva történt!

Akkor már akadémikusként is nagyon tisztelte mindenki, de közvetlen is tudott lenni. Valamiért kerestem egyszer, a titkárnő azt mondta, hogy most a miniszter van nála. Kértem, szóljon, ha elment, mert okvetlenül beszélnünk kell.

- Eltelt egy fél óra, s kopogtak a szobám ajtaján, bejött a Prof:
- Hallom hogy kerestél. Miről van szó?

Előadásait abban az időben diaképekre alapozta és nem használt vázlatot. Előző napon megbeszéltük az egy évvel korábban használt képeket és néhányat kicserélt újabbakra, jellemzőbbekre.

Másnap a képek alapján mondta el az előadását. Állandóan naprakész volt, és így minden évben mást is mondott, mint előzően. Ezért, ha csak mód volt rá érdemes volt az előadásokra elmenni. Utána pedig kis közvetlen megbeszélés keretében meg lehetett beszélni mindent.

Nem szeretett dicsérni. Kötetlenül kellett előadásokat és gyakorlatot tartani és természetesnek vette, hogy a munkatársak magas színvonalon tartanak előadást és gyakorlatokat.

A nyelvtudást alapvetőnek tartotta. Ismeretes az anekdota, amikor egyik adjunktusát megkérte arra, hogy a vendégként érkező Sir John Hammond professzort kísérje. Az illető el akarta hárítani a feladatot:

– Professzor úr, én nem tudok angolul!

Mire a válasz:

– Van még két hét, tanulj meg!

Engem összesen háromszor dicsért meg, ezek annyira emlékeztetések voltak, hogy emlékszem még mindegyik esetre:

Először: Meglepetésére jó választ írtam egy francia levélre.

Másodszor: Hamar elkészítettem a kandidátusi disszertációm. „Be lehet adni!”, mondta, de egy szót sem tett hozzá. A védés viszont vitával járt és az jó volt! Ezért kaptam dicséretet. Beláttam, hogy a védés valóban jobb volt, mint maga a disszertáció.

Harmadszor: Egy alkalommal engem küldött valamilyen megbeszélésre, és tiltakozásomra, hogy nálam tapasztaltabb munkatárs is van, azt a választ kaptam :

– Igaz, hogy más jobban tudja, de te vagy viszont a jobb „debatter”.

Vannak, akik úgy vélik, hogy Horn Artúr egyoldalúan a jersey fajta bevezetését javasolta és propagálta, amelyik ma már nem időszerű. Ez nem igaz! A koncentrált tejű jersey mellett az első holstein-fríz import is az ő nevéhez fűződik, és nincs kizárva, hogy a koncentrált tej termelése még előtérbe kerül.

E mellett még az őshonos fajták védelmének hazai megalapozásában is szerepe volt. Kezembe került egy meghívó Rómába, a FAO értekezletére. Megmutattam a Profnak. Sokat ismert az előadók közül:

– Menj el! – mondta.

Megtudtam azonban a minisztériumból, hogy maga a miniszter állította le a tervezett utazásokat is. Jelentettem.

– Írd le – válaszolta –, mert holnap találkozom a miniszterrel.

– Röviden vagy hosszan?

– Csinálj egy rövidet, meg egy részleteset is

Az egyiket a jobb másikat a bal zsebébe tette. Másnap mondja a miniszternek:

- Az egyik munkatársamat szeretném egy megbeszélésre elküldeni Olaszországba.
- Kérem, írásban beadni, majd foglalkozok a dologgal.
- Rövid, vagy részletes előterjesztést készítek?
- Csak rövidet, Professzor Úr!

Azonnal a kezébe adta a bal zsebéből. Másnap megkaptam a kiküldetést. Ennek a történetnek nagy szerepe volt abban, hogy a hazai génvédelmet az egész világon elismerik.

Egy alkalommal vonaton együtt utaztunk több munkatárssal és Horn professzorral. Jött a kalauz. A Prof szóvá tette, hogy piszkos az ablak

- Miért tetszik szólni? – kérdeztük. – Úgyis ilyen marad!
- Ha nem szólok, akkor én is részes vagyok abban, hogy piszkos – hangzott a válasz.

Az utód kötelességei

Mit tanultam szavaiból és példájából, mint tanítvány, munkatárs és utód?

- Megtanultam tőle, hogy az igazságot a hatalommal és erőszakkal szemben is képviselni kell, keményen és őszintén kimondva azt. Ha nem megy másképpen, a hallgatás is kiállást jelent.

- Abban az időben, az ötvenes években nagyon komoly kiállítás volt a valódi tudomány mellett, hogy az „Általános állattenyésztés” című könyvének genetikáról szóló fejezetét nem ő írta meg, mivel nem vállalta, hogy a micsurini-liszenkói genetica szellemében szóljon.

- Megtanultam, hogy az állattenyésztést is lehet elegánsan, kultúráltan és több nyelven is művelni.

Kis nép fiai csak több nyelv tudása árán lehetnek eredményes szakemberek.

- Erre emlékezetes példa volt a Szovjetunióban, Moszkvában tartott előadást nagyszámú szovjet tudós előtt angol nyelven tolmács nélkül. Horn Artúr úgy vélekedett szerényen később erről a sikerről: „Vajon az előadásom volt olyan jó, vagy az eddigi hosszú elzárkózás miatt az angol nyelvnek szólt a nagy ováció?”

- Megtanultam tőle, hogy az önálló gondolkodás többet ér, mint a bemagolt tudás.

- Ő mindig nagyra értékelte, ha a tanítvány a vizsgán vele is vitatkozni mert, ha a saját véleményét mondta és nemcsak a könyvekből előadásokból összeszedett tudást.

- Megtanultam tőle, hogy nemcsak akkor hibázunk, ha a valamit helytelenül végzünk el, hanem a tudatlanságból, vagy a hanyagságból eredő mulasztásunk még súlyosabban esik latba.

- Szoktuk idézni mondását :

„A tettért való felelősség mindjobban kibővül azzal, amely a kellő tájékozottság hiányából fakadó mulasztásból adódhat. Úgy érzem, hogy ez utóbbi felelősség ma már nagyobb horderejű”.

Annyira eltalálta a mai kor szellemét Horn Artúr ezzel a követelménnyel, hogy ma már a római katolikus szentmise liturgiában, a bűnvallomás szövegében is ezt találjuk : „...quia peccavi nimis cogitatione, verbo, opere et *omissione*” „...vétkeztem gondolattal szóval, cselekedettel és *mulasztással*”.

- Megtanultam tőle, hogy kicsinek látszó szakmai feladatok tökéletes megoldásával is valóban az egész emberiséget szolgáljuk.

- A Belga Orvosi Akadémia tagságát annak köszönhettem, hogy az állattenyésztési kísérletei valójában az éhező emberiséget szolgálták

- Megtanultam tőle, hogy a legjobban kitalált elmélet is csak akkor igazán értékes, ha meg is lehet valósítani.

- Tény, hogy az állami gazdaságokra támaszkodva nagy állat létszámokon olyan gyakorlati kísérleteket végzett, amelyet a nyugati tudósok sokszor csak számítógépes szimulációs módszerrel tudtak követni.

- Megtanultam, hogy értéktelen a bonyolult, nagyképű idegen szavakkal ékesített előadás, ha valaki nem képes arra, hogy egyszerű szavakkal is elmagyarázza, amit másokkal meg akar érttetni.

- Egy alkalommal Hajdúszoboszlóra hívták, a heterózis tenyésztésről vállalt előadást. A helyszínen derült ki az előadás megkezdése után, hogy a hallgatók elsősorban állatgondozók, néhány brigádvezetővel. Azonnal átlátta a helyzetet és egy rendkívül élvezetes mindenki számára érthető előadást élvezhettem utána.

-Lehetne még hosszan folytatni, de azt is tőle tanultam, hogy a legfontosabb témát is el lehet röviden mondani.

HORN ARTÚR VEZETŐ SZEREPE A TEJHASZNOSÍTÁSÚ SZARVASMARHA KERESZTEZÉSEINEK ELINDÍTÁSÁBAN

Gáspárdy András¹

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztési, takarmányozástani és laborállat-tudományi Intézet,
1078 Budapest, István u. 2.
gaspardy.andras@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A keresztezés mint tenyésztési eljárás új fajták előállítását segítette elő már a modern kori állattenyésztés kezdetekor. Majd, a 20. századi szakosodás új, egyhasznú gazdasági haszonállat típusok kitenyésztését (egyirányú szelekció) igényelte. A típus az állat öröklött belső és külső tulajdonságainak a környezet hatásaira kialakult összessége, ami képessé teszi valamilyen különleges hasznosításra (hasznosítási típus, anyagcsere típus, nemi érés típusa). Horn Artúr ráébredt az *alkati típus* jelentőségére, és korát megelőzve az alábbiakban határozta meg azt: „*A jó konstitúció hosszú időn át maximális és gazdaságos termelésre képesíti az állatot, anélkül, hogy egészsége csorbát szenvedne*”. Továbbgondolva a tenyésztői munkát az alkati típusok keresztezésével ún. fajtakonstrukciót hozott létre egyazon hasznosítási irányon belül.

A keresztezés „*a világ bármely részén elért tenyésztési eredmények gyors ütemű közkinccsé tételét*” oldja meg, melynek célja olyan genotípusok előállítása, melyek genetikai értéke adott tulajdonságban meghaladja a kiinduló fajták genetikai értékét a keresztezés következtében fellépő nem additív genetikai hatások (rekombináció és heterózis) miatt.

Horn Artúr javaslatára 1954-től megindult a hazai magyartarka tehénállomány előbb a jersey (TMB – tejelő magyar barna, TMT – tejelő magyar tarka), majd a jersey és a holstein-fríz együttes alkalmazásával (hungarofríz A, -B és -C) történő kombinatív, folytatható keresztezésbe vonása.

Az alkati típusok keresztezése az utódoknak bizonyos számított termelési mutatókban is a szülői átlagon felüli, vagy a jobbik szülő átlagán felüli teljesítményét eredményezte. Ezt a jelenséget gazdasági (vagy profit-, ill. típus-) heterózisnak nevezték el.

Horn Artúr nagy hangsúlyt fektetett az elsődleges értékmérő tulajdonságok (abszolút tejtermelés) mellett a másodlagos értékmérő tulajdonságokra (termékenység, ellenálló-képesség, technológiai tűrés, stb.), valamint e kettő tulajdonság csoport felhasználásával számított relatív tejtermelésre (pl. élősúlyra-, életnapra jutó tejtermelés) is. E keresztezésekkel az iparszerű termelési körülményekhez alkalmazkodó, a tejet magas színvonalon és gazdaságosan termelő tehénállományok alakultak ki, amelyek teje a biológiailag értékes alkotókban (fehérje, zsír) gazdag volt, s amelyek a „szekunder” értékmérőkben (pl. megmaradási hányad) jobbak voltak a szülői fajtáknál. A sok kedvező tulajdonságuk ellenére e fajtakonstrukciók a gazdaságos tejtermelést meg nem fizető tejárrendszer és az egymást követő nemzedékek viszonylagos kiegyenlítetlensége okán, a holstein-fríz térhódításával párhuzamosan kikoptak a termelésből.

A világban voltak és vannak még példák a tejhasznosításban megvalósított keresztezésekre, amelyek gazdaságosan

termelnek, s egyúttal igazolják Horn Artúr úttörő elképzeléseit.

Artúr Horn's leadership in the initiative of dairy crossings

Abstract

Since the beginning of the modern animal production, crossing as a breeding method has significantly helped in the creating of new breeds. Then, the specialization in the 20th century requested the formation (selection of single direction) of new, single purpose livestock types. The type is the mode of organism's makeup, which is the combination of the external appearance and of the internal physiological characteristics. It is a congenital and unalterable characteristic of the living being, which will be manifested under good environmental condition, and makes the animal usable for a specialized purpose (type of utilization, metabolic type, type of sexual maturity). A. Horn has recognised the importance of the *constitutional type*, and has defined it ahead of his age as follows: „*The good constitution makes the animal to produce (serve the man) maximally and economically for a long time without the lesion of health*”. He has progressed further the breeding work, and has created so called breed constructions by using different constitutional types within the same utilisation form.

The crossing solves “*the putting of the improvements reached anywhere in the world rapidly into public domain*”, with the aim of production such genotypes, whose genetic merit in a given trait exceeds the genetic merit of the parental breeds in consequence of non additive genetic effects (recombination and heterosis) caused by crossing.

After the suggestion of A. Horn, combinative continuous crossings of the home Hungarian Spotted cow population have begun from 1954 with the Jersey (“Hungarian Milking Brown”, “Hungarian Milking Spotted”) firstly, but was later combined with both the Jersey and Holstein Friesian (Hungarofries A, -B, and -C).

The crossing of constitutional types has resulted in the advantage of progenies in certain complex parameters being over the parental mean or over the better parent. This phenomenon was denominated as profit- or type heterosis.

A. Horn has emphasized next to the primary traits (absolute milk production) the secondary traits (fertility, resistance, adaptation to technology, etc.), as well as the relative milk production (e.g. milk yield per body weight, total lifetime daily yield), which is calculated using of parameters from these previous two trait groups. By these crossings, cow populations have been developed, which have adapted well to the industrialized keeping conditions, produced milk at high level and economically, and whose milk was rich in biologically valuable components (e.g. protein and butterfat), and which were more auspicious in the secondary traits (e.g. survival rate) than the parental breeds. Despite their many favourable characteristics these breed constructions disappeared from the production because of a not supporting milk price system and of their partially heterogeneous generations, with simultaneous spreading of Holstein Friesians.

There were and still are examples for existing dairy crossings, which are efficient, and which are confirming the pioneering ideas of A. Horn.

THE FATTY ACIDS IN BEEF OF BULLS

Filipčík R., Šubrt J.

Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agriculture, Department of Animal
Breeding
Zemедelska 1, Brno, Czech Republic.
radek.filipcik@mendelu.cz

Abstract

The aim of this work was to evaluate the influence of slaughter weight (500–620 and 630–740 kg) of Charolais bulls on the fatty acid profile in *musculus longissimus thoracis* (MLT). The bulls were slaughtered at the age of 485–569 days. The average weight gain during fattening was 664 ± 91 g per day. The carcasses (weight ranged from 300 to 395 kg) were classified to the class of meatiness “U” and “R” and the class of fattiness “2”. The beef samples (n=83) were excised from carcass at the half cutting level between 8th and 9th rib and analyzed. The highest average proportional ratio was determined in C16:0 that ranged from 22.804 % in bulls at 500–620 kg weight category to 24.797 % at 630–740 kg weight group. The lowest ratio of MUFA was in eicosapentaenoic acid, its content ranged from 0.234 % at the second weight group to 0.587 % at 500–620 kg weight group. The highest MUFA ratio was at C18:1 at amount of 38.857 % with difference ± 2.373 %. The oleic acid ratio in beef rose up linearly according to the higher slaughtering weight ($P < 0.01$). Positive relation was proved between a slaughter weight and C18:3; C20:5 and C22:5 PUFA content. The decrease of eicosapentaenoic and eicosadienoic acid was negative fact due to the essentiality for human health.

Keywords: bull, beef, fatty acid

Introduction

Fat composition, exactly the proportion of each long-chain fatty acid is very often talked over owing to the nutritional importance for people. Unlike plants people can not make polyenic fatty acids n-3 and n-6, although they are essential for life, so they have to be supplied by diet (Šubrt, 2006). Serrano *et al.*, (2005) evaluated the fatty acid composition of beef steak. The authors present proportions

504.9 mg.100g⁻¹ of saturated fatty acid and proportions 263 mg.100g⁻¹ of unsaturated fatty acid, the ratios of the most important acid n-3 was 23.40 mg.100g⁻¹. *Raes et al. (2003)* compared the beef quality of Belgian Blue and Limousine. The meat samples were packaged in vacuum and stored at 4 °C for 14 days. PUFA proportion in MLL of both breeds was the same (195 mg.100g⁻¹). There was higher quantity of fatty acid n-6 by 40 mg.100g⁻¹ in Limousine bulls. The fatty acid n-3 ratio was relatively even in both breeds (25–38 mg.100g⁻¹). The highest CLA proportion (9.63 mg.100g⁻¹) was in Limousine bulls.

Material and methods

The aim of this work was to evaluate the effect of bull slaughter weight on changes of intramuscular fatty acid composition. 83 Charolais bulls were used for evaluation. They were reared in a pasture up to their weaning. The animals were fed by clover-grass silage in winter and then they were grazed from the end of April. The bulls were slaughtered at the age of 485 – 569 days. The average weight gain during fattening was 664 ± 91 g per day. The carcasses (weight ranged from 300 to 395 kg) were classified to the class of meatiness “U” and “R” and the class of fattiness “2”. The beef samples were excised from carcass at the half cutting level between 8th and 9th rib and analyzed. Intramuscular fat content was extracted (using diethyl ether as a solvent) in the Soxhlet extractor for 6 hours. The extraction was carried out without acid hydrolysis. The fatty acids methyl ester synthesis was conducted with sodium methylate and subsequently with boron trifluoride in methanol. The FAME was analyzed by a gas chromatograph CHROM 5 with a flame ionization detector (FID). The temperature of the column rose from the initial 100 °C up to 250°C. Nitrogen was used as the carrier gas. Both the injector and the detector (FID) were set at 280°C. 2µl of the sample was injected into the gas chromatograph equipment for each analysis. The analyzed FAME were identified on the basis of elution times and compared with elution times of standard methyl ester of fatty acid. The standard sample of FAME Mix 37 was used for identification. The CI-105 integrator was used for quantitative evaluations of chromatographic analyses. Fatty acid levels were expressed as the percentage of total fatty acid content.

The results were statistically analysed using the statistical package STATISTICA 9.0, by means of variance analysis: $y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$, where A = weight categories (500 – 620 kg and 630 – 740 kg), e = residuum. HSD test was used to determine the statistically significant differences.

Results and discussion

The highest average ratios displayed C16:0, it ranged from 22.804 % in bulls from 500–620 kg weight group up to 24.797 % in bulls from 630–740 kg. *Padre et al., (2007)* presented higher proportion

C16:0. The second highest ratio was found in stearic acid, that ranged from 20.397 % in bulls from 500 – 630 kg weight group up to 21.723 % in bulls 630 – 740 kg. *Bures et al. (2006)* state lower C18:0 content in Simmental bulls compared to the level of this fatty acid in Charolais (*Table 1*).

Table 1: Saturated fatty acid composition in beef

Indicator	Slaughter weight (kg)			
	500–620		630–740	
	n = 38		n = 45	
	LSM	SE	LSM	SE
C12:0	0.080	0.033	0.074	0.016
C14:0	2.552	0.457	2.501	0.406
C16:0	22.804 ^a	2.006	24.797 ^b	1.935
C18:0	20.397 ^a	2.769	21.723 ^b	2.597
C20:0	0.587 ^a	0.171	0.234 ^b	0.094

*a, b = significant difference ($P < 0.05$)

Similar results were published by *Laborde et al., (2001)* in Simmental and Angus bulls. Statistically significant differences ($P < 0.05$) were found between the first and the second weight group in C16:0; C18:0 and C20:0. *Zapletal et al., (2009)* present significant ($P < 0.05$) difference between Czech Fleckvieh and Montbeliarde in arachidic acid content although this acid ratio was lower compared to our results (0.08 respectively 0.1 %). To the contrary *Scollan et al., (2006)* introduce the fatty acid composition at the level that is comparable to our results. The ratios of monounsaturated fatty acids within Charolais beef are shown in *Table 2*.

Table 2: Monounsaturated fatty acid composition in beef

Indicator	Slaughter weight (kg)			
	500–620		630–740	
	n = 38		n = 45	
	LSM	SE	LSM	SE
C14:1	0.752 ^A	0.342	0.549 ^B	0.252
C16:1	4.820 ^A	0.215	2.896 ^B	0.714
C18:1	36.484 ^A	4.965	41.231 ^B	2.321
C20:1	0.5311 ^a	0.223	0.459 ^b	0.069

*a, b = significant difference ($P < 0.05$), A, B = highly significant difference ($P < 0.01$)

The lowest content of fatty acid with one double bond was expressed at C20:1 (0.531 %, respective 0.459 % to in bulls slaughtered at 630 – 740 kg). The highest ratio in monogenic acid was 38.858 % in the case of C18:1 with a difference ± 2.932 %. Together with the increasing slaughter weight ($P < 0.01$) there was a linear growth of this fatty acid composition in beef. Stearic acid is one of the main FA indicating fat hardness. Increased conversion of stearic acid to oleic acid will raise fat softness because beef lipids enhanced with oleic acid have a lower melting point (Chung *et al.*, 2006). The average palmitic-oleic acid content was at the level of 4.820 ± 0.215 %. Higher ratio (5.6 %) of this fatty acid in oxen slaughtered at 525 kg is presented by Jiang *et al.*, (2010). The important unit makes the fatty acids with 3 to 6 double bonds whereas the most substantial are C18:3, C20:4 and the other “eicosa” acids (C20:3, C20:5, C20:6). The proportion of the polyenic fatty acids from total amount of fatty acid in beef was relatively low. The average C18:3 content was 0.473 ± 0.190 % (Table 3).

Table 3: Polyunsaturated fatty acid composition in beef

Indicator	Slaughter weight (kg)			
	500–620		630–740	
	n = 38		n = 45	
	LSM	SE	LSM	SE
C18:3	0.301 ^A	0.170	0.645 ^B	0.109
C20:3	0.102	0.029	0.113	0.054
C20:4	0.434	0.012	0.457	0.007
C20:5	0.207 ^A	0.039	0.056 ^B	0.017
C20:6	0.094 ^a	0.003	0.025 ^b	0.009
C22:4	0.080	0.011	0.075	0.020
C22:5	0.117 ^A	0.019	0.227 ^B	0.085
C22:6	0.118	0.041	0.127	0.040

*a, b = significant difference ($P < 0.05$), A, B = highly significant difference ($P < 0.01$)

The ratio of this fatty acid demonstrated highly significant difference ($P < 0.01$) between the first and the second weight group of slaughtered bulls. The highest ($P > 0.05$) C20:4 content was determined in intramuscular fat from the second weight group of bulls (0.457 ± 0.007 %) and the lowest (0.434 ± 0.012 %) in the first weight group. Statistically highly significant differences ($P < 0.01$) were found between the first (500 – 620 kg) and the second (630 – 740 kg) weight group of bulls in C20:5 content. There was detected nearly 50% decrease ($P < 0.05$) of C20:6 content in beef between the bulls

slaughtered at the lowest and the highest weight category. Quite regular (0.118; 0.127 %) C22:6 content in both weight groups. Statistically evident ($P < 0.01$) difference was proved at C22:5 content between the first (0.117 %) and the second (0.227 %) weight group. *Marino et al.*, (2006) present the ratios of n-3 and n-6 fatty acid in beef of young bulls at the level of 6.72 % which is 1.03% more than at our results (5.69 %). *Enser et al.*, (1996) was evaluating fatty acid composition in beef. Their results are comparable to ours, respectively the C20 ratio and C22 PUFA were included in fatty acid profile but their proportions were very low.

Conclusions

The connection between the slaughter weight of bulls and fatty acid composition in intramuscular fat of MLT was proved. The slaughter weight increase brings higher intramuscular fat content with the highest ratios of saturated fatty acids, from these the most numerous being C16:0, C18:0 and C20:0. To speak about monoenic acids, at the same time when oleic acid increase C14:1; C16:1 a C20:1 are decreasing. Positive dependence was established at polyunsaturated fatty acids between the slaughter weight and C18:1; C18:3 and C22:5 content. Negative consequence was the decrease of eicosadienic and eicosapentaenic fatty acid due to their essentiality for human health.

Acknowledgement

This study was supported by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic (2B08037)

References

- Bureš, D., Bartoň, I., zahrádková, r., teslík, V., krejčová, m.*, 2006: Chemical composition, sensory characteristics, and fatty acid profile of muscle from Aberdeen Angus, Charolais, Simmental and hereford bulls. *Czech J. Anim. Sci.* 51, 279–284.
- Chung, k. y., lunt, d. k., choi, g. b., chae, s. h., rhoades, r. d., adam, t. h., Booren, B., Smith, S. B.*, 2006: Lipid characteristics of subcutaneous adipose tissue and M-longissimus thoracis of Angus and Wagyu steers fed to US and Japanese endpoints. *Meat Science*, 73, 432–441.
- Enser, M., Hallett, K., Hewitt, B., Fursey, G. A. J., Wood, J. D.*, 1996: Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Science*, 42, 443–456.

- Jiang, T., Busboom, J.R., Nelson, M.L., O'Fallon, J., Ringkob, T.P., Joos, D., Piper, K., 2010: Effect of sampling fat location and cooking on fatty acid composition of beef steaks. *Meat Science*, 84, 86–92.
- Laborde, F. L., Mandell, I. B., Tosh, J. J., Wilton, J. W., Buchanan-Smith, J. G., 2001: Breed effect on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition and palatability attributes in finishing steers. *J. Anim. Sci.* 79, 355–356.
- Marino, R., Albenzio, M., Girolami, A., Muscio, A., Sevi, A., Braghieri, A., 2006: Effect of forage to concentrate ratio on growth performance, and on carcass and meat quality of Podolian young bulls. *Meat Science*, 72, 415–424.
- Padre, R. G., Aricetti, J. A., Gomes, S. T. M., De Goes, R. H. T. B., Moreira, F. B., Prado, I. N., Visentainer, J. V., Souza, N. E., Matsushita, M., 2007: Analysis of fatty acid in longissimus muscle of steers of different genetic breeds finished in pasture system. *Livest. Sci.*, 110, 57–63.
- Raes, K., Balcaen, A., Dirinck, P., De Winne, A., Claeys, E., Demeyer, D., De Smet, S., 2003: Meat quality, fatty acid composition and flavours analysis in Belgian retail beef. *Meat Science*, 65, 1237–1246.
- Scollan, N., Hocquette, J. F., Nuernberg, K., Dannenberger, D., Richardson, I., Moloney, A., 2006: Innovations in beef production system that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science*. 74, 17–33.
- Serrano, A., Cofrades, S., Ruiz-Capillas, C., Olmedilla-Alonso, B., Herrero-Barbudo, C., Jiménez-Colmenero, F., 2005: Nutritional profile of restructured beef steak with added walnuts. *Meat Science*, 70, 647–654.
- 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. *Archiv für Tierzucht* 49, 340–350.
- 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. *Livestock Science*, 123, 28–33.

THE EFFECT OF WELL MANAGED EARLY PUERPERIUM ON REPRODUCTION AND MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN-FRIESIAN COWS

Hošek Martin, Filipčík Radek, Vágenknechtová Marie, Máchal Ladislav

Mendel University Brno, Faculty of Agronomy

Department of animal breeding

613 00 Brno (CZ), Zemedelska 1

hosek@mendelu.cz

Abstract

This work is focused on the management of early puerperium, which has a role in reducing problematic reproduction of cows and preventing their future infertility or sterility.

According to our results help of a veterinarian was needed only in 6 cases out of 592 calvings, the remaining 452 cows calved without human help or with a slight human intervention. It is known, that difficult calving process might have a deleterious impact on postpartum status of the reproduction organs. Difficult calving can influence somatic cell count of the milk as well. Foot, finger, hoof and udder health after parturition also has impact on somatic cell number. Only 9% of the cows had increased body temperature, but it's a good indicator of complete health status of individual as well.

The long-term systematic management of puerperium reduces the possible problems by returning the cows to a further successful reproduction and it is economically beneficial for the farmer.

Key words: Holstein-Friesian cow, puerperium, problematic reproduction, sterility

Material and methods

592 Holstein-Friesian cows from a farm in Uherské Hradiště (Agrofert Group, a.s.) in their first and second and following lactations took part in our study, lasting from November 2009 to December 2010. Each cow was included in the study, and the aim of the diagnoses was to collect as many data about the cow's reproduction health and status as possible. The farm management is having a great interest in uterus involution and multilevel heat detection as the keys for the fast and effective return of cows to the reproduction process.

Rectal body temperature of each cow was measured in the morning on days 3th and 5th day after parturition. Each Wednesday a veterinarian investigated the whole population and described the health status in all aspects of each cow. Urine was collected for the further analysis, and its pH, the ketons and proteins were detected by orientation paper strips test as the description of the cows' metabolic profile. We have described the results by numbers for the statistical analyses in the following way: 0 – without a problem, normal; 1 slightly worst state, 2 worst level; 3 and 4 – infection, retention, antibiotics (when antibiotics required, the time animals being back to milk production gets longer). Simultaneously milk was collected for NK-test and determining somatic cell number (SCN), and the number of problematic udder quarters (1- 4) was registered. After immobilizing the cows foot and hoof status was judged and when necessary these were corrected, in some cases by a veterinarian. The scoring system for feet we've used is: 0 – correct foots; 1 – functional correction is necessary; 2 – problem, oedema, functional correction; 3 – oedema, antibiotics.

Vaginally, rectally and or by ultrasound we've examined the reproduction organs of each cow, using the following scoring system: 0 – physiological status; 1 – 1x application of antibiotics – slight smell in vagina; 2 – vaginal tissue smell, non-physiological status, antibiotics, 4 uterus boluses twice; 3 – retention, without decay tissue, antibiotics; 4 – increased temperature, retention, strong decay smell, antibiotics.

There's a central system in Czech Republic for describing the difficulty of partition in cows (called partition course in our analysis). There're three levels: 1 – without help or with slight help of a man; 2 –calving with a help of more persons or with professional help; 3 – parturition with a help of a veterinarian – repositions, Caesarean sections.

At last, information was collected about the calving interval of each cow (from parturition to parturition) and milk production in normal lactation (305 days).

Results and discussion

Analysing parturition difficulty in the investigated stock help of a veterinarian was necessary only in 6 cases out of 592 calvings (*Table I*). Calving with more human helpers and with help of professional was necessary in 134 cows, and normal physiological parturitions with a slight help or without human intervention took part in 452 cases. Based by our results it's visible, that parturition complications directly correlate with the postpartum status of the reproduction organs in early puerperium, while increase in body temperature wasn't so intensive. Between the groups of cows with reproduction organ problems significant differences ($P \leq 0.01$) were found. Calving interval was not affected by difficult

calving. Difficult parturition is generally in 10,9% the reason for eliminating cows from farms (Kvapilík et al., 2006).

Table 1. The early puerperium analysis based on course of parturition

		Evaluated parameters						
Cows n (ks)		Temp. 3.d (°C)	Temp. 5.d (°C)	SCN (thnds)	Udder status	Rep. org.	Part. course	Calving interval
6	$\bar{x}$	39.03 ^a	38.93	1593.66	0.33	2.83 ^A	3	374.33
	s_x	0.38	0.58	1157.95	0.47	1.21	0	24.31
134	$\bar{x}$	38.93	38.95 ^A	921.88	0.73	1.54 ^B	2	415.12
	s_x	0.67	0.55	1413.60	1.08	1.19	0	66.16
452	$\bar{x}$	38.77 ^a	38.77 ^A	707.87	0.66	0.35 ^{AB}	1	403.95
	s_x	0.56	0.53	1203.10	1.06	0.69	0	61.56

a, b, c – ($P \leq 0,05$); A, B, C – ($P \leq 0,01$)

The decrease of SCN was parallel by the decrease in scores given to the average status of udder health. The cows were divided into groups based on SCN – over 1 million in 1 ml, SCN over 400 thousands in 1 ml and SCN under 400 thousands in 1 ml. It is considered to be excellent when SCN is under 400 thousands per 1 ml, and milk like this can be sold to milk factories: 2/3 of the cows in our study did belong to this category. Importantly, udder health status, calving interval and milk yield was not affected by SCN. Because of that, it's good to bear in mind, that according to a study (Riha, 2000) cows with SCN 200 – 400 thousands in 1 ml have the highest chance for long producing live (Table 2.).

Table 2. The early puerperium analysis based on SCN

		Evaluated parameters							
Cows n (ks)		Temp 3.d (°C)	Temp 5.d (°C)	SCN (thnds)	Udder status	Rep. org.	Part. course	Calving interval (days)	Milk prod. (kg)
119	$\bar{x}$	38.81	38.85	2855.42 ^{AB}	1.66 ^{AB}	0.9	1.31 ^a	401.75	9192.01
	s_x	0.52	0.56	1486.01	1.33	1.13	0.51	64.78	1398.82
92	$\bar{x}$	38.79	38.79	642.04 ^{AC}	1.06 ^{AC}	0.73	1.35 ^b	406.69	9491.18
	s_x	0.59	0.43	184.85	1.17	1.10	0.52	61.01	1888.11
381	$\bar{x}$	38.81	38.80	142.23 ^{BC}	0.27 ^{BC}	0.58	1.20 ^{ab}	406.35	9302.13
	s_x	0.56	0.56	100.66	0.61	0.92	0.40	61.92	1536.16

a, b, c – ($P \leq 0,05$); A, B, C – ($P \leq 0,01$)

The health status of reproduction organs after parturition is directly affected by parturition difficulty. This is clearly visible in our results, when sorting cows depending on the health status of their reproduction organs based on the course of parturition: starting with the worst organ statuses scores decreased for indicating a better levels, i.e. an easier calving before. This finding is supported statistically by significant differences being ($P \leq 0.01$, $P \leq 0.05$) between groups for parturition course (Table 3). Owing to the intensive care of early puerperium cows, only in 7 cases of all studied was found a strong infection with decay tissue in the uterus.

Table 3. The early puerperium analysis based on reproduction organs status

		Evaluated parameters							
Cows n (ks)		Temp. 3.d (°C)	Temp. 5.d (°C)	SCN (thnds)	Udder status	Rep. org.	Part. course	Calving interval	Milk prod.
7	$\bar{x}$	38.93	38.96	1804.28	0	4	2.28 ^{abC}	412.00	8082.14
	s_x	0.29	0.48	2083.81	0	0	0.69	58.84	2302.07
35	$\bar{x}$	39.18 ^A	39.09 ^A	1050.51	0.85	3	1.88 ^{DF}	447.00	8703.94
	s_x	0.72	0.53	1182.47	1.31	0	0.32	69.09	1434.36
82	$\bar{x}$	38.97 ^B	38.91 ^b	809.66	0.73	2	1.53 ^{aDEGH}	401.63	9165.13
	s_x	0.66	0.69	1330.19	1.15	0	0.55	59.53	1370.70
86	$\bar{x}$	38.92 ^C	38.96 ^C	791.45	0.68	1	1.28 ^{bEGL}	419.13	9196.08
	s_x	0.57	0.62	1312.01	1.10	0	0.47	69.32	1476.55
382	$\bar{x}$	38.71 ^{ABC}	38.73 ^{AbC}	704.71	0.63	0	1.09 ^{CFHI}	401.87	9432.01
	s_x	0.48	0.47	1204.78	1.02	0	0.30	60.32	1588.43

a, b, c – ($P \leq 0.05$); A, B, C – ($P \leq 0.01$)

The status of reproduction organs is connected with different strong inflammation processes causing increased body temperature. Between the non-problematic and problematic groups of cows there was a statistically significant difference ($P \leq 0.01$) in body temperature on the 3th and 5th day after parturition. *Riha (2003)* suggested, that increased milk performance leads to more reproduction problems in a herd. In a previous article *Riha (2000)* found, that higher SCN in the first half of lactation is correlated with higher frequency of endometritis, ovarian cysts and luteal cysts on ovaries.

Increased body temperature is an indicator of a health problem in animals. In our study 53 cows had increased body temperature on the 3th day after calving. The other cows had physiological normal – 37,5 – 39,5 °C - body temperature. On the 5th day after parturition 55 cows had increased temperature. Difference between these groups of cows was statistically significant ($P \leq 0.01$) (Table 4). An important finding that also there's a correlation with the state of reproduction organs and with parturition difficulties as well.

Table 4. The early puerperium analysis based on body temperature 3th and 5th day

		Evaluated parameters							
Cows n (ks)		Temp. 3.d (°C)	Temp. 5.d (°C)	SCN (thnds)	Udder status	Rep. org.	Part. course	Calving interval (days)	Milk prod. (kg)
53	$\bar{x}$	40.02 ^A	39.28 ^A	746.30	0.47	1.38 ^A	1.42 ^a	425.25	9401.15
	s_x	0.34	0.61	1272.31	0.83	1.12	0.49	62.19	1537.45
539	$\bar{x}$	38.69 ^A	38.77 ^A	767.16	0.69	0.57 ^A	1.23 ^a	404.55	9301.97
	s_x	0.41	0.51	1258.11	1.08	0.96	0.44	62.21	1575.78
55	$\bar{x}$	39.28 ^B	39.92 ^B	790.11	0.65	1.09 ^B	1.38 ^b	408.88	8835.42
	s_x	0.62	0.32	1231.25	1.18	1.05	0.52	54.29	1518.12
537	$\bar{x}$	38.76 ^B	38.69 ^B	762.75	0.67	0.60 ^B	1.23 ^b	405.56	9358.99
	s_x	0.52	0.42	1262.22	1.05	0.98	0.44	62.72	1570.27

a, b, c – (P≤0,05); A, B, C – (P≤0,01)

Conclusions

We have analysed in a typical lowland farm in Czech Republic in Holstein-Friesian how it is possible to detect fast the reproduction problems and prevent consequent infertility by well-managed systematic control of early puerperium. It's clearly visible, that only systematic help for cows immediately after calving can result in the first heat after 40 days, and the insemination and pregnancy after 60 days after parturition being achievable. Cooperation of veterinarians and farm management, and artificial insemination made by professional fertilizers can lead to increased reproduction and production parameters in a Holstein-Friesian herd. Reproduction problems affect milk performance only some of the parameters of milk production directly.

Acknowledgement

The research was supported by IGA TP 8/2011.

References

- Kvapilík, J., Pytloun, J., Bucek, P.: *Ročenka 2005 – Chov skotu v České republice*, Praha, 2006, 110 s. ISBN 80-239-7080-1
- Říha, J. *Reprodukce v proces šlechtění skotu*. Výzkumný ústav chovu skotu Rapotín, 2000. 144 s.
- Říha, J. *Plemenitba hospodářských zvířat*. Výzkumný ústav chovu skotu Rapotín, 2003. 151 s. ISBN 80-903143-4-1

EFFECT OF DIFFERENT SLAUGHTERED WEIGHTS ON THE BASIC CARCASS PARAMETERS OF LAMBS

Kuchtík Jan, Dobeš Igor, Horák František

Mendel University in Brno, Faculty of Agronomy,
Department of Animal Breeding,
613 00 Brno (CZ), Zemědělská 1
kuchtik@mendelu.cz.

Abstract

Evaluation of the effect of different slaughtered weights (group I. = 29.0–32.0 kg; group II. = 32.1–35.0 kg; group III. = 35.1–38.0 kg and group IV. = 38.1–41 kg) on basic carcass parameters (carcass yield, proportions of kidney and kidney fat) have been evaluated in Charolais male lambs (n=42). The study has been carried out at the farm of Mendel University in Žabčice. From birth till the beginning of pasture season the daily feeding ration (DFR) of lambs were consisted of dam's milk, meadow hay (ad libitum) and concentrates (0,05 kg). During pasture season till slaughter the DFR of lambs consisted of pasture on permanent pasture (ad libitum), dam's milk (ad libitum), meadow hay (ad libitum) and concentrates (0,12 kg) till the slaughter. The daily weight gains (DG) from birth till the slaughter varied from 0.220 to 0.268 kg, whilst the highest DG was found in group IV and the lowest in group I. The slaughtered weight had a significant effect only on the proportion of kidney, its highest value was found in the group I. On the other hand, the slaughtered weight did not have any significant impact on carcass yield and kidney fat. However, the highest carcass yield (48.44 %) was found in the group of heaviest lambs.

Keywords: slaughter weight, basic carcass parameters, lamb, Charolais breed

Introduction

In the Czech sheep breeding the main product is lamb whilst the wool is generally considered as by-product. Contrary to South European countries, where the consumers prefer so called „light“ lambs, Czech consumers prefer mainly well-conformed so called „hard“ lambs whose live weights at the slaughter vary between 25 and 40 kg. The same consumer trend can also be found in other Central or Northern European countries. However, in this live weight the consumer also requires the lambs to be

lean. Due to the above-mentioned facts in the Czech Republic there meat and mixed sheep breeds are kept, like for example Suffolk, Charolais, Oxford Down, Merino-landschaf, Šumava sheep and Romney march.

The Charolais breed (CH) is generally appreciated for its good prolificacy, milking ability of ewes, high growth ability and relatively good conformation. However, in the Czech Republic the CH sheep are reared mostly in lowlands, due to their lower resistance against hard climatic conditions.

The results in the literature indicate that carcass quality of lambs is above all affected by nutrition, genotype, sex and health, while one of others factors, which can affected carcass quality is live weight at the time of slaughter. The effects of different live weights at the slaughter on carcass parameters of hard lambs were assessed by *Tufan and Akmaz (2001)* and *de Siqueira et al. (2001)*. On the other hand, in „light“ lambs the effect of the same factor was evaluated by *Cifuni et al. (2000)* and *Velasco et al. (2000)*.

The main aim of our study was to define the effect of different live weights at the slaughter on basic carcass parameters of male CH lambs.

Material and methods

The experiment was carried out at an university farm in Žabčice located in southern Moravia in the Czech Republic. The animals used in the experiment were 42 single male lambs of CH breed. The slaughter weights of lambs ranged from 29 to 41 kg. At the slaughter the CH lambs were divided - according to their slaughter weights - into four groups (group I. = 29.0–32.0 kg; group II. = 32.1–35.0 kg; group III. = 35.1–38.0 kg and group IV. = 38.1–41 kg). From birth till the first ten-day period of April, the lambs were reared indoors with their mothers. In the following period till the end of experiment the common pasture of the lambs with their mothers was used. During the whole experiment the weaning of lambs was not carried out and their feeding ration was based on dam's milk. The other components of their feeding ration before pasture were meadow hay (ad libitum) and concentrates (0.08 kg/ head/day). During pasture period the feeding ration of lambs consisted from grazing on permanent pasture (ad libitum), mother's milk (ad libitum), concentrates (0.12 kg/head/day) and meadow hay (ad libitum). During the experiment, all of the lambs were reared in one flock under identical conditions without any discernible differences in nutrition or management.

The characteristics such as live weight (LWS), age at slaughter and daily gain (DG) from birth till the slaughter were evaluated on the day of slaughter. On the following day, after a chilling period of approximately 24 hours, the cold carcass weight (CCW), carcass yield (CY), the weight of kidney and kidney fat were evaluated. The data were statistically analysed using procedure GLM.

Results and discussion

Effect of different live weight at the slaughter on basic carcass parameters is presented in *Table I*. Average live weights at the slaughter (LWS) were in group I: 30.76 kg, in group II: 33.48 kg, in group III: 36.26 kg and in group IV: 39.61 kg, whilst the differences among individual average LWS were significant. Average age of lambs at the slaughter ranged between cca 120 days to cca 131 days. In the period from birth till the slaughter the highest daily gain (DG) was found in the group of lambs with highest LWS (group IV: 0.268 kg). On the other hand, the lowest DG was found in the group of lambs with lowest LWS (group I: 0.220 kg). DGs that varied from 0.220 to 0.268 kg, depending on the exact group are comparable with results published by *Petr et al. (2009)* in the same breed of lambs that were reared using extensive pasture. *Momani Shaker et al. (2002)* also reported in the lambs crossbreds with CH comparable DGs, however in this study intensive fattening of lambs was used. Among all individual groups significant differences in their cold carcass weights (CCW) have been found. The influence of different LWS didn't have a significant effect on carcass yield (CY) which is in agreement with *Mahgoub et al. (2000)*. On the contrary, *Velasco et al. (2000)* published that the higher LWS the higher CY.

Table I: Effect of different live weight at the slaughter on basic carcass parameters

Range of slaughter weights	29.00 – 32.0 kg	32.1 – 35.0 kg	35.1 – 38.0 kg	38.1 – 41.0 kg	Sign.
Group	(I)	(II)	(III)	(IV)	
n	10	12	11	9	
	L.S.M.± S.E.M.	L.S.M.± S.E.M.	L.S.M.± S.E.M.	L.S.M.± S.E.M.	
Live weight at birth (kg)	4.38 ± 0.48	4.18 ± 0.48	4.76 ± 0.44	5.36 ± 0.41	n.s.
Live weight at slaughter (kg)	30.76 ± 0.69 ^{BCD}	33.48 ± 0.69 ^{ACD}	36.26 ± 0.64 ^{ABD}	39.61 ± 0.60 ^{ABC}	* *
Age at slaughter (dny)	119.83 ± 7.77	131.17 ± 7.77	121.85 ± 7.19	128.50 ± 6.72	n.s.
Daily gain from birth till slaughter (kg)	0.220 ± 0.112 ^{CD}	0.224 ± 0.011 ^{CD}	0.260 ± 0.014 ^{Ab}	0.268 ± 0.009 ^{AB}	* *
Cold carcass weight (kg)	14.81 ± 0.59 ^{CD}	15.65 ± 0.59 ^D	17.29 ± 0.55 ^{Ad}	19.23 ± 0.51 ^{ABc}	* *
Carcass yield (%)	48.20 ± 1.11	46.75 ± 1.11	47.67 ± 1.02	48.44 ± 0.96	n.s.
Weight of kidney (g)	129.17 ± 10.55	106.67 ± 10.55	112.86 ± 9.77	125.63 ± 9.14	n.s.
Proportion of kidney (%)	0.87 ± 0.07 ^{cd}	0.68 ± 0.07	0.65 ± 0.06 ^a	0.66 ± 0.06 ^a	*
Weight of kidney fat (g)	75.0 ± 17.02	91.67 ± 17.02	85.00 ± 15.75	104.38 ± 14.74	n.s.
Proportion of kidney fat (%)	0.51 ± 0.11	0.60 ± 0.11	0.49 ± 0.10	0.55 ± 0.09	n.s.

* * - A, B, C, D – $P \leq 0.01$; * - a, b, c, d - $P \leq 0.05$

The influence of different LWS had a significant effect on the proportion of kidney, which is in line with the results published by *Macit (2002)*. Contrary to *de Siqueira et al. (2001)* they've reported that the higher LWS the higher proportion of kidney. Anyway it is necessary to note, that in our study the proportions of kidney in range of LWS of lambs from 32.1 to 41.0 kg were relatively very stable. *Macit (2002)* and *Abdullah and Qudsieh (2008)* in their experiments found that different LWS had not a significant effect on proportion of kidney fat. The same trend has also been found in the case of our experiment.

Conclusion

Analysing the effect of different live weights at the slaughter on basic carcass parameters of Charolais ram lambs above all resulted, that this factor didn't have a significant effect on carcass yield and kidney fat proportion, whilst a significant effect factor was found on cold carcass weight and proportion of kidney only.

References

- Abdullah, A. Y., Qudsieh, R. I., 2008.* Carcass characteristics of Awassi ram lambs slaughtered at different weights. *Livestoc Sci.*, 117: 165–175
- Cifuni, G. F., Napolitano, F., Pacelli, C., Riviezz, A. M., Girolami, A., 2000.* Effect of age at slaughtered on carcass traits, fatty acid composition and lipid oxidation of Apulian lambs. *Small Rumin. Res.*, 35: 65–70.
- Macit, M., 2002.* Growth and carcass characteristics of male lambs of the Morkaram breed. *Small Rumin. Res.*, 43: 191–194.
- Mahgoub, O., Lu, C. D., Early, R. J., 2000.* Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. *Small Rumin. Res.*, 37: 35–42.
- Momani Shaker, M., Abdullah, A. Y., Kridli, R. T., Bláha, J., Šáda, I., Soják, R., 2002.* Fattening performance and carcass value of Awassi ram lambs, F₁ crossbreds of Romanov x Awassi and Charollais x Awassi in Jordan. *Czech. J. Anim. Sci.*, 47 (10): 429–438.
- Petr, R., Dobeš, I., Kuchtík, J., 2009.* Evaluation of the growth, meatiness and fattiness in vivo in lambs of chosen breeds and crossbreeds. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LVII, No. 2: 79–86.
- de Siqueira, E. R., Simoes, C. D., Fernandes, S., 2001.* Sex and slaughter weight effects on meat production of lambs. Carcass morphometric evaluation, cuts weights, tissues and offals percentages. *Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian J. of Anim. Sci.*, 30, (4): 1299–307.

- Tufan, M., Akmaz, A.*, 2001. Slaughter and carcass traits of Guney Karaman, Kangal-Akkaraman and Akkaraman lambs at different slaughter weights. *Turkish J. of Vet. and Anim. Sci.*, 25, (4): 495–504.
- Velasco, S., Lauzurica, S., Caneque, V., Perez, C., Huidobro, F., Manzanares, C., Diaz, M. T.*, 2000: Carcass and meat quality of Talaverana breed suckling lambs in relation to gender and slaughter weight. *Anim. Sci.*, 70: 253–263.

Corresponding Author: Prof. Dr. Ing. Jan Kuchtík, Mendelova Univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká Republika,
Tel.: +420 545 130, fax: + 420 545 212 128, e-mail: kuchtik@mendelu.cz

THE EFFECT OF LOW TEMPERATURE IN COW BARN MICROCLIMATE ON MILK PRODUCTION OF CZECH FLECKVIEH COWS

Polák Ondřej, Falta Daniel, Večeřa Milan, Zejdová Petra, Chládek Gustav

Mendel University in Brno, Faculty of Agronomy

Department of animal breeding

613 00 Brno (CZ), Zemědělská 1,

xpolak@mendelu.cz

Abstract

The aim of this research was to evaluate the effect of low temperature in the cow barn on milk production of Czech Fleckvieh cows. Every day in a period from November to February (1.11.2008 – 28.2.2009) the temperature in the barn was monitored (in every 15 minutes) by HOBO sensors (Onset) and daily milk yield (kg) was recorded in a private farm in Radesinska Svatka (Highland Region). 284 Czech Fleckvieh cows in their different lactations (from 1. to 8.) with an average milk yield 7.500 kg per lactation were milked in the study.

A strong positive correlation was found between the measured air temperatures in stable (maximum, minimum and mean) and daily milk production, strongest with the maximum air temperature ($r = 0.51$). We have found slightly lower correlation with the average air temperature ($r = 0.46$) and the lowest correlation was found with the minimum air temperature ($r = 0.38$). It can be stated (in contrast to summer season) that increase of temperature in winter season has a positive impact on milk production whereas the limiting factor is minimal stable temperature.

Keywords: cow, milk production, stable temperature

Introduction

A wide range of factors - internal and external - affects milk yield of dairy cows. An important external factor is stable microclimate, as it directly affects the well-being (welfare) of housed animals. Optimal welfare is a prerequisite for high performance not only in cows but also in other farm animals. Therefore, if we want prosperous and healthy animals, must pay attention to stable microclimate.

According to *Webster (1999)* cattle has a remarkably wide "thermoneutral zone," which *Doležal et al. (2004)* describes as a certain temperature range, when the constant values of other physical elements are assured an optimal thermal condition of the body and the animal has little energy expenditure to maintain physiological functions and has a sense of thermal comfort. The range of this zone is influenced by the overall level of metabolism and milk yield – higher yield means a wider thermoneutral zone. According to *Gerhold (2007)*, cow has the best opportunity to pass a lot of heat through the skin surface, when is cold and dry ambient air. Heat stress can negatively affect the quality of milk at high-yield dairy cows (*Hanuš et al., 2008*) and protection against climatic extremes has a great importance for maintaining milk production (*Brouček et al., 2006*).

Elements of stable microclimate are largely influenced by the outdoor climate, but their seasonal characteristic and daily dynamics in stable are suppressed by the production of heat and water vapour from animals in stable and air ventilation – natural and artificial (*Doležal et al., 2004; Novák et al., 2002*).

This experiment focused on average and extremes values of stable temperatures. The aim of this study was finding the effect of low temperature in cow barn microclimate on milk production of Czech Fleckvieh cows.

Material and methods

The study was performed (from 1.11.2008 to 28.2.2009) in a private farm in Radešínská Svratka being located in a Highland area (49°30'30.451"North, 16°5'23.780"East, altitude 400 m). In this experiment the stable temperatures were evaluated (minimum, maximum, average) in their relation to milk yield. The observed object was a stable for cows. Cows were kept in the same condition in free stall cow-shed with cubicles for 300 pieces, and fed ad libitum a complete ration. Cows were milked twice daily at 4.00 and 16.00 h.

Within the indicated period, temperatures (maximum, minimum, average) and daily milk yields were collected. Temperature measurements were performed every 15 minutes using three HOBO data loggers (Onset Computer Corporation®), which were located approx. 1.40 meters above the floor level in three different locations inside the barn to eliminate the effect of only one place of measuring.

Records of stable temperature were evaluated each day as follows: the maximum daily temperature was considered as the highest recorded temperature in the stable (by any sensor during 24 hours), the minimum daily temperature was evaluated as the lowest recorded temperature (by any sensor during 24 hour). For each sensor daily average temperature was calculated, from those values average daily temperature for each day were calculated. In addition to stable temperatures milk yield in dairy cows for each day were also monitored. The amount of cow milk was recorded at each milking (ie. twice per day). Data from all cows were daily averaged. The data obtained by experiment were analyzed using Statistica Version 9.

Results and discussion

Mean, minimum, maximum, standard deviation and variation coefficient of data from stable temperature and milk yield are shown in *Table 1*. It is visible that average daily temperature in stable resp. average daily yield was -0.86°C resp. 23.12 kg (in range $-16.11 - 12.61^{\circ}\text{C}$ resp. 20.66 – 25.93 kg). It means that in particular periods dairy cows were exposed to arctic day - according to *Doležal et al.* (2004) - when stable temperature was below -10°C . The minimum resp. maximum daily temperature was in range $(-19.49-10.99^{\circ}\text{C}$, resp. $-10.5-16.38^{\circ}\text{C}$). The highest variability was found in average daily temperature resp. minimum daily temperature (29.11%, resp. 31.50%). The basic statistical parameters of milk yield and stable temperature are showed in *Figure 1.*, where we can observe a decrease of temperature in relation to milk yield.

Table 1: Basic statistical parameters of milk yield and stable temperature (from 1.11.2008 to 28.2.2009)

	Units	Days	Mean	Min.	Max.	Var.(%)	Std.
Average milk yield	kg	120	23.12	20.66	25.93	0.91	0.95
Average daily temperature	$^{\circ}\text{C}$	120	-0.86	-16.11	12.61	29.11	5.40
Minimum daily temperature	$^{\circ}\text{C}$	120	-3.09	-19.49	10.99	31.50	5.61
Maximum daily temperature	$^{\circ}\text{C}$	120	2.21	-10.56	16.38	23.32	4.83

Although adult cattle are resistant to cold (Jelínek et al., 2003) its thermal comfort temperature considered to be around 3 - 12 °C (Ticháček et al., 2007). From this we could deduce the fact that during this experiment (though not for its entire duration) dairy cows were exposed to cold stress - which could negatively affect the daily milk yield.

It is interesting, that compared with the summer period (Zejdová et al., 2010) – when in all measures of stable temperature (maximum, minimum, average) negative correlation was found to the average milk yield – our experiment showed the opposite trend. All measured temperatures in stable showing a positive correlation in relation to the average daily yield are indicated in Table 2. This correlation was strongest at the maximum temperature, slightly weaker at an average daily temperature and the lowest at minimum temperature in the barn, which is in accordance with the work Zejdová et al. (2011), where a positive correlation was found for all three parameters (minimum, maximum and average daily temperature). Therefore it can be concluded that the maximum daily temperature in stable microclimate has the greatest effect on milk yield.

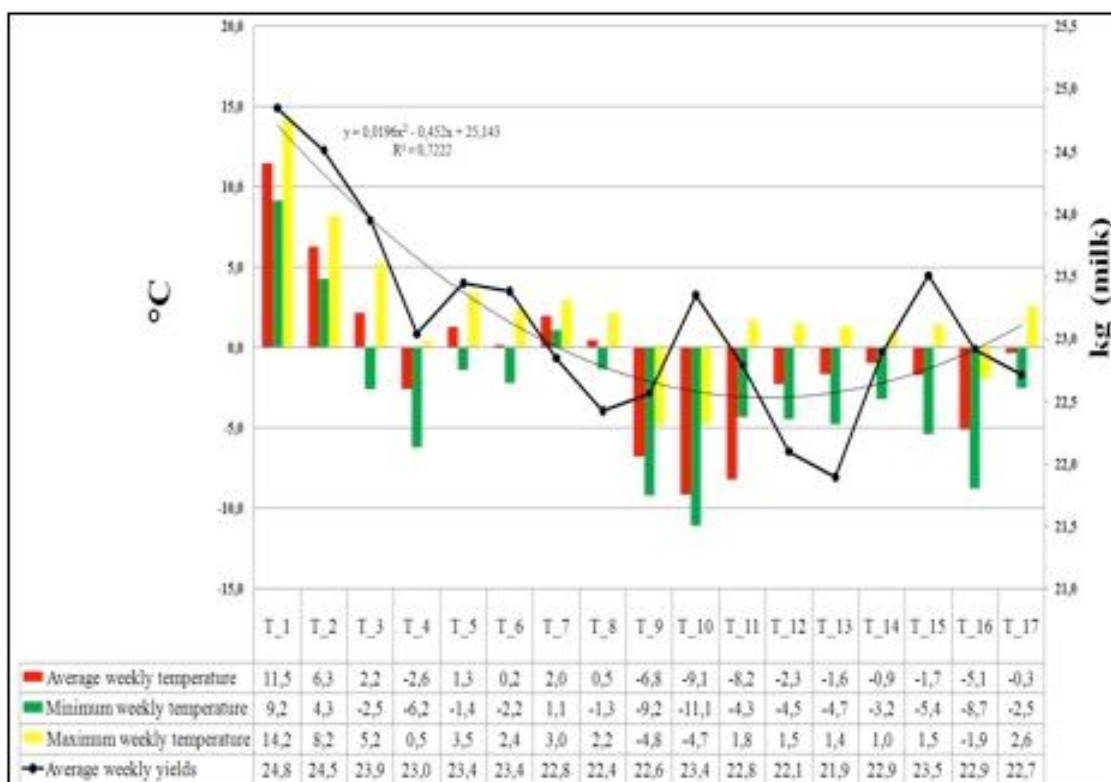


Figure 1: Values of stable temperature (minimum, maximum, average) and milk yield (period from 1.11.2008 to 28.2.2009 – in week intervals)

Table 2: Correlations between average milk yield and stable temperature

	Average daily temperature	Minimum temperature	Maximum temperature
Average milk yield	$r = 0.4571^{**}$	$r = 0.3847^{**}$	$r = 0.5083^{**}$

****** $P < 0.01$ – highly significant

In the difference between the maximum and minimum daily temperature in stable on milk yield a weak positive correlation was found, which is in accordance with a similar study in the summer period, according to *Falta et al. (2009)*. Positive correlations between milk yield and stable air temperatures may indicate that – on contrast from summer days – in winter period decreasing temperature has a positive effect on milk production.

Conclusions

This observation showed the necessity of paying attention on the stable temperature monitoring data, not only on average values of climatic elements, but also their extreme levels. Minimum and maximum values (not only temperature), but all elements of stable microclimate, may adversely affect the welfare of dairy cows, which may subsequently manifest as deterioration of milk yield, or even health problems. This is so, despite the fact that effect of these extreme values during the day is rather short, therefore not affect significantly the average surface of microclimatic elements.

References

- Brouček, J.; Mihina, Š.; Ryba, Š.; Tongel, P.; Kišac, P.; Uhrinčat, M.; Hanuš, A. (2006): Effects of high air temperatures on milk efficiency in dairy cows. Czech Journal Animal Science, 51, 2006, 8: 93 – 101. ISSN 1212-1819.*
- Doležal, O.; Bílek, M.; Dolejš, J. (2004): Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Praha© Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, 70. ISBN 80-86454-51-7.*
- Falta, D.; Erbez, M.; Loukotová, J.; Chládek, G. (2009): Effect of maximal micro-climatic values in stable on milk production of holstein cows on 2nd lactation. Animal welfare, etológia és tartástechnológia. [online]. In Animal welfare, etológia és tartástechnológia. 2009. 1: 59-63. URL: <http://www.animalwelfare.szie.hu/>.*

- Gerhold, K. H. (2007): Čím chladněji, tím lépe. Moderní výživa zvířat, 8/2007, 14 – 16.
- Hanuš, O.; Vyletělová, M.; Genčurová, V.; Jedelská, R.; Kopecký, J.; Nezval, O. (2008): Hot stress of Holstein dairy cows as substantial factor of milk composition. In *Scientia Agriculturae Bohemica*, 39, 2008, 4: 310 – 317. ISSN 1211-3174.
- Jelínek, P.; Koudela, K. a kol. (2003): Fyziologie hospodářských zvířat. 1. edition, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 414. ISBN 80-7157-644-1.
- Knížková, I.; Kunc, P.; Nový, Z.; Knížek, J. (1996): Vyhodnocení účinku evaporačního ochlazování na změny teploty povrchu těla skotu s využitím termovize. In *Živočišná výroba*, 41, 1996, 9: 433 – 439. ISSN: 1212-1819.
- Novák, P.; Kubiček, K.; Zabloudil, F. (2002): Mikroklima, tepelná bilance a větrání stájí pro hospodářská zvířata. *Náš chov* (7/2002), 4-6, ISSN 0027-8068.
- Tapki, I.; Sahin, A. (2005): Comparison of the thermoregulatory behaviours of low and highproducing dairy cows in a hot environment. In *Applied Animal Behaviour Science* 99 (2006) 1: 11. ISSN: 0168-1591.
- Ticháček, A. a kol. (2007): Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka (Metodika pro praxi). Šumperk, 89. ISBN 978-80-903868-0-8.
- Webster, J. (1999): Welfare: Životní pohoda zvířat aneb střízlivé kázání o ráji. Blackwell Science Ltd., 264, ISBN 80-238-4086-X.
- Zejdová, P.; Walterová, L.; Falta, D.; Chládek, G. (2010): Letní teploty stájového ovzduší a jejich vliv na mléčnou užitkovost dojnic. *MendelNet* 2010. 170. ISBN 978-80-7375-453-2.
- Zejdová P., Walterová L., Polák O., Falta D., Chládek G. (2011): Zimní teploty stájového ovzduší a jejich vliv na mléčnou užitkovost dojnic. *Animal Breeding* 2011. 31. ISBN: 978-80-7375-446-4.

Acknowledgements

This research was supported by the grant project AF MENDELU, TP 8/2011 and by research program No. MSM6215648905 “Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change“ financed by Ministry of Education, Youth and Sports of Czech Republic.

HEAVY METALS AFFECTING ANTIOXIDANT STATUS IN BULL SEMINAL PLASMA – A COMPARATIVE STUDY

*Tvrda Eva, Kňazická Zuzana, Massányi Peter, Bárdos László¹, Kerti Annamária¹,
Formicki Grzegorz² and Lukáč Norbert*

Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

¹Szent István University, Gödöllő, Hungary

²Pedagogical University of Cracow, Cracow, Poland

³University of Veterinary Medicine and Pharmacology, Kosice, Slovak Republic

norolukac@gmail.com

Abstract

Lead (Pb) and cadmium (Cd) are the two most abundant toxic metals in the environment, which have been associated with male reproductive toxicity. These metals have been shown to be associated with an overproduction of reactive oxygen species (ROS) and an impairment of antioxidant defensive capacity. The aim of this study was to evaluate, compare and assume relationships between lead and cadmium content, basic motility characteristics and selected antioxidant parameters (total antioxidant status, superoxide dismutase, and albumin) in the bovine seminal plasma. Semen samples from 30 breeding bulls were used in the study. Motility analysis was carried out using the Computer Assisted Sperm Analysis (CASA) system. Subsequently, the samples of seminal plasma were collected. Pb and Cd concentrations were determined by the voltametric method (ASV), antioxidant parameters were analyzed by UV/VIS spectrophotometry using commercial kits. The analysis showed that the average concentrations of the trace elements were $0.57 \pm 0.01 \mu\text{g/mL}$ for Pb and $0.11 \pm 0.01 \mu\text{g/mL}$ for Cd. The correlation analysis revealed that both heavy metals were negatively correlated with motility ($r = -0.777$; $p < 0.001$ for Pb and $r = -0.786$; $p < 0.001$ for Cd), total antioxidant status ($r = -0.375$; $p > 0.05$ and $r = -0.334$; $p > 0.05$, respectively), superoxide dismutase ($r = -0.746$; $p < 0.001$ and $r = -0.537$; $p < 0.05$, respectively) as well as with albumin ($r = -0.609$; $p < 0.01$ and $r = -0.699$; $p < 0.001$, respectively). This study demonstrates that Pb and Cd are serious toxic elements, which are able to increase the risk of oxidative stress development and a subsequent decrease of semen quality.

Keywords: oxidative stress, lead, cadmium, total antioxidant status, superoxide dismutase, albumin, spermatozoa, bulls.

INTRODUCTION

The unrestricted developmental activities such as industrialization and urbanization carried out during the past few decades have given rise to serious problems of environmental pollution (*Azmat et al., 2005*). Contamination of the food chain with heavy metals may negatively influence both the health status as well as animal production. Unfavourable effect on the animal health may depend on the kind of the element and its dose as well as on the utility orientation (*Slivkova et al., 2010*).

Lead (Pb) and cadmium (Cd) are the two most abundant toxic metals in the environment. Their common sources are diverse including natural and anthropogenic processes such as combustion of coal and mineral oil, smelters, mining, as well as paint industries. (*Phillips et al., 2003, Patra et al. 2005, Patra et al. 2007*) Anthropogenic activities and vehicular emissions contribute to the entry of toxic metals to human and animal food chains (*Okada et al., 1997*).

Pb and Cd do not have any detectable beneficial biological roles. On the contrary, their detrimental effects on physiological, biochemical, and behavioural dysfunctions in animals and humans have been documented by several investigators (*Ruff et al., 1997, Kaji et al., 2004, Kramarova et al., 2005*). Higher levels affect the central and peripheral nervous systems (*Dressier et al., 1997*), haemopoietic system (*De Silva et al., 1982*), cardiovascular system (*Khalil-Manesh et al., 1993*), kidneys and liver (*Kramarova et al., 2005*). Pb and Cd contamination has also been associated with male reproductive toxicity in experimental animals and has the potential to produce adverse effects on fertility (*Rao et al., 2001*).

Of late, lead and cadmium-induced tissue damages have been attributed, at least in part, to toxicant-induced oxidative stress (*Patra, et al., 2001, Patra, et al., 2011*). These metals have been shown to be associated with an overproduction of reactive oxygen species (ROS) and an impairment of antioxidant defensive capacity (*Stohs et al., 1995*). There is growing evidence to suggest that oxidative stress (OS) is involved in many aspects of male infertility. Spermatozoa, unlike other cells, are unique in structure, function, and susceptibility to damage by OS (*Alvarez et al., 1987*). Spermatozoa are unable to repair the damage induced by excessive ROS because they lack the cytoplasmic enzyme systems that are required to accomplish this repair (*Aitken et al., 1995*). High concentrations of polyunsaturated fatty acids in sperm cell membranes make spermatozoa more susceptible to lipid peroxidation than other cells (*Aitken et al., 1993*). This combination of susceptibility along with a relative lack of vigorous intracellular defence mechanisms is exacerbated by the autogenous production of ROS by spermatozoa (*Duru et al., 2000*). Inversely, the seminal plasma possesses a wide antioxidant system to scavenge ROS and prevent ROS related cellular damage. Antioxidants present in the seminal plasma are the most important form of protection available to spermatozoa against OS development (*Sikka et al., 1995, Sharma et al. 1996*). The amounts of high molecular weight antioxidant enzymes such as superoxide dismutase, glutathione

peroxidase/reductase and catalase in semen have been measured in several studies (Zini et al., 1993, Kobayashi et al. 2001). Additionally, low molecular weight scavengers from seminal plasma, such as albumin, uric acid, carotenoids and taurine appear to be more important than high molecular weight components (Alvarez et al., 1989). Based on these facts, the aim of this study was to evaluate, compare and assume relationships between lead and cadmium content, basic motility characteristics and selected antioxidant parameters in the bovine seminal plasma. The antioxidant parameters were as follows:

- total antioxidant status (TAS) as the ability of all antioxidants in the sample to neutralize a prooxidant compound *in vitro*,
- superoxide dismutase (SOD) as a major antioxidant enzyme are produced by the organism,
- albumin (ALB) as an important non-enzymatic substance with antioxidant properties.

MATERIALS AND METHODS

Biological Material

Bovine semen samples were obtained from 30 adult breeding bulls (Slovak Biological Services, Nitra, Slovakia) on a regular collection schedule using an artificial vagina. After collecting the samples were stored in the laboratory at room temperature (22-25 °C) for further analysis.

Spermatozoa Motility Analysis

Spermatozoa motility analysis was carried out using the Computer Assisted Sperm Analysis (CASA) system – SpermVision (MiniTüb, Tiefenbach, Germany) with Olympus BX 51 phase contrast microscope (Olympus, Japan). Each sample was placed into Makler Counting Chamber (depth 10 µm, 37±1°C; Sefi–Medical Instruments, Haifa, Israel) and the following parameters were evaluated: percentage of motile spermatozoa (motility > 5µm/s; MOT), percentage of progressive motile spermatozoa (motility > 20µm/s; PROG). 1000 cells were examined for each sample (Massányi et al., 2008).

Samples Processing

The samples were centrifuged (15 min, 12000 rpm, 4°C) to obtain the cell sediment and seminal plasma fraction. The fractions were separated, seminal plasma was transferred into 1.5 mL tubes and kept frozen (-80°C) until analysis.

Heavy Metal Analysis

For Pb and Cd detection the seminal plasma samples (at least 1 mL) were mineralized in the

laboratory. All material of the sample was placed in separate mineralization tubes and mineralized by adding 2 mL of $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ (4:1) mixture and heating it at 120 °C for 65 minutes in a thermostat-controlled digestion block. The resulting solution was diluted to 10 mL with demineralized water. Pb and Cd concentration was determined by the voltametric method (ASV) using an EA9C potentiostat model equipped with working CGMDE electrode (MTM, Krakow, Poland), AgCl_2 and platinum electrodes. Concentrations are expressed as $\mu\text{g/mL}$.

Antioxidant Parameters Measurement

All of the measurements were based on a colorimetric reaction of the target substance and a subsequent UV/VIS spectrophotometric detection at a specific wavelength. TAS, SOD and ALB were measured using the Genesys 10 spectrophotometer (Thermo Fisher Scientific Inc, USA).

The TAS Randox (Randox Laboratories, Crumlin, Great Britain) assay was based on an incubation of ABTS® (2,2'-Azino-di-[3-ethylbenzthiazoline sulphonate]) with a peroxidase (metmyoglobin) and H_2O_2 to produce the $\text{ABTS}^{\text{®}*\cdot+}$ radical cation. This had a relatively stable blue-green color, which was measured at 600 nm. SOD activity was analyzed with the Randox RANSOD assay (Randox Laboratories, Crumlin, Great Britain). This method employed xanthine and xanthine oxidase (XOD) to generate superoxide radicals, which reacted with 2-(4-iodophenyl)-3-(4-nitrophenol)-5-phenyltetrazolium chloride (I.N.T.) to form a red formazan dye. ALB concentration was measured using BioLa Test (PLIVA-Lachema, Brno, Czech republic) commercial kit. The measurement was based on the reaction between albumin and Bromocresol Green (BCG) at acid pH forming a complex, which was easy to detect photometrically at 578 nm.

Statistical Analysis

Statistical analysis of the results was carried out using the statistical program GraphPad Prism 3.02 (Graphpad Software incorporated, San Diego, California, USA). Results are quoted as arithmetic mean $\pm$ standard error of mean (SEM). Pearson's correlation coefficient (two tailed) test was used to examine correlations between all the analyzed parameters.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the semen and seminal plasma evaluation in *Table I* show that the total antioxidant status of the seminal plasma was 1.87 ± 0.02 mmol/L, while the superoxide dismutase activity was 2.98 ± 0.05 U/mL. The mean albumin concentration was recorded as 14.62 ± 0.20 g/L. Average concentrations of the trace elements measured by the ASV method were 0.57 ± 0.01 $\mu\text{g/mL}$ for lead and 0.11 ± 0.01 $\mu\text{g/mL}$ for cadmium.

Table 1. Semen characteristics of bull semen samples (n=30)

PARAMETER	MEAN±SEM
Lead (µg/mL)	0.57±0.01
Cadmium (µg/mL)	0.11±0.01
Total antioxidant status (mmol/L)	1.87±0.02
Superoxide dismutase (U/mL)	2.98±0.05
Albumin (g/L)	14.62±0.20
Motility (%)	89.99±0.39
Progressive motility (%)	87.68±0.37

Comparing these results with other authors we found out that according to *Massanyi et al. (2008)* the seminal lead concentration in bulls was $0.06 \pm \text{mg/kg}$, which was lower than in rams ($0.35 \pm 0.68 \text{ mg/kg}$) and foxes ($0.08 \pm 0.06 \text{ mg/kg}$), but higher than in stallion ($0.05 \pm 0.05 \text{ mg/kg}$) or boars ($0.02 \pm 0.03 \text{ mg/kg}$). Meanwhile, the total lead content of the seminal plasma of buffalo bulls in the study of *Eghbali et al. (2008)* was $0.026 \pm 0.0008 \text{ mg/L}$.

Discussing the cadmium content in bovine semen, similar *in vivo* concentrations were detected by *Massanyi et al. (2003)* ($0.100 \pm 0.14 \text{ mg/kg}$). When comparing the cadmium content in different species, the authors found out that the concentration of cadmium in the semen of all studied animals is very similar and no significant differences were found.

Pb and Cd are widespread, highly toxic environmental pollutants. Both accumulate in biological systems and because of a long biological half-life (10–30 years) in animals, they accumulate with advancing age (*Xu et al., 2001*). According to *Eghbali et al. (2010)* lead intoxication during spermatogenesis can delay spermiation as well as release of immature spermatogenic cells in the tubules of testis. Low level of exposure may cause testicular atrophy, cellular degeneration, reduction in seminiferous tubule diameter and sperm count. Cadmium accumulates preferentially in male reproductive organs (*Xu et al., 2001*). An *in vivo* study by *Xu et al. (2001)* demonstrates that Cd reduces rat sperm movements at a dose far below the dose affecting sperm production.

Recent research examining the etiology of Pb and Cd toxicity-induced oxidative stress reveals that the free radical production and lowering of inherent antioxidant reserves resulting from Pb and Cd toxicity are directly related to a fertility decrease (*Patra et al., 2011*). Lead has two common valencies, Pb^{2+} and Pb^{4+} , and does not by itself catalyze free radical reactions. However, Pb^{2+} can apparently enter cells by passing through Ca^{2+} channels. Pb combines quickly with the sulfhydryl groups on proteins and, at high concentrations, can cause their depletion (*Liu et al., 2001*). Cadmium is a nonredox metal, therefore it is unlikely to participate in Fenton-type reactions. However, Cd can compete with essential metals in protein-binding sites leading to the release of Fe^{2+} and Cu^{2+} ions causing an increased production of ROS and oxidative stress development (*Aitken et al., 1999*). Cd depletes glutathione and protein-bound sulfhydryl groups, which results in an enhanced production of ROS such as the superoxide

ion, hydroxyl radicals and hydrogen peroxide (Sikka et al., 2001).

In our study, the correlation analysis (Table 2) revealed a strong positive correlation between the cadmium and lead concentrations ($r=0.713$; $p<0.001$). Negative correlations were detected between both heavy metals and motility as well as antioxidant parameters. Lead together with cadmium negatively affected both motility ($r=-0.777$; $p<0.001$ for Pb and $r=-0.786$; $p<0.001$ for Cd) and progressive motility ($r=-0.763$; $p<0.001$ for Pb and $r=-0.792$; $p<0.001$ for Cd). The two metals had similar negative effects on the total antioxidant status ($r=-0.375$; $p>0.05$ and $r=-0.334$; $p>0.05$, respectively) and albumin ($r=-0.609$; $p<0.01$ and $r=-0.699$; $p<0.001$, respectively). Superoxide dismutase activity was negatively influenced by both lead and cadmium, however the deleterious effects of cadmium were more apparent ($r=-0.746$; $p<0.001$ compared to $r=-0.537$; $p<0.05$).

Table 2. Correlations between lead and cadmium content, selected spermatozoa motility parameters and antioxidant parameters in bovine seminal plasma (n=30)

	Pb	Cd	TAS	SOD	ALB	MOT	PROG
Pb	1						
Cd	0.713***	1					
TAS	-0.375	-0.334	1				
SOD	-0.537*	-0.746***	0.426	1			
ALB	-0.609**	-0.699***	0.559**	0.682***	1		
MOT	-0.777***	-0.786***	0.467*	0.569**	0.728***	1	
PROG	-0.763***	-0.792***	0.435*	0.539*	0.699***	0.992***	1

The correlation analysis was based on the value of the correlation coefficient: $\pm 0.111 - \pm 0.333$: low correlation; $\pm 0.334 - \pm 0.666$: moderate correlation; $\pm 0.667 - \pm 0.999$: high correlation. * - $p<0.05$; ** - $p<0.01$; *** - $p<0.001$

Antioxidants present in the seminal plasma are the most important form of protection available to spermatozoa against reactive oxygen species (Myrloie et al., 1986). They provide a defence mechanism through several levels of protection, prevention, interception and repair. A growing body of evidence suggests that low seminal antioxidant capacity is related to male infertility (El-Tohamy et al., 2010). A proper function of some enzymatic as well as non-enzymatic antioxidants is greatly influenced by heavy metals. SOD as a typical metal-enzyme has a prosthetic group that may be replaced by heavy metals leading to an inhibition of enzyme activity (El-Tohamy et al., 2010). Pb and Cd are able to mimic and replace zinc in its sites, this suggests interactions of Pb and Cd with the copper, zinc and manganese SOD isoenzymes (Keogh et al., 1992). Such interactions may be an explanation for the results obtained by El-Tohamy and El-Nattat (2010) and for our significantly negative correlations between the Pb and Cd content and SOD activity, as well as the decreasing activity of SOD according to an increasing concentration of Pb and Cd in the quality groups.

Furthermore, it is known that Pb or Cd can reduce the antioxidant defense systems of cells via depleting glutathione and albumin, containing sulfhydryl groups (-SH) at their site of the action (Othman

et al., 1998), which are a target for metals, which is possibly why a highly negative correlation was found also between the examined heavy metals and albumin concentration. Cd and Pb may also produce oxidative stress indirectly, depleting glutathione and albumin levels or via metal-induced displacement of redox metal ions (Bae et al., 2001). On the other hand, according to Othman and El Missiry (1998) administration of selenium before Pb exposure produced a significant prophylactic action against Pb-induced oxidative stress by means of increasing SOD, glutathione reductase activity, glutathione and albumin content in male rats. In summary, impaired antioxidant defences can be a result of the inhibitory effects of lead on various enzymes, which in turn causes the cells to be more susceptible to oxidative insult. Pb and Cd are now recognized as two of the most important heavy metal contaminants in the environment. Since the two elements are often released simultaneously in the environment from a number of sources, adverse health effects caused by combined exposure to Pb and Cd has provoked a significant health concern. Lead and cadmium are the two most abundant toxic metals in the environment. The coexposure to these two toxic metals usually has a synergistic cytotoxicity (Phillips et al, 2003, Patra et al, 2011, Bae et al., 2001), which explains the highly positive correlation between the two metals detected in our study. Snow (1992) suggests that the negative effects could be a result of several mechanisms, such as induction of cellular immunity and oxidative stress, the inhibition of DNA metabolism and repair, the formation of DNA and/or protein cross-links. Furthermore, a high positive correlation between seminal cadmium and lead in ram ($r=0.976$) and boar ($r=0.973$) was detected by Massanyi et al. (2003).

CONCLUSION

Our results demonstrate that lead and cadmium are serious toxic elements, which are able to increase free radicals formation as well as antioxidants depletion, the risk of oxidative stress development followed by a decrease of semen quality parameters. The study suggest that even a weak enhancement of these elements in ejaculates might cause fertility disorders in animals and subsequently also in humans.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was supported by the Scientific Grant of the Slovak Republic VEGA no. 1/0532/11 and by the Cultural and Educational Grant of the Slovak Republic KEGA no. 101-001SPU-4/2010.

REFERENCES

Aitken, R.J.; Paterson, M.; Fisher, H.; Buckingham, D.W.; Van Duin, M. (1995): Redox regulation of tyrosine phosphorylation in human spermatozoa and its role in the control of human sperm function. J. Cell. Sci. 1995, 8, 2017- 2025.

- Aitken, R.J.; Harkiss, D.; Buckingham, D.W. (1993): Analysis of lipid peroxidation mechanisms in human spermatozoa. *Mol. Reprod. Dev.* 1993, 35, 302-315.
- Aitken, R.J. (1999): The Amoroso lecture: the human spermatozoon-a cell in crisis? *J. Reprod. Fertil.* 1999, 115, 1-7.
- Alvarez, J.G.; Touchstone, J.C.; Blasco, L.; Storey, B.T. (1987): Spontaneous lipid peroxidation and production of hydrogen peroxide and superoxide in human spermatozoa. Superoxide dismutase as major enzyme protectant against oxygen toxicity. *J. Androl.* 1987, 8, 338-348.
- Alvarez, J.G.; Storey, B.T. (1989): Role of glutathione peroxidase in protecting mammalian spermatozoa from loss of motility caused by spontaneous lipid peroxidation. *Gamete Res.* 1989, 23, 77-90.
- Azmat, R.; Parveen, R.; Naqvi, I.I.; Shoukat, S. (2005): Effect of Cr (III) Combine with atrazine on protein, carbohydrate, amino acid and chlorophyll content in *Vigna radita* (L.) Wilczek. *Int. J. Bio. & Biotechnol.* 2005, 2(2), 433-439.
- Bae, D.S.; Gennings, C.; Carter, W.H.; Yang, R.S.H.; Campain, J.A. (2001): Toxicological interactions among arsenic, cadmium, chromium, and lead in human keratinocytes. *Toxicol. Sci.* 2001, 63(1), 132-142.
- Bauer, R.O.; Demeter, I.; Hasemann, V.; Johansen, J.T. (1980): Structural properties of the zinc sites in Cu, Zn, superoxide dismutase: Perturbed angular correlation of gamma rays spectroscopy on the Cu-Cd superoxide dismutase derivative. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 1980, 94, 1296-1302.
- De Silva, P. E. (1981): Determination of lead in plasma and studies on its relationship to lead in erythrocytes. *Braz. J. Indig. Med.* 1981, 38, 209-217.
- Dressier, J.; Kim, K.A.; Chakraborti, T.; Goldstein, G. (1999): Molecular mechanisms of lead neurotoxicity. *Neurochem. Res.* 1999, 24(4), 595-600.
- Duru, K.; Morshedi, N.; Oehninger, S. (2000): Effects of hydrogen peroxide on DNA and plasma membrane integrity of human spermatozoa. *Fertil. Steril.* 2000, 74, 1200-1207.
- Eghbali, M.; Alavi-Shoushtari, S.M.; Asri-Rezaei, S.; Khadem Ansari, M.H. (2010): Effects of the seminal plasma iron and lead content on semen quality of water buffalo (*Bubalus bubalis*) Bulls. *Vet. Res. For.* 2010, 1(3), 142 - 148.
- El-Tohamy, M.M.; El-Nattat, W.S. (2010): Effect of antioxidant on lead-induced oxidative damage and reproductive dysfunction in male rabbits. *J. Am. Sci.* 2010, 6(11), 613-622.
- Halliwell, B.; Gutteridge, J.M.C. (1999): Free radicals in biology and medicine; 3rd Edition; Oxford University Press: Oxford, 1999; 584-591.
- Kaji, T. (2004): Cell biology of heavy metal toxicity in vascular tissue. *Yakugaku Zasshi.* 2004, 5, 245-250.

- Keogh, J.P. Lead. (1992): In: Hazardous Materials Toxicology. Clinical Principles of Environmental Health; Sullivan, J.B.; Krieger, G.R., Eds.; Williams and Wilkins: Baltimore, 1992; 834-844.
- Khalil-Manesh, F.; Gonick, H.C.; Weiler, E.W.J.; Prins, B.; Weber, M.A.; Purdy, R.E. (1993): Lead-induced hypertension: possible role of endothelial factors. *Am. J. Hypertens.* 1993, 6(9), 723–729.
- Kobayashi, H.; Gil-Guzman, E.; Mahran, A.; Sharma, R.K.; Nelson, D.; Thomas, A.J.; Agarwal, A. (2001): Quality control of reactive oxygen species measurement by luminol-dependent chemiluminescence assay. *J. Androl.* 2001, 22, 568–574.
- Kramarova, M.; Massanyi, P.; Slamecka, J.; Tataruch, F.; Jancova, A.; Gasparik, J.; Fabis, M.; Kovacik, J.; Toman, R.; Galova, J.; Jurcik, R. (2005): Distribution of cadmium and lead in liver and kidneys of some wild animals in Slovakia. *J. Environ. Sci. Health, Part A.* 2005, 40, 593-600.
- Liu, J.; Shen, H.M.; Ong, C.N. (2001): Role of intracellular thiol depletion, mitochondrial dysfunction and reactive oxygen species in *Salvia miltiorrhiza*-induced apoptosis in human hepatoma HepG2 cells. *Life Sci.* 2001, 69, 1833–1850.
- Massanyi, P.; Trandzik, J.; Nad, P.; Toman, R.; Skalicka, M.; Korenekova, B. (2003): Seminal concentrations of trace elements in various animals and their correlations. *Asian J. Androl.* 2003, 5(2), 101-104.
- Massányi, P.; Chrenek, P.; Lukáč, N.; Makarevich, A.V.; Ostro, A.; Živčák, J.; Bulla, J. (2008): Comparison of different evaluation chambers for analysis of rabbit spermatozoa motility using CASA system. *Slovak J. Anim. Sci.* 2008, 41(2), 60-66.
- Mytloie, A.A.; Collins, H.; Umbles, C.; Kyle, J. (1986): Erythrocyte superoxide dismutase activity and other parameters of copper status in rats ingesting lead acetate. *Toxicol. Appl. Pharm.* 1986, 82, 512-520.
- Okada, I.A.; Sakuma, A.M.; Maid, F.D.; Dovidemskas, S.; Zenebon, O. (1997): Evaluation of lead and cadmium in milk due to environmental contamination in Paraíba valley region of South Eastern Brazil. *Raissade-Saude-Publica.* 1997, 31, 140–143.
- Othman, I.; El Missiry, M.A. (1998): Role of selenium against lead toxicity in male rats. *J. Biochem. Mol. Toxicol.* 1998, 12(6), 345–349.
- Patra, R.C.; Swarup, D.; Dwivedi, S. K. (2001): Antioxidant effects of α tocopherol, ascorbic acid and L-methionine on lead induced oxidative stress to the liver, kidney and brain in rats. *Toxicology.* 2001, 162(2), 81–88.
- Patra, R.C.; Swarup, D.; Naresh, R.; Kumar, P.; Shekhar, P.; Ranjan, R. (2005): Cadmium level in blood and milk from animals reared around different polluting sources in India. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 2005, 74(6), 1092–1097.

- Patra, R.C.; Swarup, D.; Naresh R.; Kumar, P.; Nandi, D.; Shekhar, P.; Roy, S.; Ali, S.L. (2007): Tail hair as an indicator of environmental exposure of cows to lead and cadmium in different industrial areas. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2007, 66(1), 127–131.
- Patra, R.C.; Rautray, A.K.; Swarup, D. (2011): Oxidative stress in lead and cadmium Toxicity and its amelioration. *Vet. Med. Int.* 2011, Article in press. doi:10.4061/2011/457327.
- Phillips, C.; Gyori, Z.; Kovacs, B. (2003): The effect of adding cadmium and lead alone or in combination to the diet of pigs on their growth, carcass composition and reproduction. *J. Sci. Food Agr.* 2003, 83(13), 1357–1365.
- Pruski, A.M.; Dixon, D.R. (2002): Effects of cadmium on nuclear integrity and DNA repair efficiency in the gill cells of *Mytilus edulis* L. *Aquat. Toxicol.* 2002, 57, 127–137.
- Rao, M.V.; Sharma, P.S. (2001): Protective effect of vitamin E against mercuric chloride reproductive toxicity in male mice. *Reprod. Toxicol.* 2001, 15, 705–712.
- Ruff, H.A.; Markowitz, M.E.; Bijur, P.E.; Rosen, J.F. (1996): Relationships among blood lead levels, iron deficiency, and cognitive development in two-year-old children. *Environ. Health Perspect.* 1996, 104(2), 180–185.
- Sikka, S.C.; Rajasekaran, M.; Hellstrom, W.J. (1995): Role of oxidative stress and antioxidants in male infertility. *J. Androl.* 1995, 16, 464–468.
- Sikka, S.C. (2001): Relative impact of oxidative stress on male reproductive function. *Curr. Med. Chem.* 2001, 8, 851–862.
- Sharma, R. K.; Agarwal, A. (1996): Role of reactive oxygen species in male infertility. *Urology.* 1996, 48, 835–850.
- Slivkova, J.; Massanyi, P.; Pizzi, F.; Trandzik, J.; Roychoudhury, S.; Lukac, N.; Dankova, M.; Almasiova, V. (2010): In vitro toxicity of mercuric chloride on rabbit spermatozoa motility and cell membrane integrity. *J. Environ. Sci. Health, Part A.* 2010, 45, 767 – 774.
- Snow, E.T. (1992): Metal carcinogenesis: mechanistic implications. *Pharmacol. Ther.* 1992, 53, 31–65.
- Stohs, S.J.; Baggihi, D. (1995): Oxidative mechanisms in the toxicity of metal ions. *Free Radic. Med.* 1995, 18, 321–336.
- Zini, A.; De Lamirande, E.; Gagnon, C. (1993): Reactive oxygen species in semen of infertile patients: levels of superoxide dismutase- and catalase-like activities in seminal plasma and spermatozoa. *Int. J. Androl.* 1993, 16, 183–188.
- Xu, L.C.; Wang, S.Y.; Yang, X.F.; Wang, S.R. (2001): Effects of cadmium on rat sperm motility evaluated by computer assisted sperm analysis. *Biomed. Environ. Sci.* 2001, 14(4), 312–317.

INFLUENCE OF INTERVAL LENGHT BETWEEN MILKING ON MILK PRODUCTION OF CZECH FLECKVIEH COWS ON 1st AND 2nd LACTATION

Večeřa Milan, Studený Stanislav, Falta Daniel, Polák Ondřej, Černý Tomáš, Chládek Gustav

Mendel University in Brno, Faculty of Agronomy

Department of Animal Breeding

613 00 Brno (CZ), Zemědělská 1,

milan.vecera@mendelu.cz

Abstract

The aim of this paper was to evaluate of influence of interval length between evening and morning milking on milk production of Czech Fleckvieh cows. Cows included in their 1st and 2nd lactation were included in the study. Experiment lasted three months and data were collected once per month (always in the day of milk recording). Dairy cows were divided into the four groups according interval length in minutes between evening and morning milking (1st group 640-670 min, 2nd group 671-700 min, 3rd group 701-730 min, 4th group 731-770 min).

More time (longer interval) between milking meant higher milk production ($p < 0.01$) both in cows in their first, and in their second lactation. Dairy cows which were in third and fourth groups, produced more milk than cows in first and second groups ($p < 0.01$). Also it was found that cows in 2nd lactation produced more milk with the same interval length, than cows in 1st lactation ($p < 0.01$).

Keywords: dairy cow, milk production, milking interval, lactation

Introduction

The purpose of dairy cattle husbandry is milk production. Milk plays an important and irreplaceable role in human nutrition having high nutritional value (Frelich et al., 2001). Milk production is characterized by the quantity and quality of milk produced for a certain time of period. The composition of cattle milk and its digestibility is very close to the ideal for human diet. Factors that

influence the quantity and composition of milk can be dividend into internal and external ones (*Vanek et al., 2002*). Milk composition is influenced by breeding competence, the individual traits of certain cows, parity, number of lactation and length of interval between milking, etc. (*Miksik and Žizlavsky, 2005*).

The aim of this study was to observe and clarify the effect of interval length between milking on milk production of Czech Fleckvieh cows in 1st and 2nd lactation on a private farm (GenAgro Říčany, a.s.)

We have analyzed the correlation of interval length and milk production in dairy cows.

Material and methods

Data were collected in three following months at the Milk Recording Days (ICAR), namely 1.3., 9.2. and 26.4.2011. We've recorded the differences in intervals length between night and morning milking on daily milk production. Cows were kept under same conditions in free cowsheds in the private farm in Ricany (49°12'30.370''N, 16°23'43.092''E). All milked purebred Czech Fleckvieh cows in either their 1st or 2nd lactation, which were day milked in the given days were included in the analyses. Dairy cows was dividend into four groups according to the interval length: **1st group** 640-670 min, **2nd group** 671-700 min, **3rd group** 701-730 min and **4th group** 731 – 770 min. MS Excel a Statistica 9.0 were used for the statistical analyses.

Results and discussion

The comparisons of measured values of milk yield and interval length during the monitored period for the 1st lactation are showed in *Table 1*. It is obvious that with interval length between milking increasing milk production also increased, in other words, longer time had a positive effect on milk production, which is shown in the correlation coefficient $r = 0.31$ ($p < 0,05$).

Table 1. Comparison of measured milk production values and interval length (1st lactation)

Interval length (minute)	n	Mean (min)	Mean (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)
640-670	52	663.0	8.8 ^A	2.0	12.5
671-700	107	686.0	9.9 ^A	3.1	17.2
701-730	342	715.2	11.3 ^{Ba}	1.3	22.1
731-770	110	742.0	12.3 ^{Bb}	4.8	21.3
Sum	611	710.5			

A, B = $p < 0.01$; a, b = $p < 0.05$

In the first group of cows with an interval between evening and morning milking 640-700 minutes the average time was 663 minutes and an average production was 8.8 kg of milk was observed. In the second group (671-700 minutes) average interval between the milking was 686 minutes and average milk production 9.9 kg. In the third group (701-730 minutes) the average time between milking was 715.2 minutes and average production was 11.3 kg of milk. In the fourth group (731-770 minutes), the average interval between milking was 742 minutes and average production was 12.3 kg of milk.

Figure 1 shows the statistical analysis of differences between groups. There's a highly significant difference in the amount of milk between interval-divided groups from 640 to 670 minutes and from 670 to 700 (p < 0.01). Statistically significant difference was also found between groups from 701 to 730 and from 731-770 minutes (p < 0.05). We can conclude that the longer is the interval length between milking the higher is the milk production.

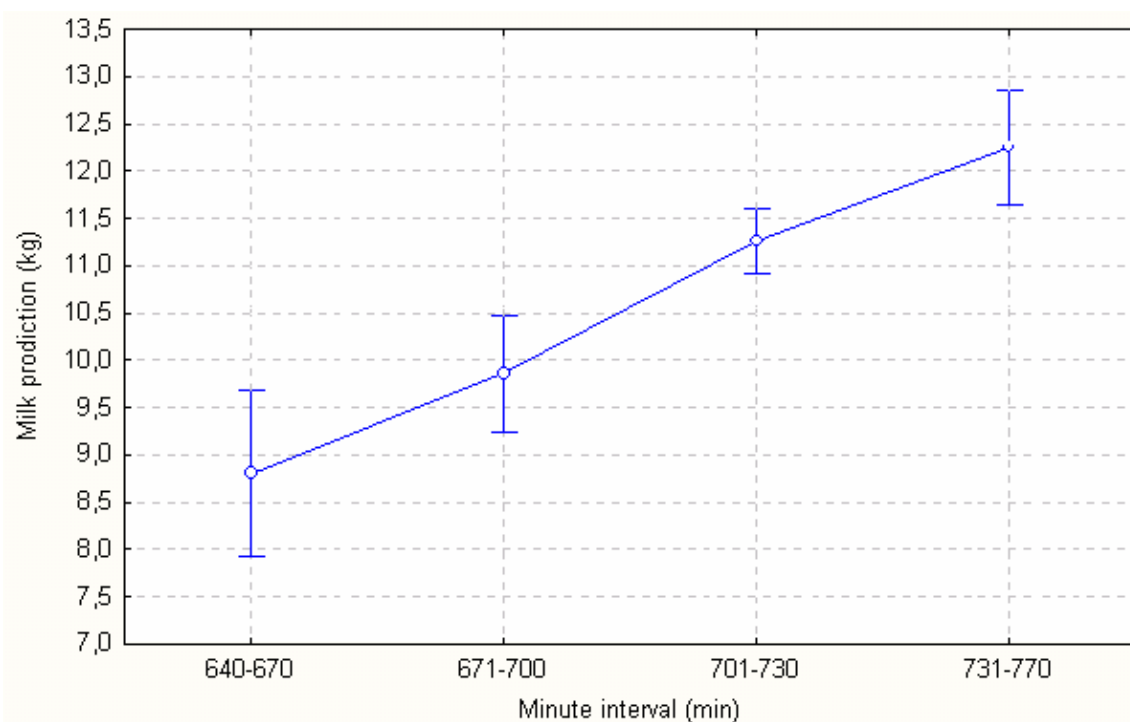


Figure 1: Statistical analysis of measured milk production values and interval length (in minutes) (1st lactation)

The comparison of measured values of milk yield and interval length during the monitored period for the 2nd lactation is showed in Table 2. It is visible that by increasing time between milking, milk production increases. The correlation coefficient $r = 0.30$ (p < 0.05) also indicates that.

Table 2. Comparison of identified values of milk production and length interval (2nd lactation)

Interval length (minute)	n	Mean (min)	Mean (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)
640-670	21	661.8	7.7 ^{AB}	2.4	19.7
671-700	97	685.7	11.3 ^{BA}	3.1	33.5
701-730	317	716.4	13.8 ^{BB}	2.2	24.5
731-770	140	744.1	14.0 ^{BB}	2.7	25.7
Sum	575	716.0			

A, B = $p < 0.01$; a, b = $p < 0.05$

In the first group of cows, with an interval between evening and morning milking 640-700 minutes average time was 661.8 minutes, and average production was 7.7 kg of milk. In the second group (671-700 minutes) average interval between the milking was 685.7 minutes and average milk production was 11.3 kg. In the third group (701-730 minutes) the average time between milking was 716.4 minutes and average production was 13.8 kg of milk. In the fourth group (731-770 minutes), the average interval between milking was 744.1 minutes and average milk production was 14.0 kg.

Figure 2 shows the statistical analysis of differences between groups of cows in their second lactation. Highly significant differences ($p < 0.01$) were found in the amount of milk and time interval between the first group and the other three groups (2nd, 3rd and 4th group). Highly significant statistical differences were between the 2nd group and groups 3rd and 4th as well. No other differences could be detected. In both Figure 1. and 2. the evident trend of milk yield increasing by the interval between milking being longer is visible.

It is in concordance with the study of *Ouweltjes (1998)* who also indicated that the length of the interval between milking affect milk yield. When milking interval (12 and 12 hours) was the same, milk yield didn't differ either. But when cows are milked at unequal intervals - usually a longer night and shorter day interval - therefore the amount of milk is lower at the morning milking (*Hargrove, 1994*).

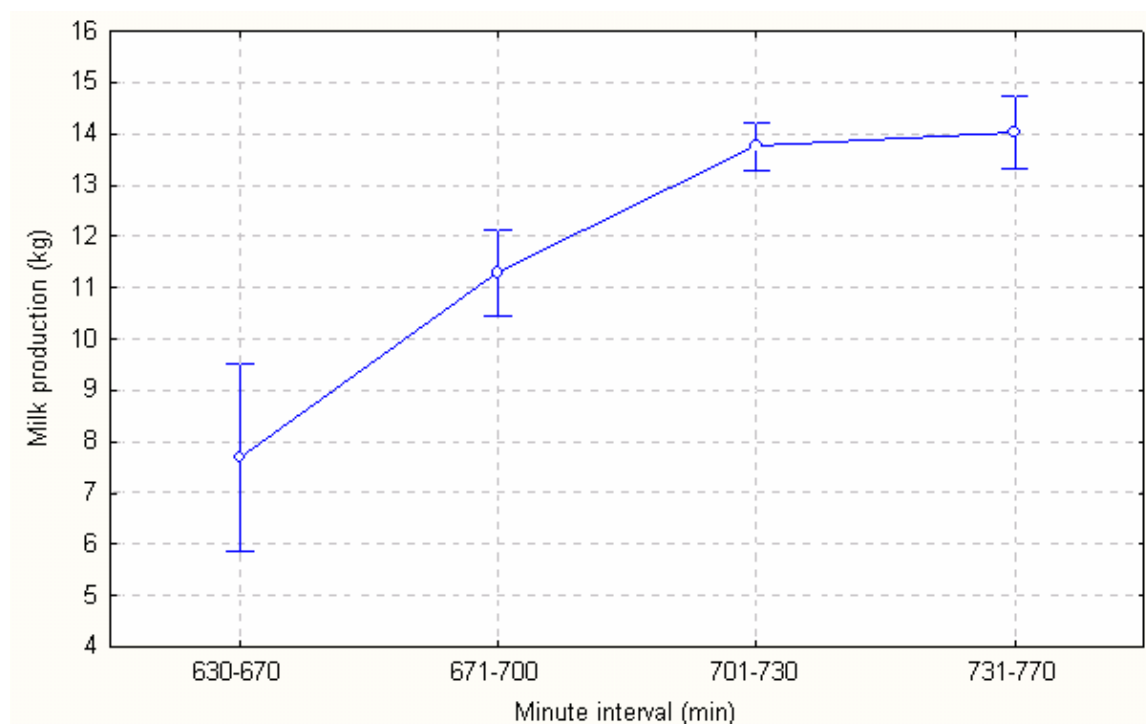


Figure 2: Statistical analysis of measured milk production values and interval length (in minutes) (2nd lactation)

Table 3 shows the differences in the amount of milk yield depending on the interval length comparing the first and second lactation. Highly significant statistically differences were found ($p < 0.01$) in milk production with milking interval 701-730 and 731-770. Statistically significant difference ($p < 0.05$) was also in cows with an interval 671-700.

Table 3: Comparison difference between 1st and 2nd lactation

Minute interval	Δ^1 Intervals (min) 2 nd vs. 1 st	Δ^2 Milk production (kg) 2 nd vs. 1 st	P Milk production 2 nd vs. 1 st
640-670	-1.2	-1.1	N. S.
671-700	-0.3	+1.4	*
701-730	+1.2	+2.5	**
731-770	+2.1	+1.7	**
Sum	+5.5	+2.2	

P = N. S. ($p > 0.05$); * ($p < 0.05$); ** ($p < 0.01$)

¹ difference between 2nd and 1st lactation in minute interval

² difference between 2nd and 1st lactation in milk production

From *Table 3* it's also visible that the cows on second lactation had longer interval length (+ 5.5 min) in average between milking and achieved higher milk yield (+ 2.2 kg). This could be caused by increased body weight, but especially seed formative udder (Štolc et al., 1999). Chládek and Pyrochta (2004) also confirmed that hypothesis by stated that the first lactation results in lower milk yield than others.

Conclusion

This research shows the highly statistically significant effect of the length of time between evening and morning milking on the milk yield in Czech Fleckvieh cows. There was a weak positive correlation between the length of the interval and milk production as well. It can be stated that if cows had more time between milking had produced more milk than a cows that had less time. Comparing the first and second lactation, we've found the cows in their second lactation produced more milk for the same length interval (in minutes) than cows in first lactation.

References

- Chládek, G., Pyrochta, V. (2004): Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost dojníc. <http://old.af.mendelu.cz/mendelnet2004/obsahy/zoo/pyrochta.pdf>
- Frelich, J. et al. (2001): Chov skotu. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 211. ISBN 80-7040-512-0.
- Hargrove, G. L., (1994): Bias in Composite Milk Samples with Unequal Milking Intervals. J. Dairy Sci., 77:1917-1921, ISSN 1811-9751.
- Mikšík, J., Žižlavský, J. (2005): Chov skotu, Brno: MZLU, 2005, 149. ISBN 80-7157-883-5.
- Ouweltjes, W. (1998): The Relationship Between Milk Yield and Milking Interval in Dairy Cows. Livestock, Production Science, 56:193-201.
- Štolc, L. et al., (1999): Chov hospodářských zvířat. Nakladatelství ISV, 152. ISBN: 80-213-0478-2.
- Vaněk, D., et al. (2002): Chov skotu a ovcí, Praha: ČZU a ISV, 199. ISBN 80-86642-11-9.

Acknowledgements

This research was supported by the grant project AF MENDELU, TP 8/2011 and by research program No. MSM6215648905 "Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change" financed by Ministry of Education, Youth and Sports of Czech Republic.

INDUCTION OF DIABETES MELLITUS TYPE I IN MOUSE (SWISS).

Agnieszka Greń, Grzegorz Formicki, Robert Stawarz

Institute of Biology, Cracow Pedagogical University,
ul. Podbrzezie 3, 31-054 Kraków, Poland.

Abstract

Diabetes type I was induced in mice (Swiss) using the streptozotocin (STZ) injection. Streptozotocin exhibits toxic properties towards insulin-producing beta-cells of the pancreas. Toxic effects of the STZ to beta-cells are non-reversible. As a result significant decrease or total inhibition of insulin secretion occurs. In our studies mice were injected with streptozotocin in citrate buffer (pH=4.5) intraperitoneally. We used dose of 75 mg/kg body weight. Seven days after STZ injection the concentration of glucose in blood was tested. Animals of the control group (n=12) showed mean glucose concentration of 84.42 mg/dl. Eight animals of twelve (66.67%) injected with streptozotocin showed increased glucose concentration in blood. Mean glucose concentration in blood of these animals was 358.3 mg/dl. In practice, animals with glucose concentration over 300 mg/dl exhibit typical diabetic syndromes. Such animals may be used in further studies over different physiological aspects of diabetes type I.

In conclusion, streptozotocin seems to be useful inducer of diabetes type I in laboratory animals. On the other hand it is efficient approximately in 60-70%, thus glucose content should be measured before introduction of animals to further tests.

HEAVY METALS AFFECTING ANIMAL REPRODUCTION – MICROSCOPIC STUDIES

*Massányi Peter, Slivková Jana, Kročková Jiřina, Lukáč Norbert, Kalařová Anna,
Toman Robert, Roychoudhury Shubhadeep¹, Stawarz Robert², Formicki Grzegorz²,
Danko Ján³, Čupka Peter, Mareta Mário, Bulla Jozef*

Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Animal Physiology, Tr. A. Hlinku 2, 94976 Nitra (SK), Slovak Republic

¹Assam University, Department of Life Science & Bioinformatics, 788011 Silchar, Assam, India

²Pedagogical University of Cracow, Faculty of Geography Biology, ul. Podchorążych 2, 30084 Kraków, Poland

³University of Veterinary Medicine and Pharmacology, Department of Anatomy, Histology and Physiology, Komenského 73, 04001 Košice (SK), Slovak Republic

massanyi@yahoo.com

Abstract

Pollution of the environment and contamination of animal tissues and organs is serious problem in most countries. In this paper the effects of various environmental factors on structure and function of animal reproductive organs are reported. In ovaries cadmium causes decrease of relative volume of growing follicles and significant increase of the number of atretic follicles. The most frequent ultrastructural alterations observed were undulation of external nuclear membrane, dilatation of perinuclear cistern and endoplasmic reticulum. In a single nickel and nickel–zinc administration experiment on the structure and function of rabbit ovary fine follicular structures were analyzed. Various alterations in the relative volume and follicular antrum formation were found. In testes, the administration of selected environmental contaminants (Hg, Pb, Co, Cd, Ni) resulted in undulation of basal membrane, dilatation of blood vessels in interstitium and occurrence of empty spaces in germinal epithelium. Decreased relative volume of germinal epithelium, increased relative volume of interstitium and increased apoptosis occurrence suggest damaged interstitium and revealed occurrence of oedema as the most significant change. In vitro studies (Hg, Cu) showed dose– as well as time–dependent decrease of spermatozoa motility and cell membrane integrity changes.

Keywords: heavy metals, reproduction, structural alterations, animals

Introduction

Pollution of the environment and contamination of animals including game with cadmium is serious problem in most countries (*Stawarz et al., 2003*). Increasing concern about pollution of our environment calls for advanced and rapid methods to estimate ecological toxicity (*Nota et al., 2008*). Xenobiotics, including heavy metals, exist in nature as complex mixtures of compounds with possible interactions (*Stawarz et al., 2009*). Animal studies on the toxicity of heavy metals have been widely used as model to simulate the impacts of environmental pollution on the human health (*Al-Johany and Haffor, 2009*). The effects of heavy metals on the health status of pigs (*Lopez-Alonso et al., 2007*), hens (*Kolesarova et al., 2008, Capcarova et al., 2008*), brown hares (*Massanyi et al., 2003*), rabbits (*Roychoudhury and Massanyi, 2008*), rats (*Massanyi et al., 2007*), golden hamsters (*Lukac et al., 2007*), and frogs (*Formicki et al., 2008*), were examined.

It has been reported that many metals have negative effects on the reproduction in animals (*Blottner et al., 1999, Cigankova et al., 1998*). In the study of 107 fertile and 103 subfertile male blood and semen specimens the concentrations of calcium, magnesium, zinc, and copper in blood and seminal plasma were not different between the subfertile and fertile group. Weak correlations were demonstrated between blood plasma zinc concentrations and sperm count, sperm motility and abnormal sperm morphology. Zinc concentrations in seminal plasma correlated weakly with sperm count and copper concentrations in blood plasma with motility (*Formicki et al., 2008*). The zinc deficiency cause degenerative changes in spermatogenic cells after meiosis, their depletion and cumulation in the lumen of seminiferous tubuli. The increased occurrence of malformed spermatids indicates that course of spermatogenesis is impaired. It has been stated that zinc is an indispensable element for a normal course of spermatogenesis (*Cigankova et al., 1997*). It has been reported that the copper has a toxic effect on the seminiferous epithelium (*Vrzgulova et al., 1993*) In the toxic phase of disease, the germinative epithelium was first damaged. The breaking or decay of the cellular membrane with consequent destruction or cessation of spermatogenesis has been observed and is similar to the alterations found after ischaemia. The toxic effects of copper on seminal plasma are manifested in the decrease of the percentage of motile spermatozoa and in the decrease of malformed sperm cells (*Gamcik et al., 1990*). Cadmium accumulates mainly in the kidney and liver (*Toman and Massanyi, 1996*), but it has various effects on male (*Blottner et al., 1999*) as well as female (*Massanyi and Uhrin, 1997*), reproductive organs. In the study describes the influence of environmental cadmium on testicular proliferation in roe deer the results suggest delayed proliferation during the pre-rutting period in animals with high cadmium exposure, but other indicators of the effects on the testis were not significant (*Blottner et al., 1999*). The toxic effect of lead on

gonadotropin binding (lower affinity) has been reported in rats (Combs, 1997). With regard to the lead intoxication, hypoplasia of the Leydig cells producing testosterone in atrophic testes was recorded. In the study on male reproductive toxicity of inorganic lead at current European exposure levels have been found an adverse effect of lead on sperm concentration and susceptibility to acid induced denaturation of sperm chromatin (Bonde et al., 2002). The data of the time–course study indicate that the effect of nickel on testosterone production is both time and concentration dependent and not due to cytotoxicity (Forgacs et al., 2002). Generally, it is interesting that elements with oxidation states II (cadmium, copper, lead, mercury, zinc, nickel) all show a strong affinity for ligands such as phosphates, cysteinyl and histidyl side chains of proteins, purines, pteridines, and porphyrins. Hence, all these elements can act at a large number of biochemical sites. All inhibit many enzymes having functional sulfhydryl groups, all bind to and affect the confirmation of nucleic acids, and all disrupt pathways of oxidative phosphorylation, although in each instance the precise response depends upon the individual properties of the metal. On the other hand this study determined high level of zinc in boar semen which might be the protective factor for boar spermatozoa in comparison with other animal species.

Target of this study was to evaluate the role of selected environmental contaminants (heavy metals) on the reproductive parameters in animals and to describe changes that occur on the microscopic level.

Environmental contaminants and ovarian structure

The effects of cadmium on the structure of ovary, oviduct and uterus after an experimental administration were analyzed (Massányi and Uhrin, 1996, Massányi et al., 2007). Animals were divided into three groups. In group A rabbits received cadmium i.p. (1.5 mg/kg b.w.) and were killed after 48 h. In another group (C) cadmium was administered p.o. (1.0 mg/kg) for 5 month. The group K was the control. Decreased relative volume of growing follicles and increased stroma after cadmium administration were detected. The number of atretic follicles was significantly higher after administration of Cd.

The most frequent ultrastructural alterations observed were undulation of external nuclear membrane, dilatation of perinuclear cistern and endoplasmic reticulum. In all studied types of cells mitochondria with altered structure were found. In the oviduct the highest amount of epithelium in the group with long–term cadmium administration was found. Microscopic analysis showed oedematization of the oviduct tissue, caused by disintegration of the capillary wall. An electron microscopic analysis showed dilatation of perinuclear cistern. The intercellular spaces were enlarged and junctions between

cells were affected. Mainly after a long-term cadmium administration nuclear chromatin disintegration was present. In the uterus a significant change was determined in the relative volume of glandular epithelium. Increase of stroma volume was a sign of uterus oedematization caused by damage in the wall of blood vessels and subsequent diapedesis. After cadmium administration alteration in uterus were less expressed, in comparison with ovary and oviduct. Alteration of nuclear chromatin contain following cadmium administration suggests degenerative functional changes.

In another study the effect of cadmium, cadmium+selenium and cadmium+zinc administration on the ovarian structure in Japanese quails was studied (*Nad et al., 2007*). The morphometric analysis of the relative volume of primary follicles detected the highest value in control group with a similar value in the group with administration of cadmium with selenium. Lower relative volume is reported in group with cadmium and zinc administration and the group with simple cadmium administration ($p \leq 0.05$). The relative volume of growing follicles was very similar in all studied groups (11.33–15.35%), and the relative volume of stroma was very stable (82.59–86.45%). In the evaluation of the number of follicles undergoing atresia detected significantly higher number of atretic primary follicles as well as atretic growing follicles in the group with cadmium administration and cadmium with selenium administration in comparison with control group. In comparison of normal and atretic follicles we report the most negative effect of single cadmium administration on ovarian structure. Selenium co-administration shows protective effects but only the co-administration with zinc prevents significant cadmium ovarian alterations.

In another the effect of nickel on the structure and function of rabbit ovary, with the detection of fine follicular structural changes was analyzed. In the experiment broiler California line rabbits with the weight 3.5–4.0 kg, 4 month old were used. Experimental animals were adult and clinically healthy. Only the females were included in this experiment and divided into groups – experimental groups (P1, P2) and control (K). P1 group received 17.5 g $\text{NiCl}_2 \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$ feed mixture and group P2 35 g $\text{NiCl}_2 \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$ feed mixture. The feed mixture was served for 100 days.

Environmental contaminants and testicular structure

The effects of mercury administration on the testicular structure of adult rats were evaluated²⁷. Rats received mercury (HgCl_2) in single intraperitoneal dose 20 mg HgCl_2 (group A), 10 mg HgCl_2 (group B) and 5 mg HgCl_2 (group C) per kilogram of body weight and were killed after 48 hours following mercury administration. After the preparation of histological samples the results were compared with control group (K). In testis undulation of basal membrane, dilatation of blood vessels in

interstitium and occurrence of empty spaces in germinal epithelium were observed. Decreased relative volume of germinal epithelium, increased relative volume of interstitium and increased apoptosis occurrence suggest damaged interstitium and revealed occurrence of edemas. The relative volume of seminiferous tubules showed higher luminization. The number of nuclei was decreased in all experimental groups, what is in positive relation with occurrence of empty spaces. Also other evaluated criteria demonstrated significant differences between control group and experimental groups. This study reports a negative effect of mercury on the structure and function of testes.

The purpose of another study was to assess the effects of lead administration on the testicular structure of adult rats (*Massanyi et al., 2007*). Rats received lead (PbNO_3) in single intraperitoneal dose 50 mg/kg (group A), 25 mg/kg (group B) and 12.5 mg (group C) per kilogram of body weight and were killed 48 h following lead administration. After the preparation of histological samples the results were compared with the control. In testes, dilatation of blood capillaries in interstitium, undulation of basal membrane and occurrence of empty spaces in seminiferous epithelium were detected. An apoptosis assay confirmed increased incidence of apoptosis in the spermatogenetic cells after the lead administration. Also further morphometric analysis showed significant differences in evaluated parameters between control and treated groups. The number of cell nuclei was decreased in lead-treated groups, which is concerned with the occurrence of empty spaces as well as with the higher apoptosis incidence in germinal epithelium.

The effect of cobalt on the testicular structure of adult golden hamsters was analyzed (*Lukac et al., 2007*). Hamsters in group A received cobalt (CoCl_2) in single intraperitoneal dose 20 mg/kg, in group B 10 mg/kg and in group C 5 mg CoCl_2 /kg body weight and were killed forty eight hours after cobalt administration. After a preparation of histological samples the results were compared with the control. After a cobalt administration dilatation of blood capillaries in interstitium, undulation of basal membrane and occurrence of empty spaces in seminiferous epithelium were detected. Morphometric analysis showed that in all cobalt-treated groups the relative volume of seminiferous epithelium was significantly decreased. In the relative volume of interstitium a significant increase was found between control group and experimental groups. After cobalt administration we have found linear non-significant decrease. Evaluation of diameter seminiferous tubules found increase of this parameter in the all experimental group in comparison with the control. The height of seminiferous epithelium was relatively constant and in all groups but the difference between control and group A was significant ($p \leq 0.05$). Analysis of the lumen diameter of seminiferous tubules detected significantly increase mainly in group B. Evaluation of the number of cell nuclei per a constant area detected an increase of this parameter in experimental group. Results of this study report a negative effect of cobalt on structure and function of testes. All the data

report negative effect of environmental contaminant on the function of testicular structures and are in correspondence with previous reports (Mathur et al., 2010).

Acknowledgement

This study was supported by the VEGA project 1/0532/11.

References

- Al-Johany AM and Haffor AS. (2009): Effects of cadmium exposure on the ultrastructural pathology of different pulmonary cells, leukocyte count, and activity of glutathione peroxidase and lactate dehydrogenase in relation to free radical production in *Uromastix aegyptius*. *Ultrastruct. Pathol.*, **33**, 2, 39
- Blottner S, Frolich K, Roedlants H, Streich J and Tataruch F. (1999): Influence of environmental cadmium on testicular proliferation in roe deer. *Reprod. Toxicol.*, **13**, 4, 261
- Bonde JP, Joffe M, Apostoli P, Dale A, Kiss P and Spano M. (2002): Sperm count and chromatin structure in men exposed to inorganic lead: Lowest adverse effect levels. *Occup. Environ. Med.*, **59**, 4, 234
- Capcarova M, Kolesarova A, Arpasova H, Massanyi P, Lukac N, Kovacik J, Kalafova A and Schneidgenova M. (2008): Blood biochemical dynamics and correlations in laying hens after experimental nickel administration. *Internat. J. Poultry Sci.*, **7**, 6, 538
- Cigankova V, Mesaros P, Bires J, Ravasova O, Cernota S and Tomajkova E. (1997): The effect of zinc on the morphology and survival of sperms of deeply frozen semen from bulls. *Slovak Vet. J.*, **22**, 5, 266
- Cigankova V, Mesaros P, Bires J, Ledecsky V, Ciganek J and Tomajkova E. (1998): The morphological structure of the testis in stallions with zinc deficiency. *Slovak Vet. J.*, **23**, 2, 97
- Combs DW. (1997): Male contraception. *Ann. Reports Med. Chem.*, **32**, 1, 191
- Forgacs Z, Paksy K, Lazar P and Tatrai E. (1998): Effects of Ni^{2+} on the testosterone production of mouse primary Leydig cell culture. *J. Toxicol. Environ. Health*, **A55**, 3, 213
- Formicki G, Stawarz R, Lukac N, Putala A and Kuczkowska A. (2008): Combined effects of cadmium and ultraviolet radiation on mortality and mineral content in common frog (*Rana temporaria*) larvae. *J. Environ. Sci. Health*, **A43**, 10, 1174
- Gamcik P, Bires J, Vrzgula L and Mesaros P. (1990): Effect of experimental intoxication with copper from industrial emission on reproductive ability in rams. *Reprod. Dom. Anim.*, **25**, 3, 235

- Kolesarova A, Capcarova M, Arpasova H, Kalafova A, Massanyi P, Lukac N, Kovacik J and Schneidgenova M. (2008): Nickel-induced blood biochemistry alterations in hens after an experimental peroral administration. *J. Environ. Sci. Health*, B43, 7, 625
- Lopez-Alonso M, Miranda M, Castillo C, Hernandez J, Garcia-Vaquero M and Benedito JL. (2007): Toxic and essential metals in liver, kidney and muscle of pigs at slaughter in Galicia, north-west Spain. *Food Add. Contam.*, 24, 9, 943
- Lukac N, Massanyi P, Zakrzewski M, Toman R, Cigankova V and Stawarz R. (2007): Cobalt-induced alterations in hamster testes in vivo. *J. Environ. Sci. Health*, A42, 3, 389
- Massanyi P and Uhrin V. (1996): Histological changes in the ovaries of rabbits after an administration of cadmium *Reprod. Dom. Anim.*, **31**, 4–5, 629
- Massanyi P and Uhrin V. (1997): Histological changes in the uterus of rabbits after an administration of cadmium. *J. Environ. Sci. Health*, A32, 5, 1459
- Massanyi P, Tataruch F, Slamecka J, Toman R and Jurcik R. (2003): Accumulation of lead, cadmium, and mercury in liver and kidney of the brown hare (*Lepus europaeus*) in relation to the season, age, and sex in the West Slovakian Lowland. *J. Environ. Sci. Health*, A39, 7, 1299
- Massanyi P, Lukac N, Makarevich AV, Chrenek P, Forgacs Z, Zakrzewski M, Stawarz R, Toman R, Lazor P and Flesarova S. (2007): Lead-induced alterations in rat kidneys and testes in vivo. *J. Environ. Sci. Health*, A42, 5, 671
- Massanyi P, Lukac N, Makarevich AV, Chrenek P, Forgacs Z, Zakrzewski M, Stawarz R, Toman R, Lazor P and Flesarova S. (2007): Lead-induced alterations in rat kidneys and testes in vivo. *J. Environ. Sci. Health*, A42, 5, 671
- Massanyi P, Lukac N, Slivkova J, Kovacik J, Makarevich AV, Chrenek P, Toman R, Forgacs Z, Somosy Z, Stawarz R and Formicki G. (2007): Merkury-induced alterations in rat kidneys and testes in vivo. *J. Environ. Sci. Health*, A42, 7, 865
- Massanyi P, Lukac N, Uhrin V, Toman R, Pivko J, Rafay J, Forgacs Z and Somosy Z. (2007): Female reproductive toxicology of cadmium. *Acta Biol. Hungarica*, 58, 3, 287
- Mathur N, Pandey G and Jain GC. (2010): Male reproductive toxicity of some selected metals: Review. *J. Biol. Sci.*, 10, 5, 396
- Nad P, Massanyi P, Skalicka M, Korenekova B, Cigankova V and Almasiova V. (2007): The effect of cadmium in combination with zinc and selenium on ovarian structure in Japanese quails. *J. Environ. Sci. Health*, A42, 13, 2017
- Nota B, Timmermans MJ, Franken O, Montagne-Wajer K, Marien J, De Boer ME, De Boer TE, Ylstra B, Van Straalen NM and Roelofs D. (2008): Gene expression analysis of collembola in cadmium containing soil. *Environ. Sci. Technol.*, 42, 21, 8152

- Roychoudhury S and Massanyi P. (2008): In vitro copper inhibition of the rabbit spermatozoa motility. *J. Environ. Sci. Health*, A43, 6, 658
- Stawarz R, Zakrzewski M, Marencik A and Hraska S. (2003): Heavy-metal concentration in the toad *Bufo bufo* from a region of Mochovce, Slovakia. *Ekologia Bratislava*, 22, 3, 292
- Stawarz R, Formicki G, Zakrzewski M, Rys J and Rozmus M. (2009): Distribution of heavy metals and trace elements in human breast cancer tissue and in adjacent normal tissue of woman in Poland. *Fresenius Environ. Bull.*, 18, 2, 182
- Toman R and Massanyi P. (1996): Cadmium in selected organs of fallow-deer (*Dama dama*), sheep (*Ovis aries*), brown hare (*Lepus europaeus*) and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Slovakia. *J. Environ. Sci. Health*, A31, 5, 1043
- Vrzgulova M, Bires J and Vrzgula L. (1993): The effect of copper from industrial emissions on the seminiferous epithelium in rams. *Reprod. Dom. Anim.*, 28, 2, 108
- Wong WY, Flik G, Groenen PMW, Swinkels DW, Thomas CMG, Copius-Peereboom JHJ, Merkus HMWM and Steegers-Theunissen RPM. (2001): The impact of calcium, magnesium, zinc, and copper in blood and seminal plasma on semen parameters in men. *Reprod. Toxicol.*, 15, 2, 131

THE EVALUATION OF SEMEN COLLECTION AND EJACULATE QUALITY OF HUNTING DOGS

Vágenknechtová Marie, Hošek Martin, Filipčík Radek, , Máchal Ladislav

Mendel University Brno, Faculty of Agronomy

Department of Animal Breeding

613 00 Brno (CZ), Zemedelska 1

hosek@mendelu.cz

Abstract

Hunting dogs work with humans for thousands of years. Bringing down the game without well trained dogs is not possible according to legalisation. To get a good hunting dog is long proces, cause the puppies have to be born, after careful breeding and kennel management, then have to be trained, and as its base, it also requires ability for successful reproduction.

The aim of this work was to evaluate the semen quality of ten hunting dogs from six different breeds, analysing also the possible effect of the FCI breed groups these breeds belong to. We've analysed the time of semen collection, the semen quality and sperm morphology. Highest semen volume, motility and sperm concentration was found in FCI group 3 – Terriers, on the opposite, dogs from group FCI 7 – Pointers and Setters had the worst semen parameters. Evaluating the pathomorphological changes on sperms the best parameters were observed in FCI group 4 – Dachshund.

Keywords: dog semen collection, ejaculate quality, sperm morphology, FCI breed groups

Introduction

There're approximately 1 million dogs from different breeds in the Czech Republic. The most important prerequisite of breeding work is the successful reproduction. An important part of reproduction studies is collecting and evaluating canine ejaculate. Breeders are greatly interested in the results of qualitative canine semen analysis, because a lot of male dogs can to be subfertile (*Vezník et al., 2004*). *Gunay et al., (2003)* collected the spermatic fraction of ejaculates from 7 German shepherds for 5 weeks, twice a week, with 60 minutes break between the collections. Between the first and second ejaculate they've found a significant difference in volume and semen concentration, sperm motility, and number of living sperms and there wasn't difference in the ratio of morphological changes. Similar results were

published by *England (1999)*, but he found a breed effect as well: German shepherds having greater volume of ejaculate and total sperm number than other breeds he investigated. *England (1999)* also evaluated the effect of frequent semen collections. He concluded, that two ejaculates, collected 60 minutes after each other can result in more than 70% lower sperm volume than gathered from one semen collection. *Schaffer et al., (1997)* collected semen from Beagle dogs twice a week for six month. In the studied period the libido and qualitative ejaculate parameters were not affected, but the volume of spermatid fraction decreased from 1,2 (January) on 0,5 ml (June). *Gamcik et al., (1992)* present that for successful insemination the minimal motility dog semen can't be fewer than 70% and the percentage of morphologically normal sperms must to be at least 80%. *Veznik et al. (2004)* suggest that the sufficient number of morphologically normal sperms in the ejaculate for successful insemination is 70 %.

Material and methods

The ejaculates were collected from 10 dogs belonging to six different breeds (3 Wire-haired Dachshunds, a German Jagdterrier, a Bullterrier, a Foxterrier, 2 German Shorthaired Pointers and 2 Irish Setters). Dogs were also divided based on their FCI breed groups (FCI 3 – Terriers, FCI 4 – Dachshunds, FCI 7 – Setters) for analysis.

Whole ejaculates (all three fractions) were collected for a three-month period of time with 30 days frequency by manual stimulation in presence of bitch in oestrus. Prepare time for collection and the time of ejaculate collection were measured. Immediately after semen collection macroscopical and microscopical analyses of semen quality were done: semen volume, motility and concentration. Semen volume was measured in calibration container (ml), motility subjectively in native preparation on microscope (%) and concentration hemocytometrically in Bürker cells ($10^3 \times \text{mm}^{-3}$).

For the morphological evaluation of semen colouring method by Farelly was used (in *Veznik et al. 2004*). Percents of morphologically normal, abnormal and immature sperms were determined.

Results and discussion

The start, the process and time of collection

As shown in *Table 1*, preparation time for collection was longest in dogs belonging to FCI 4 breed group, 370 seconds. Dogs belonging to FCI groups 3 and 7 had a distinctly shorter (63.3 s in FCI 3 and 67.5 s in FCI 7) preparation time. There was significant difference ($P \leq 0.01$) between groups FCI 4 and FCI 3 and between groups FCI 4 and FCI 7 as well. *Vágenknechtová (2010)* reports average preparation time for canine semen collection being 3,7 minutes and time ranged from 0.5 to 23.7 minutes. Our measurements are in concordance with this, belonging to a similar interval.

Table 1. Preparation and of semen collection time (s) in dogs from three FCI breed groups

Factor		n	Prepare time (s)			Time of collection (s)		
			$\bar{x}$	$\pm$	s_x	$\bar{x}$	$\pm$	s_x
Total		30	157.0	$\pm$	316.3	282.0	$\pm$	192.2
FCI group	FCI 3	9	63.3 ^A	$\pm$	22.5	120.0 ^{AB}	$\pm$	57.6
	FCI 4	9	370.0 ^{AB}	$\pm$	523.2	313.3 ^A	$\pm$	254.2
	FCI 7	12	67.5 ^B	$\pm$	25.2	380.0 ^B	$\pm$	112.0

A,B – there are significant differences ($P \leq 0,01$) between the numbers in those columns

FCI group 3 - Terriers, FCI group 4 -Dachshunds, FCI group 7 – Pointers and Setters

Collection time was the longest in dogs belonging to FCI group 7 – 380 s, while the semen collection time for dogs from FCI group 4 was slightly shorter (313.3 s). Shortest collection time was measured in dogs of FCI 3, only 120 s. Highly significant statistical differences ($P \leq 0.01$) were found between FCI group 3 and FCI group 4, and between FCI group 3 and FCI group 7. According to Vágenknechtová (2010) that average time of canine semen collection is 6.4 minutes. In our study results ranged from 2.0 to 6.3 minutes, average collection time being only 4.7 minutes, which is slightly shorter. The explanation of this difference can be, that we've collected all of the semen in home, while Vágenknechtová (2010) in her study collected it in different environments (home vs. laboratory).

Semen volume, motility and concentration

The highest volume of whole ejaculate - 7.0 ml - was found in dogs belonging to FCI group 3. Relatively higher semen volume was collected from dogs belonging to FCI group 4 (6.4 ml). We've found the lowest volume of whole ejaculate in dogs from FCI group 7 – 4.9 ml. There was a significant difference ($P \leq 0.01$) between the breed groups FCI 3 and FCI 7, and between FCI group 4 and FCI group 7 ($P \leq 0.05$) as well. Gamcik et al. (1992) published average dog semen volume being 7.0 ml, Jelinek et al. (2003) 6.0 ml and Veznik et al. (2004) stated average volume of canine semen being only 2.0 ml. According to our measures whole canine ejaculate volume depends on FCI group, and is in average 6.0 ± 2.3 ml.

Best results in motility we've found in dogs belonging to FCI groups 3 and 4 (76.7 % in FCI 3 and 74.4 % in FCI 4, respectively). Worst motility was found in dogs from FCI group 7 (57.5 %). Highly significant difference ($P \leq 0,01$) was between dogs from FCI groups 3 and 7 and between FCI groups 4 and 7, too. Svoboda et al. (2001) and Veznik et al. (2004) suggest minimal dog sperm motility for a

normal healthy dog being 70%. In our study dogs from FCI group 3 (Terriers) and FCI group 4 (Dachshunds) reach this limit. The dogs from FCI group 7 (Setters) had only 57.5% motility, therefore in the following studies attention have to focus on this group of dogs.

Table 2 shows that dogs from FCI group 3 had the highest sperm concentration ($186.7 \times 10^3 \times \text{mm}^{-3}$). In dogs from FCI group 4 the concentration was highly similar ($177.4 \times 10^3 \times \text{mm}^{-3}$) to the previous group. The lowest sperm concentration was in dogs from FCI group 7 ($147.1 \times 10^3 \times \text{mm}^{-3}$). There were no significant differences between breed groups in sperm concentration. The average sperm concentration for all dogs of FCI groups was ($168,1 \times 10^3 \text{ mm}^{-3}$). Jelinek et al. (2003) presents average sperm concentration for dog populations being $120.1 \times 10^3 \text{ mm}^{-3}$. On the other end, according to Veznik et. al. (2004) average canine sperm concentration is $200,1 \times 10^3 \text{ mm}^{-3}$. Our results are between the ones given by the cited authors.

Table 2. Volume, motility and concentration

Factor		n	Semen volume (ml)			Motility (%)			Concentration (in ths)		
			$\bar{x}$	$\pm$	s_x	$\bar{x}$	$\pm$	s_x	$\bar{x}$	$\pm$	s_x
Total		30	6.0	$\pm$	2.3	68.3	$\pm$	20.1	168.1	$\pm$	97.3
FCI group	FCI 3	9	7.0 ^A	$\pm$	0.6	76.7 ^A	$\pm$	11.8	186.7	$\pm$	19.2
	FCI 4	9	6.4 ^a	$\pm$	3.0	74.4 ^B	$\pm$	8.5	177.4	$\pm$	75.1
	FCI 7	12	4.9 ^{Aa}	$\pm$	2.1	57.5 ^{AB}	$\pm$	25.8	147.1	$\pm$	137.3

A,B – there are significant differences ($P \leq 0,01$) between the numbers in those columns

a,b – there are significant differences ($P \leq 0,05$) between the numbers in those columns

FCI group 3 - Terriers, FCI group 4 -Dachshunds, FCI group 7 – Pointers and Setters

Evaluation of morphologically normal, immature and abnormal sperms

It is shown in Table 3, that highest percentage of morphologically normal sperms (64.4 %) we've found in the ejaculate of dogs from FCI group 4, followed by FCI group 3 with 58.4 % of sperms being morphologically normal. Dogs from FCI group 7 (54.4%) had the lowest percent of morphologically normal sperms. However, these differences between breed groups are low, not significant. The standard value of morphologically normal sperm cells is 70% for dogs (Veznik et. al., 2004). Vagenknechtova et al. (2011) in a previous study found normal sperm morphology in average being 64.3%. In our study the average of morphologically normal sperms was 58.6%, of immature sperms 7.9% and morphologically abnormal sperms 41.3%.

Table 3. Morphologically normal, immature and abnormal sperms

Factor		n	Morphologically normal (%)			Immature sperms (%)			Morphologically abnormal (%)		
			$\bar{x}$	$\pm$	s_x	$\bar{x}$	$\pm$	s_x	$\bar{x}$	$\pm$	s_x
Total		30	58.6	$\pm$	15.9	7.9	$\pm$	8.5	41.3	$\pm$	15.9
FCI group	FCI 3	9	58.4	$\pm$	9.3	10.0	$\pm$	13.2	41.6	$\pm$	9.3
	FCI 4	9	64.4	$\pm$	5.9	8.0	$\pm$	6.4	35.5 ^a	$\pm$	5.9
	FCI 7	12	54.4	$\pm$	22.5	6.4	$\pm$	4.3	45.6 ^a	$\pm$	22.5

a,b – there are significant differences ($P \leq 0,05$) between the numbers in those columns

FCI group 3 - Terriers, FCI group 4 -Dachshunds, FCI group 7 – Pointers and Setters

Conclusion

The aim of this study was collecting and evaluating the ejaculates three groups of hunting dogs (FCI 3 – Terriers, FCI 4 – Dachshunds, FCI 7 – Pointers and Setters). The ejaculates were collected from ten dogs belonging to six breeds (3 Wire-haired Dachshunds, a German Jagdterrier, a Bullterrier, a Foxterrier, 2 German Shorthaired Pointers and 2 Irish Setters).

The dogs belonging to FCI group 3 (Terriers) had shortest time of preparation for collection (63.3 s) and time of collection - ejaculation (120 s), but greatest whole semen volume (7.0 ml), highest sperm motility (76.7%) and sperm concentration ($186.7 \times 10^3 \times \text{mm}^{-3}$) as well. Only in the percent of morphologically normal sperms among the parameters we've studied got the Terriers the second position (58.4%) in the rank of breed groups investigated here. The highest percent of immature sperms in ejaculate was found also in this group (10.0 %).

The dogs from group FCI 4 (Dachshunds) needed the longest time (370 s) for preparation before semen collection (start of sexual reflexes), the average time of ejaculation was in 313.3 s in this group. Volume of the whole ejaculate was 6.4 ml, motility and sperm concentration were very good (74.4 %, $177.4 \times 10^3 \times \text{mm}^{-3}$). In morphological sperm evaluation this group of dogs had the best result with 64.4% of sperm cells being morphologically normal.

The dogs belonging to the FCI group 7 (Pointers and Setters) had the longest time of semen collection (380 s), the lowest whole semen volume (4.9 ml), sperm motility 57.7 % and concentration $147.1 \times 10^3 \times \text{mm}^{-3}$. Dogs from this group had the highest percent of morphologically abnormal sperms, too.

Dog breeders can increase their productivity by evaluating dogs based on reproduction functions. We can recommend the complete screening of the qualitative parameters of the ejaculate before mating a given sire.

References

- England, G. C. W., 1999: Semen quality in dogs and the influence of short-interval second ejaculation. *Theriogenology*, 52, 6, 981-986.
- Gamčík, P., Kozumplík, J., et al., 1992: Andrológia a umelá inseminácia hospodárskych zvierat, Príroda, 290s, ISBN 80-07-00540-4
- Gunay, U., Polat, U., Gunes, N., Soylu, M., K., Kil, F., 2003: The effects of short-interval ejaculation on semen quality and some biochemical parameters in dogs. *Revue de Medicine Vetrinaire*, 154, 7, 459-462p.
- Jelínek, P., Koudela, K., et al., 2003: Fyziologie hospodárskych zvierat, MZLU v Brně, 351s, ISBN-80-7157-644-1
- Schafer, S., Holzmann, A., Arbiter, K. 1997: The influence of frequent semen collection on the semen quality of beagle-dogs. *Deutsche tierärztliche wochenschrift*, 104, 1, 26-29.
- Svoboda, M., Senior, D., 2001: Nemoci psa a kočky II. díl, Brno, Noviko.
- Vágenknechtová, M., et al., 2010: Vliv vybraných faktorů na odběr semene a kvalitu ejakulátu psů. In *Animal Physiology 2010: Proceedings of International Conference*. brno: Mendelova univerzita, 2010.
- Vágenknechtová, M., Hošek, M., Máchal, L., 2011: Vliv věku na kvalitu spermatu u psů. In *Animal Breeding*, Brno Mendelova univerzita, 2011, ISBN 978-80-7375-446-4.
- Věžník, Z., Švecová, D., et al., 2004: Repetitorium spermatologie a andrologie a metodiky spermatoanalýzy, Brno, ISBN 80-86895-01-7

Acknowledgements

This work was supported by IGA AF MENDELU IP 15/2011.

WORLD WIDE SIRES: NEGYSZÁZ ÉVE A HOLSTEIN-FRÍZ FAJTA GENETIKAI FEJLESZTÉSÉNEK ÚTJÁN

Akác Balázs, Süpek Zoltán

Holstein Genetika Kft., Gödöllő

akac@holstein-genetika.hu

Összefoglalás

A World Wide Sires (WWS) cég 1971-ben indult útjára, amikor Bill Clark kaliforniai farmer a nemzetközi érdeklődést felismerve az amerikai genetika forgalmazása mellett döntött. Személyes tenyésztői eredményeit jelzi, hogy az ő tenyészetéből származott Cal-Clark Board Chairman, a fajta későbbi történetét meghatározó Blackstar bika apja. Kezdetben öt észak-amerikai mesterséges termékenyítő szövetkezet szaporítóanyagát vette fel a kínálatába, és létrehozta a World Wide Sires márkanevet.

1980-ban a WWS már több mint 40 országban volt jelen, és valamennyi észak-amerikai tenyészbika-előállító szövetkezetet ő képviselt. 2001-ben fordulat következett be a cég történetében, mert az alapító eladta részvényeit a két meghatározó beszállító vállalatnak, a Select Sires és az Accelerated Genetics cégeknek. Ettől kezdve a WWS kft. formában működik. Előbbi Ohio-i központtal rendelkezik (Plain City), s a világ legnagyobb mesterséges termékenyítő szövetkezete, tíz tagszövetkezet föderációja révén. Ezek tevékenysége sok évtizeddel megelőzte a WWS létrejöttét. A vállalat a 2010-es rekord üzleti évben 12 millió adagnál is több szaporítóanyagot értékesített. 59 istállóban majd kétezer bikát tart állomásain! Az Accelerated Genetics és jogelődje, a Tri-State Breeders immár 70 éve szolgálja a tenyésztőket. Hétszáz bikával rendelkeznek, s éves forgalmuk 5 millió adag mélyhűtött bikasperma. A vállalat rendkívüli innovatív készségét mutatja, hogy már három évtizeddel ezelőtt létrehozta a Genetic Visions nevű leányvállalatát, amely genetika markerkutatások úttörőjeként vált ismertté, és ma az egyik akkreditált genomvizsgáló intézmény!

A WWS (és tulajdonosi köre) elhivatottan szolgálja a tejelő- és húsmarha fajták genetika fejlesztését az egész világra kiterjedő forgalmazói és szolgáltatói hálózatán keresztül. A legmodernebb technológiai megoldások kutatásában, kidolgozásában és gyakorlatba történő átültetésével azonban nem látja lezártnak tevékenységét. Folyamatosan válogatja, képzzi azokat a szakembereket, akik méltó módon jelenítik meg tudásukkal és hozzáállásukkal a cég filozófiáját. Ez alatt az ún. bikaanalista csapatoktól kezdve a

regionális igazgatókat, az egyes országokban dolgozó forgalmazókat, továbbá a szolgáltatásokhoz kapcsolódó szaktanácsadókat is értenünk kell.

A WWS kínálata ma hat tejelőmarha- és tizenkét húsmarha fajtára terjed ki. Napjainkban mintegy 170 holstein-fríz bika szaporítóanyagát kínálja, ami a különböző regionális szűrőkön átjutva a legelitebb szegmenst képviselik. Új „termékként” 145 csak genomikusan értékelt fiatal bika spermája is hozzáférhető már. A WWS a gazdasági válság jelenségeivel dacolva 2010-ben és 2011-ben is rekord eladási teljesítményre képes, ami 70 országban immár 4 millió adag feletti mennyiséget jelent. Az amerikai kontinens kivételével az egész világon a WWS márkanév jeleníti meg a tulajdonos vállalatokat. A legnagyobb adagszámban vásárló országok között sok fejlődő területet találunk: Albánia, Kína, Törökország, Ukrajna, stb.. A legértékesebb bikák piaca is egyre szélesebbre nyílik: a francia, mémet, olasz és egyesült királyságbeli piacokon kívül az élbolyban találjuk Kínát Szaúd-Arábiát, Japánt, Svájcot is. Magyarország viszonylag minőségi piacnak számít, bár sajnos minden tekintetben veszített pozícióiból. Minthogy a Holstein Genetika Kft. eladási számai viszonylag kiegyensúlyozottak voltak az elmúlt években, a jelenség háttérében a regionális és szemléleti hangsúlyok jelentős módosulását kell látnunk!

A WWS e népszerűsége háttérében számos tényrt találunk. A genetikai programokból kikerülő bikák közül számosan vezető ranglistás helyeket töltenek be a fejlett holstein-fríz tenyésztéssel rendelkező országokban, sőt ezek nemzeti programjainak legkedveltebb bikaelőállító apái is javarészt a WWS-től származnak. A legkiterjedtebb bikaelőállító program a WWS keretében valósul meg, immár egyre több nemzetközi kiágazással pl. európai területekre. Az Egyesült Államok spermaexportjának fele a WWS-től származik!

A versenyt nagyon átalakuló termelési és piaci körülmények között kell állni! A tehénlétszám világszerte csökkenő tendenciájú, ugyanakkor egyre koncentráltabb telepeken található. A technológiai fejlődés is szembeötlő akár az USA-n belüli trendeket vizsgáljuk, akár a fejlődő országokban tapasztalható beruházási színvonalat tekintjük. Mindezekkel párhuzamosan felértékelődik a WWS tevékenységében a szolgáltatások beépülése, a tenyésztők-tejtermelők minél szélesebb körű kiszolgálása.

A holstein-fríz fajta fejlődését a WWS-hez kötődő mesterséges termékenyítő vállalatok alapvetően meghatározták és meghatározzák ma is. A fajta tejtermelése az Egyesült Államokban az 1960-as bázishoz viszonyítva megduplázódott, a kifejlett korra korrigált 305 napos termelés átlépte a 12 ezer kg-ot, miközben a megtermelt tejzsír- és tejfehérje kg is 88, illetve 63%-kal emelkedett. A küllem javulása is szembetűnő: az 1980-ban született tehenekhez viszonyítva az átlagos típusindexek a küllemi tulajdonságcsoportokban 2- 3,6 értéken állnak!

Ha konkrét tenyész bikákra fordítjuk le az elmondottakat, akkor az élre kívánczik a Planet nevű bika. Ő jelenleg a TPI ranglista vezetője, ráadásul több mint 1700 leánnyal az ivadékvizsgálati adatbázisában!

Planet számos lánya szolgál donortehénként, mivel genomvizsgálati értékük kimagasló. Fiai genomvizsgált fiatal bikákként a jövő legnagyobb várományosai. Külön öröm, hogy Planet outcross pedigréjű, tehát a párosításokban a genetikai diverzitás növelése irányában hat! Ebben a pár mondatban előre jeleztünk néhány olyan fogalmat, területet, amelyekkel a z előadás hátralévő részében még találkozunk.

A fajta éllovas küllemformáló bikái (köztük kifejezett showbikákkal) Braxton, Dempsey, Palermo, Sanchez, a genomos ifjak közül pedig leginkább GW Atwood. Tejmennyiségben máig verhetetlen a már tízezres leányszámmal büszkélkedő Marion. Az ő két magyarországi leánya 18 és 20 ezer kg-ot meghaladó laktációs eredményre volt képes a közelmúltban! A fitnesstulajdonságok az új évezredben nagy hangsúlyra tettek szert a tenyésztésben (talán túl nagyra is az öröklődhetőségi értékeikhez viszonyítva): Kolton jól példázza a várható élettartam, a szomatikus sejtszám, az elléslefolyás területén megnyilvánuló mai legjobb szinteket. A specialista bikáktól is elvárjuk ugyanakkor a kiegyensúlyozottságot! A termelés, a küllem és a fitnessz kellő együttes színvonalát!

És mindezt megbízható paraméterek alapján tesszük. Mind az ivadékvizsgálat során elért megbízhatósági érték, mind a bikák eredményeinek időtállósága tekintetében a WWS példamutatóan teljesít. A többbezres, sőt több tízezres leányszámmal rendelkező bikák ranglistáján legnagyobb számban a WWS bikái találhatók! A napi piaci körülmények, az erős árverseny néha elkendőzni látszik ezeket a tényeket, de a jó tenyésztők ennek szerencséire ma is tudatában vannak!

A tenyésztési indexek széles tárházában nem könnyű az eligazodás. A WWS ezért saját gazdaságossági indexeket dolgozott ki, amelyek speciális módon kombinálják a különböző tenyésztési programok kívánalmait. Alapoznak a termelési előrehaladás mellett a legfőbb –javítandó- kiesési okok gyakoriságára is. A tögyegészség, a szaporodásbiológiai képességek, a sántaság és más betegségek elleni ellenállóság, a nyugodt vérmérséklet, az optimális tejleadási sebesség, a takarmányhasznosítás, illetve jó területhasznosító képesség egyaránt szerepelnek a figyelembe vett tulajdonságok között.

A magas genetikai érték persze csak akkor ér valamit, ha a megtermelt sperma kiváló termékenyítő képességgel bír, azaz a vehem előállításának nem képezi korlátját! A sperma fertilitása alapján a bikák ebbéli minősítését ma széleskörű adatgyűjtés és feldolgozás alapján független szervezet végzi Amerikában (USDA). Az SCR mutató (sire conception rate) alapján a WWS mintegy negyvennel több átlag feletti fertilitású bikát kínál mint a sorban mögötte következő versenytársa. Kitűnő példákat említhetünk a nagyon fertilis spermát termelő bikáink között akár a TPI-éllovasokat (pl. Plato, Durable RC), a legnagyobb tejűeket (Trump, Roland), a legjobb külleműeket (Braxton, Contact) illetően. A legfiatalabb, genomos nemzedékben a már említett GW Atwood mellett Bowser rendelkezik a legkedvezőbb fertilitási értékkel, de számos más aktív bikánk is átlag feletti.

Az eddigiekben többször tettünk említést a genomanalízisről. Ez az innovatív, meglehetősen új, s még ma is fejlesztés alatt álló technológiai már itt van napjaink gyakorlatában. Többféle méretű chip-ek segítségével néhány ezertől több százezerig van lehetőség genetikai markerek vizsgálatára. Ezek konfigurációjának értékelésével következtet a tenyésztétkbecslés az állat által hordozott értékmérő tulajdonságok hosszú sorának a színvonalára. A Genetic Visions tevékenységének köszönhetően már hazai tenyészetek néhány egyedének genomelemzésére is sor került a közelmúltban. Az eredmények nagyon izgalmasak, hiszen amerikai bázison mutatnak rá egy-egy tehén erősségeire és gyengéire. Sajnos arra is következtetni engednek az eddigi vizsgálatok, hogy tenyésztésben –összességében- messze vagyunk a világ élvonalától!

A továbbiakban szólunk röviden a WWS által fontosnak tartott szolgáltatásokról! Köztük a WMS elnevezésű számítógépes korrektív párosítási program másfél évtizede jelent komoly szakmai kapcsolódást a Holstein Genetika és a partnerüzemek között Magyarországon is. A WMS 1973-ban indult, s azóta számos újításon esett át mind a technikai felszereltséget, mind a bennfoglalt információtartalmat illetően. Ez a világ legelterjedtebb párosítási szolgáltatása, amely 2011-ben 6,2 millió tehenre terjed ki! Hihetetlen tehát a bővülés, ami a nyilvánvaló eredményességen alapul. A cél a minél hosszabb hasznos élettartamra képes, funkcionális küllemű, alacsony rokontenyésztettségi fokú üszők, tehén előállítás. A legújabb programverzió már a genetikai terheltségek kiküszöbölésében is szerepet vállalnak, a terheltségeknek a tehén és a bikák fertilitására gyakorolt hatásával is számolnak! Végezzük a szolgáltatást küllemi bírálati alapon és –üszökre- pedigre alapján is. A párosítási program révén optimalizálható a spermakészletezés a telepen, gyorsan homogenizálódik a tehénállomány külleme, megtalálható a nem kifejezetten küllemjavító, de egyebekben rendkívül értékes bikák legcélszerűbb, tehénegyedre szabott használata (pl. O-Man bika). A rokontenyésztettség minimális szinten tartása jelentős gazdasági előnyökkel jár mind a termelés, mind a szaporodásbiológia területén.

Az amerikai tehenészetek ma is aranystenderdet jelentenek a világ minden táján szervezettségben, menedzsmentben, technológiai fejlesztésekben, tehenkomfortban, takarmányozásban egyaránt. A WWS különös figyelmet fordít a szaporítóanyagot felhasználó szakemberek képzésére a világ minden táján. Ennek egyik formája évtizedek óta működik: a technológia különböző területein jeleskedő szakértők látogatják pl. a magyar tehenészeteket, s adnak segítséget különböző szemléleti és technikai kérdésekben. A másik lehetőség szakmai csoportok amerikai tanulmányútja, amely lehet általánosabb jellegű, de az utóbbi időben több igény mutatkozik egy-egy konkrét probléma megoldása kapcsán történő kiutazásra (pl. almozási vagy trágyatechnológia tanulmányozása). Ritkábban, de van lehetőség kifejezetten genetikai tanulmányútra is, amikor számos kurrens bika leányait tudjuk megmutatni különböző amerikai telepeken. Az idei év új szolgáltatása a WTC néven indult oktatási központ, ahol pár fős tanulócsoportokban, modulrendszerű oktatási program keretében lehet speciális ismereteket elsajátítani gyakorló, de az

elméletben is kiváló szakemberektől, különféle teleptípusokra szakosodva. A programok az ellés körüli időszak kulcsmomentumaira és a reprodukciós teljesítmény javítására koncentrálnak.

Néhány éve sikerrel indult a WW University elnevezésű szakirodalmi rendszerező szolgáltatás, ahol a bekapcsolódó tenyésztők 12 a tejtermeléshez tartozó témacsoportban juthatnak információhoz, vagy személyesen kérhetnek tanácsot vezető amerikai kutatóktól, szaktanácsadóktól az interneten, a WWS stábjának szervezésében. A gyűjteményben közel másfélezer írás található tematizáltan, és több PP prezentáció is letölthető. Itt teszünk említést a WWS megjelenéséről különböző írott orgánumban. Ezek közé tartozik a világ vezető szaklapjaiban történő jelenlét, a katalógusok, szóróanyagok készítése, stb..

A világon alig találunk példát arra az immár több éves üzletviteli próbálkozásra, amely az Egyesült Királyságban -Bullseye néven- telefonos és internetes üzleti kapcsolatépítésre épül. Ez hazánkban még aligha volna főtevékenységként elfogadott, egyes elemeinek megvalósítását azonban a Holstein Genetika is tervezi.

Az elmondottak sűrített összefoglalóját adják annak a sokrétű tevékenység-együttesnek, amely a World Wide Sires névvel összekapcsolható, s amelyet a Holstein Genetika Kft. 22. éve közvetít a magyar tenyésztők számára! A holstein-fríz fajta genetikai előrehaladása töretlen, de a képességek hasznosítása sok ismeretet, kitartó és következetes munkát igényel. A kihívások nem kisebbednek, sőt egyre színesebb palettán jelennek meg. A WWS-sel történő együttműködés megkönnyíti az eligazodást és a vezető országok tempójával történő lépéstartást!

NÉHÁNY TŐGY ÉS TŐGYBIMBÓ MORFOLÓGIAI TULAJDONSÁG ÖSSZEFÜGGÉSE A KECSKETEJ EGYES HIGIÉNIAI TULAJDONSÁGAIVAL

Bárány Tamás, Weidel Walter, Póti Péter, Pajor Ferenc

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék, H-2103, Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Összefoglalás

Vizsgálatunk célja tőgy és tőgybimbó morfológiai tulajdonságok, valamint a tej higiéniai tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. A vizsgálatban 30, vegyes laktáció számú magyar parlagi kecske vett részt. A vizsgálatokat egy Valkó közelében lévő árutermelő kecsketenyészetben végeztük. Az állományt mélyalmos istállózott körülmények között tartották. A tőgy (tőgymélység, tőgyfüggesztés, elülső és hátulsó tőgy illesztés) és tőgybimbó (tőgybimbó hossz, vastagság, állás) tulajdonságok felvételét 9 pontos bírálati rendszer alkalmazásával a laktáció első harmadában (átlagosan 80. nap) az esti fejés előtt végeztük. A kecsketej higiéniai tulajdonságainak meghatározása céljából a tejminták gyűjtése a morfológiai vizsgálatokkal egy időben történtek. A tőgy mélysége és függesztése, valamint a tej szomatikus sejtszáma között negatív, közepes szorosságú összefüggést kaptunk, továbbá a tőgybimbó hossza és típusa jelentősen befolyásolta a tej higiéniai tulajdonságait. Az eredményeink arra utalnak, hogy a megfelelő tőgy és tőgybimbó formára történő szelekció lehetőséget ad a kecsketej minőségének javítására.

Effect of certain udder and teat morphologic traits on some hygienic traits of goat milk

Abstract

The aim of this study was to evaluate the relationship between udder and teat parameters and hygienic traits of milk. Research was carried out with 30 Hungarian Native Goats in mixed number of lactation. The animals originated from commercial goat farm, nearby Valkó (Pest County). The animals were kept



in loose housing stable with deep litter system. Udder (depth, cleft and fore and rear udder attachment) and teat parameters (length, thickness and direction) were evaluated by 9-score judging system at 1st third of lactation (mean 100. day), before evening milking. The evaluations of milk's hygienic traits were at the same time with morphology examination. The medium correlation between udder depth and cleft and milk somatic cell count was showed. During investigation, the teat length and type was influenced the milk hygienic traits. Based on our results, the selection for adequate udder and teat forms is given a possibility to improve the goat milk quality.

FAJTATELJESÍTMÉNY ÉS TAKARMÁNYOZÁS A JUHTENYÉSZTÉSBEN

Bedő Sándor

Szent István Egyetem, Állattenyésztési Intézet

H-2103 Gödöllő, Hungary

salvana@enternet.hu

Összefoglalás

A juhot világszerte tenyésztik az északi hideg éghajlattól a délszaki sivatagi körülményekig, különböző, a mostoha vagy a kedvező körülményekhez alkalmazkodó fajtákat használva. A juh egyik legrégebben domesztikált állat, de a különböző tartási körülményekre legjobban reagáló faj. A juhtenyésztés szorosan kötődik a legelőhöz a fajtától függetlenül. A primitív gyenge húsminőségű fajták mellett (melyeket a déli országokban tenésztettek), számos kultúr fajtát/genotípust tenyésztettek ki, melyek alkalmasak hús-, tej- vagy gyapjútermelésre. Hazánkban a legelőgazdálkodás nagyon rossz állapotban volt és van. Egy hektár legelőn csupán 0.5-1 tonna takarmány termelődik, ami nagyon kevés számú juh eltartására elegendő. Hazánk Európában az egyetlen ország, ahol a juhállomány mintegy 90%-a a merinó fajtához tartozik. Az úgynevezett „magyar merinó” ma már alig fordul elő, hiszen az egész állományt a német húsmerinóval nemesítették, így csak „hazai merinó” fajtáról beszélhetünk. Az ok, amiért a merinó maradt az uralkodó fajta az, hogy 50 kipróbált fajtából csak a merinó élte túl kellő számban az országban uralkodó környezeti körülményeket. A hazai merinótenyésztés igen jelentős. Mindazonáltal, takarmányozásukat a téli időszakban (130-150 nap) a nagyobb szárazanyag-tartalmú (25-30%) kukorica növény szilázsra és szénára, lehetőleg a fehérjében is gazdag lucernaszénára, kell alapozni a jó teljesítmény elérése érdekében. Kétségtelen tény, hogy a juhok ma nagyobb testtömegűek, mint a múlt században és nagyobb a teljesítményük is. A juhtenyésztésben az újabb kutatás főként a genetikai kérdésekre összpontosul, miközben a takarmányozási körülmények gátolhatják a genetikai lehetőségek kibontakoztatását.

Breed performance and nutrition in sheep husbandry

Abstract

Sheep has been bred worldwide from the north cold climate as far as the tropic desert conditions using different breeds adaptable to adverse or favourable conditions. Sheep were among the first animals to be domesticated, but being the most responsive species to the different keeping conditions. Sheep husbandry is closely bond to the

grazing pastures irrespective of breed. Beside the primitive breeds with poor meat quality (bred in the southern countries), several culture breeds/ genotypes have been bred out suitable for meat, milk or wool production. In Hungary pasture management has been and is still in rather bad status. Only 0.5-1 tons forage is yielded per hectare sufficient to maintain sheep in a very small number. In Europe Hungary is the only country where around 90% of the sheep herd belongs to the Merino breed. The so called “Hungarian Merino” occurs scarcely nowadays, since its whole herd has been improved by the German Mutton Merino, so we can only speak of a “domestic Merino” breed. The reason why the Merino has remained the predominant breed here is that among 50 breeds tried out only the Merino could have survived in sufficient number the environmental conditions prevailing in the country. The breeding of merinos is very considerable in Hungary. Notwithstanding, their nutrition in wintertime (130-150 days) is to be based on maize silage and hay of higher dry matter content (25-35%), preferably alfalfa hay abundant also in crude protein, in order to achieve good performance. It is undeniable fact that sheep have bigger body weights today than in the past century and their performance is also better. Recent research in sheep breeding is mainly focused on genetic issues meanwhile nutritional conditions may hinder the putting forth of the genetic potentialities.

A KONCENTRÁLTABB TEJ TERMELÉSÉNEK LEHETŐSÉGE – HORN ARTÚR MUNKÁSSÁGA ALAPJÁN

Béri Béla

Debreceni Egyetem AGTC, Állattenyésztéstudományi és Biodiverzitás-védelmi Intézet,

Állattenyésztéstan Intézeti Tanszék

4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

beri@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A világ tejhasznosítású szarvasmarha tartásában a tenyésztéssel kapcsolatban két olyan kérdés van, ami a szakembereket az elmúlt 5-6 évtizedben megosztotta. A '40-es évektől tart a vita, hogy milyen típusú tehénnel lehet a leggazdaságosabban tejet előállítani, illetve fajtatiszta, vagy keresztezett állomány alkalmasabb-e a tejtermelésre. Horn Artúr mindkét szakmai kérdésben határozott véleményt képviselt és véleményét több hazai és nemzetközi fórumon ismertette. Megítélése szerint a nagy mennyiségű folyadéktej termelésével szemben a koncentráltabb tej termelése tenyésztési és gazdaságossági szempontból is indokoltabb. Véleménye szerint a szarvasmarhánál az általánosan alkalmazott fajtatiszta tenyésztés konzervatív szemléletre utal, helyette a kevésbé bonyolult haszonállat előállító keresztezést javasolja. A keresztezéssel előállított szintetikus állományok nagyobb genetikai variációjuk révén a genetikai előrehaladásra nagyobb esélyt adhatnak. Elsőként alkalmazta a világon a jersey fajtát hegyi tarka állomány keresztező partnereként, melynek során a tejelő magyar barna és tarka konstrukciókat alkotta. Európában elsőként használta a criss-cross keresztezést a jersey és holstein fajtával, melynek eredménye az 1984-ben államilag is elismert hungarofríz fajta. Magyarországi tejtermelési eredmények igazolták elképzelésének helyességét, de a folyadéktejre alapozott tejátvételi rendszer több évtizeden keresztül megakadályozta, hogy az általa javasolt fajták és konstrukciók a magyarországi tenyésztésben jelentősebb szerepet kapjanak. Az utóbbi évtizedben a megváltozott fogyasztási szokások és értékesítési lehetőségek újra felvetik a koncentráltabb tej termelésének lehetőségét, a termelési és létszámadatok Horn Artúr elképzelését igazolják.

Kulcsszavak: Horn Artúr, tejtermelés, koncentrált tej, keresztezés, jersey, hungarofríz

Prospects of concentrated milk production - based on the work of Artur Horn

Abstract

Over the last 5-6 decades there are two main questions connected to breeding, which divided the experts in dairy cattle rearing. Since the forties, there have been proceed the debate goes on about assumes that:

- what type of cow is the best for economical milk production?
- does a purebred or a crossbred herd suit better to milk production?

Artur Horn took a firm line in both professional questions and presented his opinion in many national and international forums. He believed that it is reasonable to produce concentrated milk contrary to liquid milk, both in consideration breeding and economy. According to him the purebred breeding that was universally used in cattle comes from the conservative approach. Instead of that he proposed to use the less complicated utility cross-breeding. Synthetic herds established with commercial crossing – thanks to the greater genetic variability - may provide more chance for genetic progress. First in the world, Horn took Jersey as crossing partner for Simmental herd, so he created dairy Hungarian Brown and dairy Simmental cattle constructions. First in Europe, he criss-crossed Holstein and Jersey breeds, resulting the Hungaro-friesian breed, which was state-recognized in 1984. Although several Hungarian milk-production results confirmed the correctness of his idea, the liquid milk-based acceptance system arrested the proposed breeds and constructs to gather ground in Hungarian breeding practice for many decades. In the last decade, the changed consumption patterns and sales opportunities re-raises the possibility of concentrated milk production. Production and livestock data confirm Arthur Horn's idea.

Keywords: Artur Horn, milk production, concentrated milk, crossing, Hungaro-friesian

Az elmúlt 5-6 évtizedben a világ tejhasznosítású szarvasmarhatartásában a tenyésztéssel kapcsolatban két kérdés megosztotta a szakembereket. A '40-es évektől tart az a vita, hogy milyen típusú tehénnel lehet a leggazdaságosabban a tejet előállítani, illetve fajtatiszta, vagy keresztezett állomány alkalmasabb-e a termelésre. Ez a szakmai vita hazánkban is régóta tart és elmondhatjuk, hogy a megoldást napjainkig sem sikerült megtalálni. Az alapkérdés az, hogy a tejet kisebb testű, koncentráltan termelő típussal, vagy nagyobb testű, híg tejet termelő állománnyal kell-e előállítani. Szinte minden földrészen megtalálható mindkét típus, arányuk azonban eltérő és a tejtermelésben élen járó országokban egyértelművé vált az utóbbi fölénye. Horn Artúr ebben a szakmai kérdésben több évtizeden keresztül elég határozott véleményt képviselt és véleményét több hazai és nemzetközi fórumon, valamint szakcikkekben

ismertette. Megítélése szerint a nagy mennyiségű folyadéktej termelésével szemben a koncentráltabb tej termelése tenyésztési és gazdaságossági szempontból is indokoltabb. Közismertek azok a számítások, amelyeket az Állattenyésztési Kutatóintézetben dolgozó munkatársaival együtt készítettek és ezt igazolták. Dohy János, Bozó Sándor és Dunay Antal több évet dolgoztak Horn professzor szakmai irányításával, és munkásságuk nagyban hozzájárult a kutatások eredményességéhez. Elemzéseik kiterjedtek az eltérő típusok tejtermelésére, az állatok takarmányhasznosítására és az ipar részéről felmerülő szállítási költségekre is (1. táblázat).

1. táblázat: 400 kg tejszír + fehérje együttes mennyisége különböző zsírtartalmú tej esetén, valamint a táplálóanyag igény alakulása (1)

(NRC (USA) szabvány alapján számolva)

Tej kg (1)	Zsír (2)		Fehérje (3)		Zsír + fehér- je, kg (4)	Szállítás és feldolg. költsége, % (5)	Élő- súly kg (6)	Zsír+ feh. tápl. anyag igénye, % (7)	Élősúly tápl. anyag igénye, % (8)	Élősúly és termelés tápl. anyag igénye együtt, % (9)
	%	kg	%	kg						
6000	3,5	210	3,2	190	400	100	650	100	100	100
5200	4,2	218	3,5	182	400	86,7	600	94,2	94,2	94,2
4500	5,0	225	3,9	175	400	75,0	550	90,2	88,2	89,3
3900	6,0	234	4,2	168	400	65,0	420	87,6	72,0	80,5

Forrás: Bozó (1987)

Table 1: Joint quantity of 400 kg milk fat+milk protein in case of milk of different fat content and nutrient requirement

(based on the NRC, USA)(1); milk(2); milk fat(3); protein(4); milk fat+protein(5); expenses of transport and processing(6); live weight(7); nutrient requirement for fat+protein formation(8); nutrient requirement for live weight(9); joint nutrient requirement for live weight and production(10)

Számításaik bebizonyították, hogy azonos hasznosanyag mennyiség (400 kg) feldolgozási költsége 35 %-kal, az életfenntartás, illetve a termelés táplálóanyag igénye 20-30 %-kal kevesebb, ha a tejet a kistestű koncentrált tejet termelő típus állítja elő. Ezeket az elemzéseket a nemzetközi szakirodalom is megerősítette, több publikáció 5-20 %-os energia, illetve fehérje megtakarítást számolt a koncentráltabb tejet termelő teheneknél. A tejmenyiségre történő szelekció helyett Horn professzor javasolta a tejszír mennyiség bevonását a szelekciós programokba. Mivel abban az időszakban a tej fehérjetartalmát csak nagyon ritkán határozták meg, így az erre történő szelekció nem volt megoldható. A tejszír és tejfehérje mennyiség között azonban 0,97-es korreláció mérhető, így Horn professzor szelekciós

javaslata a zsír- és fehérjetartalom növelésére megalapozott volt. A koncentrált tej termelését véleménye szerint az is indokolja, hogy a nagy mennyiségű folyadék transzformációja a tehén szervezetét megterheli, a viszonylag standard koncentrációban jelenlévő tejcukor pedig nem tartozik a hasznos tejalkotók közé.

Horn Artúr a fajtatiszta tenyésztés és a keresztezés témakörében is állást foglalt, figyelembe véve a szarvasmarha azon faji adottságait, amelyek a tenyésztést alapvetően meghatározzák. Véleménye szerint teljesen más utat kell követnünk a rövid generációs intervallumú és szapora gazdasági állatoknál (sertés, baromfi) és mást a szarvasmarhánál, amelynél a hátrányos faji adottságokon túl az egyedek értéke is kockázati tényező lehet. A nagy állatlétszám, az extrém tartásmód még jobban igényli az ehhez alkalmazkodó típust és ennek megtalálása Horn véleménye szerint Magyarországon is fontos feladat. Úgy ítélte meg, hogy a szarvasmarhánál az általánosan alkalmazott fajtatiszta tenyésztés konzervatív szemléletre utal és megállapította, hogy új fajták kialakítására az elmúlt évtizedekben alig volt példa. A világon ugyanakkor több helyen alkalmazzák tejhasznosítású fajtáknál a kevésbé bonyolult haszonállat előállító keresztezést, melynek végterméke nem vesz részt a további generációk előállításában. Állást foglalt a keresztezés, mint tenyésztési eljárás alkalmazása mellett és felhívta a figyelmet, hogy a legtöbb ma alkalmazott fajta valamilyen keresztezés eredménye. A keresztezés ellenzői sokszor hozzák fel érvként azt, hogy a sokat emlegetett heterózis hatás a későbbi generációkban jelentősen csökken, vagy megszűnik. Horn Artúr előadásaiban többször megfogalmazta, hogy a keresztezéssel előállított szintetikus állományok, vagy új fajták nagyobb genetikai varianciájuk révén a genetikai előrehaladásra nagyobb esélyt adó génkombinációval rendelkeznek.

A hazai szarvasmarha-tenyésztés jellemző fajtája a 20. század első felében a magyartarka volt, melynek tej- és hústermelése az akkori igényeknek megfelelt, így egyéb fajta nem, vagy alig kapott szerepet Magyarországon. Az 50-es évekre ugyanakkor bebizonyosodott, hogy a magyartarka hosszú távon nem képes megfelelni a növekvő fogyasztói elvárásoknak. Míg az intenzív tejhasznosítású fajtáknál néhány országban a testsúly 10-szeresét is meghaladta a tejtermelés, addig a magyartarkánál ez a szám országos átlagot tekintve alig több mint 4-szeres. A magyartarka tejének koncentrációja az akkori adatok alapján 4 % alatti, gépi fejesre az egyedek mindössze 10-20 %-a alkalmas, takarmányhasznosításuk pedig 20-30 %-kal elmarad az intenzív fajtákétól. A két éves kor körüli tenyésztésbe vétel további hátrányt jelentett a gazdaságos termelést illetően. Ésszerű volt tehát Horn professzor javaslata, hogy a magyartarka állományt célszerű javítani és lehetőleg olyan fajtával, amely az egységnyi élősúlyra jutó tejtermelést optimalizálja. A rendelkezésre álló fajták közül a jerseyt találta alkalmasnak arra, hogy a hazai tenyésztési programban szerepet kapjon és ismervén a különböző országok eltérő jersey típusát, a dán jerseyt ajánlotta keresztezési partnerként. 1952-ben tett javaslatot a fajta magyarországi használatára, s így a világon elsőként alkalmazta hegyi tarka állományban ezt a fajtát. Úgy ítélte meg, hogy a dán jersey kiválóan tudja ellensúlyozni a magyartarka állományunkban jelentkező hibákat. Fajtaösszehasonlító

kísérleteit több ezer tehénnel 1954-ben kezdhette meg. Cseppvér keresztezéssel előállították a tejelő magyar barnát, melynél a magyartarka tehenek felhasználása mellett borzderes alapanyaggal is dolgoztak (Gödöllő). E konstrukcióba tartozás feltétele a jersey apaság volt. A cseppvér keresztezés szabályainak megfelelően a tejelő magyar barna tehenekre magyartarka bikát használtak és az így létrejött 25 %-os jersey génhányadú nőivarú állomány - a tejelő magyartarka - önálló fajtaként is fenntartható volt. A cseppvér keresztezés eredményeként az utódok tejtermelőkéessége javult, a tej zsír- és fehérjetartalma 0,5 %-kal nőtt. A tehenek 50-100 kg-mal kevesebb élősúlyának előnye az életfenntartó szükségletben jelentkeztek, de az utódok hústermelőkéessége ugyanakkor romlott. A javuló tejtermelőkéesség ellenére - mivel a tej átvételi árban nem érvényesíthették a jobb zsír- és fehérjetartalmat - a tenyésztők jelentős része e konstrukcióval gazdaságtalanul termelt. Ennek ellenére a fajtát 1967-ben elismerték és a tehénlétszám a 70-es évek elejére meghaladta a 40ezret. Hasonló keresztezésekkel Magyarországon kívül néhány szocialista ország (Szovjetunió, NDK, Csehszlovákia, Románia), NSZK és Japán is próbálkozott.

Közismert, hogy Horn professzor elsőként javasolta Magyarországon a holstein-fríz fajta behozatalát és aktívan közreműködött a fajta magyarországi elterjesztésében. Megelőzve az 1972-es kormányprogramot - amely a hasznosítási irányok szétválasztását tűzte ki célul -, keresztezési programot indított a fajtával. Megítélése szerint a világ két legjobb tejhasznosítású fajtájának kombinációja, a jersey és a holstein-fríz előnyös tulajdonságainak egyesítése megoldást jelenthet a tejhasznosításban. Ha ehhez hozzávesszük a keresztezésből származó heterózis előnyeit, úgy könnyen igazolható az 1966-ban indított program. A már meglévő jersey génhányadú egyedekre jersey és holstein-fríz keresztezett bikákat használtak és kialakították a hungarofríz nevű új fajtát. Az ipari tej előállítását célozva két konstrukciót használtak, a hungarofríz „A”-t (75 % holstein-fríz, 25 % jersey) és a hungarofríz „B”-t (50 % holstein-fríz, 50 % jersey). Sajátos tenyésztési eljárásként Európában elsőként alkalmazta e két világfajtával a váltogató keresztezést. Az 1978-ban indított programban négy magyarországi állami gazdaság vett részt (Mezőnagymihály, Monor, Szamosmenti, Hajdúnánás). Mezőnagymihályban és Monoron jersey bikákkal indult a keresztezés, míg a másik két gazdaságban, mivel az alapállományban több jersey génhányadú tehén volt, holstein-fríz bikával. Az Új-Zélandon már alkalmazott módszertől azt várták, hogy ipari tej előállításra alkalmas genotípus alakuljon ki úgy, hogy a heterózis hatás 60 % feletti szinten állandósuljon. Elképzeléseik helyességét több mint 10 évvel később az Európai Állattenyésztők Szövetsége is megerősítette, amikor a két tejhasznosítású alaptípus kombinációját javasolta. Megállapították, hogy a holstein-fríz és a jersey együtt rendelkezik a „jövő tehenét” megtestesítő génekkel. Az új fajta sikerét mi sem bizonyítja jobban, hogy a 80-as évek elején 59 gazdaságban 17.000 hungarofríz tehén termelt. Az NDK-ban hasonló módszerrel előállított SMR (Schwarzbunte Milchring) fajta kitenyésztésében Horn Artúr útmutatásait is figyelembe vették. A feketetarka lapály, a jersey és a holstein-fríz kombinációjával

előállított genotípus hazánkban a szegvári Puskin Szövetkezet tenyésztésében termelt. A 80-as évek termelési eredményeiről, a hungarofríz állomány tejtermelő képességéről a 2. táblázat tájékoztat.

2. táblázat: Ellenőrzött állomány laktációs átlagtermelése 1986.

(1)

Fajta, illetve genotípus (2)	Egyed-szám (3)	Átlag-lakt. száma (4)	Tejelő nap (5)	Tej kg (6)	Tejzsír kg (7)	Tejzsír % (8)	Két ellés közötti idő (9)
Holstein-fríz (10)	17 884	2,4	296	6 165	217,5	3,52	414
Magyartarka x holstein-fríz (11)	196 788	2,6	293	5 124	186,7	3,64	406
Hungarofríz (A)	14 264	2,7	291	4 844	190,2	3,92	395
Hungarofríz (B)	2 202	2,8	289	4 499	200,7	4,46	397

Forrás: Bozó (1987)

Table2: Average lactational production of the checked population in 1986

(1); genotype (2); number of animals (3); average number of lactations (4); milking days (5); milk, kg (6); milk fat, kg (7), milk fat, % (8); time between 2 calvings (9); Holstein Friesian (10); Hungarian Fleckvieh x Holstein Friesian (11)

A fajta előállítóit, így Horn professzort is az a kritika érte, hogy a hungarofríz nem rendelkezik elegendő bázissal, így genetikai előrehaladása korlátozott lehet. Ráadásul, mivel hat évig nem volt hivatalos ivadékvizsgálat, tenyészérték alapján nem tudták a bikákat rangsorolni és a kiesők spermáját megsemmisíteni. A raktáron maradt nagyszámú szaporító anyag miatt az állattenyésztő vállalatok nem szívesen indítottak fiatal bikákat. Az 1986-os statisztikai adatok alapján a magyarországi hungarofríz állomány 23ezer ellenőrzött tehénnel, a hazai tehenpopuláció 6,1 %-át adta, s ez megegyezett az ellenőrzött magyartarka és a fajtatizta holstein-fríz létszámmal. A bázis tehát rendelkezésre állt és a fiatal bikák használatával a genetikai előrehaladás Horn akadémikus szerint biztosítva volt. Ebben az időszakban erősödtek fel a holstein-frízzel szembeni ellenérvek. A nagy teljesítményű tehenek egyre betegebbé váltak, a termékenységi zavarok, a tőgy- és lábmegbetegedések 100-200 %-kal növekedtek. A magyarországi tartási, takarmányozási viszonyok nem minden esetben feleltek meg e csúcstermelésű fajtának, így jogos lehetett a kutatók felvetése egy más típusú tejtermelő fajta nagyobb mértékű bevonására a magyarországi tejtermelésbe. A fogyasztás szerkezete is átalakulóban volt, mert az előrejelzések szerint a termelt tejnek mindössze 20 %-át fogjuk meginni tejként, 65 %-a vaj és sajt formájában kerül fogyasztásra. Az 1984-ben államilag is elismert hungarofríz fajta Horn akadémikus és

munkatársai szerint a jövőben Magyarország tehénállományának jelentősebb részét teheti ki. Terveik szerint az ezredfordulóra 200ezer ilyen fajtájú tehén lehet. Az, hogy ez nem így történt, ismét annak volt köszönhető, hogy a magyarországi tejátvételi rendszer még ekkor sem honorálta a koncentráltabb tej termelést. A sokszor emlegetett zsír és fehérje alapján történő tejátvételi rendszer nem valósult meg, helyette a szakmai érvekkel oly sokszor kritizált folyadék szemlélet uralkodott. 1985-ös adatok alapján is az egységnyi hasznosanyagot koncentráltabb tejben termelő egyedeknél kisebb árbevétel érhető el. Így még az az elképzelésük sem realizálódott, hogy a városellátó körzetekben meghatározó fajta lehetne a holstein-fríz, de ahol az ipari feldolgozás a jellemző, ott kapjon nagyobb szerepet a hungarofríz. A 80-as évek végétől a fajta létszáma folyamatosan csökkent és mivel szaporítóanyag behozatalára nem volt lehetőség, így 10-15 év alatt a magyarországi hungarofríz állomány gyakorlatilag megszűnt. A rendszerváltás idején mindössze néhány ezer tehén tartalmazott jersey gént, de ezeket a teheneket is holstein-fríz bikákkal termékenyítették.

Néhány lelkes állattartó - aki szívügyének tekintette a fajta hazai felhasználását és a meglévő állomány megmentését - elhatározta, hogy feléleszti Magyarországon a jersey tenyésztését. A Debreceni Agrártudományi Egyetem közreműködésével 2001-ben egyesületet hoztak létre, amelyet 2003-ban tenyésztő szervezetként is elismertek. A Koncentrált Tejű Fajták Tenyésztő Egyesülete a jersey mellett az ayrshire és a brown swiss fajták híveit is összefogja. Az Egyesület megalakulását Horn professzor is üdvözölte és az ebből az alkalomból írt levelét a mai napig tisztelettel őrizzük. Örömeink adott hangot, hogy az évtizedeken keresztül sok nehézség között végzett munkáját folytatjuk. Bízott abban, hogy fáradozásainkat siker koronázza. Levelét, mint a Jersey Tenyésztők Világszövetségének örökös tiszteletbeli tagja írta alá.

Az Egyesület megtisztelve a fajtával foglalkozó kutatókat, a legendás Jersey Klub egyik tagját Bozó Sándort tiszteletbeli és örökös elnökévé választotta, aki haláláig aktívan részt vett az Egyesület munkájában és jelenlétével, tanácsaival segítette a jersey fajta népszerűsítését. Örömmel számolhatunk be arról, hogy a fajta létszáma az elmúlt években dinamikusán fejlődött és ma már több ezer jersey, vagy jersey keresztezett tehén termeli a magyarországi átlagnál koncentráltabb tejet. Az elmúlt év lezárt laktációs eredményeiből is ezt állapíthatjuk meg (3. táblázat).

3. táblázat: A hazai tejhasznosítású fajták termelési eredményei (2010)

(1)

Fajta (2)	Tehén- létszám (3)	Tej kg (4)	Zsír % (5)	Zsír kg (6)	Fehérje % (7)	Fehérje kg (8)	Két ellés közötti idő (9)
Holstein- fríz	124 435	8 783	3,55	311	3,26	286	444
Brown swiss keresztezett	232	7 618	4,12	314	3,48	265	407
Ayrshire keresztezett	54	7 398	3,57	264	3,29	243	402
Jersey összesen	1 132	6 697	4,76	319	3,72	249	390
Jersey fajtatiszta	157	5 128	5,23	268	3,95	202	399

Forrás: MgSzH (2011)

Table 3: Milk production of the dairy breeds in Hungary

(1); genotype (2); number of cows (3); milk, kg (4); fat, % (5); fat, kg (6); protein, % (7); protein, kg (8); time between 2 calvings (9)

Az Egyesület munkájának eredményeként - elsősorban kiváló külföldi bikák felhasználásával - a keresztezett jersey állományok tejtermelése és tejösszetétele lényegesen jobb lett, a fajtatiszta állomány pedig kiemelkedő tej beltartalmat ért el.

Új elemként jelent meg a fajta tenyésztésében, hogy több száz fajtatiszta dán jersey vemhes üszőt importáltak, így a korábbi programoktól eltérően a későbbi bikaelőállítás lehetősége is megalapozódott. Céljaink megegyeznek az évtizedekkel ezelőtt megfogalmazottakkal, azaz szeretnénk az üzemekben termelt tej zsírszázalékát megnövelni. Ennek megítélésem szerint több módja is lehet. Több nagyüzem azt a megoldást választotta, hogy meglévő holstein állományát jersey bikával keresztezte, az F1-es teheneknél jelentkező heterózis és a 4 %-ot meghaladó zsírtartalom érdekében. A keresztezett tehenekre viszont már holstein-fríz bikát használnak, így ők vagy a váltogató, vagy a cseppvér keresztezés módszerét választották. Néhány holstein tartó üzem fajtaátalakító keresztezést végez teheneknek 10-20 %-ával, így próbálják a „tanktej” koncentrációját növelni. Ehhez hasonló utat követnek azok, akik a teljes tehénlétszámuk néhány százalékát adó - dán importból származó - vemhes üszőket állítanak tenyésztésbe. Azokban az üzemekben, ahol tejterméket állítanak elő, ott a jersey egyedüli fajtaként is megjelenik. Ezek a zömmel középüzemek egyre nagyobb számban használják ki a fajta zsír-, és fehérjetartalmában jelentkező előnyöket, azt, hogy a termék előállítás a koncentráltabb tejből lényegesen gazdaságosabb. Viszonylag sok olyan tenyésztő tagja van az Egyesületnek, akik néhány tehenet tartanak és közvetlenül értékesítik a tejet. Tapasztalataink alapján a fogyasztók az átlagnál lényegesen zsírosabb tejet szívesen

vásárolják, akár folyadéktejként, akár tejtermékként. A vásárlók közül sokan gondolják úgy, hogy ebből a tejből saját maguk is előállíthatnak tejterméket, mintegy visszatérve a hagyományokhoz. Meg kell említenünk azokat a jersey tartókat is, akik hobbyból, vagy nosztalgiából tartanak egy állatot, mivel kedves megjelenésével, előnyös küllemi tulajdonságaival a jersey fajta ideális hobby állat is lehet.

Egyesületünk tenyésztési programjában felvállalta mindazokat a célokat, amelyeket Horn Artúr évtizedekkel ezelőtt megfogalmazott és büszkéek vagyunk arra, hogy ezt a hagyományt folytathatjuk. Az Egyesület és a Debreceni Egyetemen AGTC Állattenyésztéstudományi Intézetének kutatói remélik, hogy munkájukkal hozzájárulnak a nagy elődök, elsősorban Horn Artúr akadémikus által elkezdett, a jersey-vel kapcsolatos kutatások eredményességéhez.

Felhasznált irodalom

- Bozó S., Dunay A., Rada K., Zsolnay M. (1985): A tejösszetétel optimalizálásának fontosabb tenyésztési és gazdasági indokai. Állattenyésztés és Takarmányozás, 34. 3. 211-221.
- Bozó S., Dunay A., Rada K., Zsolnay M. (1985): Adatok a hungarofríz tejtermeléséről. Állattenyésztés és Takarmányozás, 34. 3. 201-209.
- Bozó S. (1987): A hungarofríz tenyésztésének eredményei és koncepciója. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36.5. 403-414.
- Horn A., Bozó S., Dunay A. (1972): A jersey keresztezett és fajtatiszta magyartarka tehének termelésének összehasonlító vizsgálata szabadtartásos istállóban. Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei. 59-72.
- Horn A., Dohy J., Dunay A., Bozó S. (1961): Beszámoló a jersey keresztezésből származó F1-es tehének tejtermeléséről. Állattenyésztés, 10. 3. 193-202.
- Horn A., Dunay A., Bozó S., Gál M. (1971): Tejelő magyartarka elsőborjas tehének takarmányhasznosításának összehasonlító vizsgálata. Állattenyésztés, 20. 2. 121-125.
- Horn A., Dunay A., Dohy J., Bozó S. (1964): 50 %-os jersey vérű tehénállomány tejfehérje tartalmának vizsgálata. Állattenyésztés, 13. 1. 211-220.
- Horn A., Süpek Z. (1974): Beszámoló a Magyarországra hozott jersey marha termelékenységéről és honosodásáról. Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei.
- Szentspéter J., Karle G., Ács I. (1983): A váltogató keresztezési program első generációhoz tartozó tejtermelő állomány kísérletes vizsgálata. Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. 3. 247-257.

AZ ŐZ CSOPORTKÉPZÉSE MEZŐGAZDASÁGI ÉLŐHELYEN

Bleier Norbert, Juhász Vera, Csányi Sándor

Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

bnorbi@ns.vvt.gau.hu

Összefoglalás

Az őz (*Capreolus capreolus*) az evolúció során az erdei, ligeterdei környezethez adaptálódott. Az elmúlt hatvan év alatt azonban teljesen meghódította a nyílt, főként mezőgazdasági művelésű élőhelyeket melyek viszont számos szempontból jelentősen különböznek a fás vegetációval borított erdei környezettől. Vizsgálatunkban célul tűztük ki, hogy leírjuk a nyílt vidéken élő őzek csoportképzésének jellegzetességeit, párhuzamba állítva az év során változó vegetáció nyújtotta takarással. Heti rendszerességgel megfigyeléseket végeztünk, illetve a növényzet állapotát is feljegyeztük. A csoportmegfigyelések havi bontásban kerültek összesítésre. Az egyes hónapok jellemzésére móduszt, mediánt, alsó- és felsőkvartilist, valamint átlagot és szórást számítottunk. A csoportnagyságok alapján az évet két jól elkülöníthető részre bonthatjuk, melyek átmeneti időszakokkal váltják egymást. Májustól júliusig a magányos egyedek aránya dominált, augusztusban és szeptemberben a 2-3 egyedből álló csoportok voltak a legjellemzőbbek. Októberben már előfordult 10-nél több egyedből álló csapat is, novembertől februárig pedig a 4-5 illetve az ettől nagyobb csoportok voltak a leggyakoribbak, esetenként pedig 50-től több egyedet számláló csapatot is láttunk. Márciusban kiegyenlítődött a kisebb és nagyobb csoportok aránya, majd áprilistól fokozódott a magányos egyedek előfordulása. A csoportok egyedszáma és a takarás mértéke ellentétesen mozgott egymással. A csoportméretek alakulása azonban nem követte pontosan a takarás mértékének változását. Az őszi átmeneti időszakban a csoportnagyság növekedése késleltetve követte a takarás mértékének csökkenését. Tavasszal a takarás növekedése és a csoportméretek alakulása nem volt egyértelműen szinkronban. A csoportok előbb kezdtek el felbomlani, mint hogy a terület fedettsége növekedést mutatott volna. Mindez arra utal, hogy ebben az időszakban valószínűleg más tényezők jelentősebb szerepet játszanak a takarásnál.

The characteristics of the roe deer's group formation in an agricultural habitat

Abstract

The appearance and spread of roe deer (*Capreolus capreolus*) in agricultural areas started in the beginning of the 1950's. These habitats differ from forests in innumerable characteristics. The aim of our study was to describe the characteristics of group formation of roe deer living in open agricultural fields, and its changes occurring during a year. We did visual observations with weekly regularity through a year and noted every roe deer what we have seen and recorded the parameters of the vegetation. The formation of roe deer's group showed substantial differences in the course of the year. Proportion of lone individuals dominated from May to July, groups of 2-3 individuals were most typical in August and September. There have already been some groups of 10 in October, however groups of 4-5 and more were the most common from November to February. Occasionally even herds of 50 individuals have been reported from that period. Proportion of smaller and larger groups started to be equal in March, reports of solitary individuals increased from April. The group size and the cover provided by the fields ranged opposite to each other, but not precisely. In the autumn transition period the increase of the group size followed the reduction of the covering ability with a delay. When the covering ability of the fields were the lowest the groups sizes were the highest. The growth of covering ability of the fields in the spring and the group size changes were not clearly synchronized. This indicates that in this period other factors play a more important role than covering. To understand this we examined the structure of the groups, the number and sex of lonely individuals in April and May. We deduce from the results that the reason of the groups' decomposition might be the territorial behaviour of the bucks.

A JUHÁGAZAT JELENTŐSÉGE AZ ANTROPOGÉN EREDETŰ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZ KIBOCSÁTÁSBAN

Borka György, Németh Tímea, Kukovics Sándor

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

gyorgy.borka@atk.hu

Összefoglalás

A projekt keretében elemeztük az aktuális magyarországi mezőgazdasági üvegházhatású gáz (ÜHG) emissziós leltárt gázonként és forrásonként, áttekintettük a magyar mezőgazdaság dinitrogén-oxid (N_2O) és metán (CH_4) emissziós trendjét az 1985–2008 közötti időszakban. Saját vizsgálatok keretében felmértük a juhágazat termelésének ÜHG-kibocsátás szempontjából releváns jellemzőit. A felmérés eredményeit felhasználva módszertani fejlesztést hajtottunk végre a juhágazat ÜHG emisszióinak becslésére vonatkozóan, majd meghatároztuk a juhágazat ÜHG kibocsátását az 1985-2009 közötti időszakban, és összehasonlítottuk a juh, a tejelő és a húsmarha ágazat ÜHG kibocsátását. Végezetül megvizsgáltuk az ÜHG kibocsátások csökkentési lehetőségeit a kérődző ágazatokban, és összefoglaltuk az elemzések alapján levonható következtetéseket, javaslatokat.

A projekt főbb eredményei a következők:

- Az 1985–2008 közötti időszak átlagát tekintve a nemzetgazdaság CO_2 -ekvivalensben kifejezett üvegházgáz-kibocsátásának 13%-áért felelős a mezőgazdaság, amivel az energia-felhasználás (78%) után a második legfontosabb kibocsátási szektor. A mezőgazdaság kibocsátása abszolút számokban csökken és részaránya az összkibocsátásban is csökkenő tendenciát mutat; az 1985. évi 15%-kal szemben 2008-ben nem érte el a 13%-ot, míg az energiaszektor 2008-ban is a kibocsátások 81%-áért felelős.
- Az állattenyésztésen belül Magyarországon 42-47% között változó részarányával (átlag 45%) a szarvasmarha-ágazat a legnagyobb ÜHG-kibocsátó. A sertéságazatra átlagosan az állattenyésztés teljes ÜHG kibocsátásának 30%-a, a juhágazatra 11%-a, a baromfiágazatra 10%-a esik. A többi állattenyésztési ágazat (kecske, bivaly, lófélék, nyúl) együttes kibocsátása 4-6%-ra rúg.
- A juhágazat részaránya a nemzetgazdaság CO_2 -ekvivalensben kifejezett összes ÜHG kibocsátásában a vizsgált időszak átlagában 0,9% (0,6-1,3%) volt. A juhágazat súlya még a kecskével együtt számolva sem éri el az 1%-ot. Gázonként vizsgálva a metán esetében 2,6% (1,7-3,6%), a dinitrogén-oxid esetében 5,1% (3,8-8,3%) jut a juhágazatra.

The importance of sheep sector in anthropogenic greenhouse gas emissions

Abstract

In the project the current Hungarian agricultural greenhouse gas (GHG) emission inventory was analysed by gas and source, the nitrous oxide (N₂O) and methane (CH₄) emission trends of the Hungarian agricultural sector between 1985 and 2008 were reviewed. Production characteristics of the sheep sector relevant to GHG emissions were surveyed on the basis of own estimation. By using the results of the survey, firstly methodological developments were done regarding the estimations of the GHG emissions in sheep sector, then GHG emissions of sheep sector were calculated for the period of 1985-2009, and GHG emissions of sheep, dairy cattle and beef cattle sectors were compared. Finally the GHG emission reduction possibilities were examined in the ruminant sectors, and the conclusions, recommendations drawn on the basis of the analyses were summarised.

Main results of the project are the following:

- As regards the average greenhouse gas emissions of the Hungarian economy in the period between 1985 and 2008 (in CO₂-equivalents), agriculture takes 13% of it; so it is the second largest emission sector after energy consumption (78%). The emissions from agriculture decreases in absolute terms, and its share in total emissions also shows a decreasing trend; in 1985 it was 15%, but in 2008 it was slightly below 13%, while energy sector is still responsible for 81% of the emissions in 2008.
- In Hungarian animal production cattle sector is the largest GHG emitter with the share alternating between 42% and 47% (average: 45%). Out of the total GHG emissions of animal production, swine, sheep and poultry sectors take in average 30%, 11% and 10%, respectively. All the other animal production sectors (goat, buffalo, equines, rabbit) are responsible for 4-6% of the emissions.
- The share of sheep sector was 0.9% in average (0.6-1.3%) regarding the examined period compared to the total GHG emissions of the national economy (in CO₂-equivalents). The weight of sheep sector (even together with goat sector) does not reach 1%. As regards gases, sheep sector takes 2.6% (1.7-3.6%) for CH₄ and 5.1% (3.8-8.3%) for N₂O.

MAGYAR SZÜRKE ÜSZÖK ÉS TEHENEK SZARVKEMÉNYSÉGÉNEK MÉRÉSE

Demény Márton¹, Gera István², Bodó Imre², Tőzsér János¹

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

²Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, 1134 Budapest, Lőportár u. 16.

demenymarton@freemail.hu

Összefoglalás

A szarvasmarha fajták tartása és tenyésztése során egyre fontosabb tényezővé válik a hosszú hasznos élettartam, mint a gazdaságosság egyik fontos meghatározója. A hasznos élettartamot az ellenállóság mellett elsősorban a küllemi tulajdonságok, azon belül is a lábvég minőségi tulajdonságai határozzák meg, melyek közül legfontosabb a csülkök szarukeménysége. A magyar szürke szarvasmarha hosszú élettartama, jó borjúnevelő képessége és szilajsága egyedülálló a kultúrfajták között, ezért a fajta fontos kiindulópontja lehet a hosszú hasznos élettartamot, és az ellenálló képességet befolyásoló tényezők vizsgálatánál. A magyar szürke esetében a szaruképletek vizsgálata során azonban figyelembe kell venni a szarv tulajdonságait, szarukeménységét is, mely a változatos szín- és formavilága mellett elsődlegesen „harci fegyver” így folyamatos terhelésnek, és a csülökszaruhoz hasonló igénybevételnek van kitéve.

A vizsgálatokat Szabadkígyóson az MSZ-37-es magyar szürke tenyészet 60 nőivarú egyedének bal szarvából vett friss mintákon végeztük el, melyet a mintavételt követő napon az SA-HDD Shore D típusú keménységmérővel mértünk meg.

Az eddigi eredmények alapján és a vizsgált egyedek esetében az állat típusa (üsző vagy tehén), életkora és a megellett borjak száma nem befolyásolja a szarvkeménységet. Az ismételt mérések között megállapított közepesen szoros összefüggés ($r=0,5-0,7$) arra utal, hogy érdemes többször megmérni az adott mintát.

Kulcsszavak: hosszú hasznos élettartam, szarv, szarukeménység

The horn hardness of Hungarian Gray Cattle heifers and cows

Abstract

Longevity is getting important in cattle breeding which is determining the profitability. The long useful life first of all depends on conformation, especially quality of foot structure and the hardness of claw horn. Hungarian Gray Cattle can be the base of the longevity researches because it is robustic, has long useful life and good calf-rearing ability. But in Hungarian Gray Cattle we have to investigate also the horn hardness which is a „fighting weapon” and has similar properties with claw horn.

We measured 60 left horn samples from female cattle of a Hungarian Gray herd (MSZ-37) in Szabadkígyós. Samples were measured by SA-HDD Shore D type durometer.

Results show that the type of cattle (heifer or cow), age and the number of calves has not got any effects on horn hardness. Between the repeated measurements there was weak correlations ($r=0.5-0.7$), which means necessary to make more measurement on the same sample.

Keywords: longevity, horn, horn hardness

Irodalmi áttekintés

Nemzetközi és hazai szarvasmarha állományokban is, a hosszú hasznos élettartam folyamatosan csökken. Ennek egyik elsődleges oka, hogy az elmúlt években a tenyésztői célkitűzések elsősorban a termelés mennyiségi növekedését célozták. A tartástechnológiai változások olyan tehenek használatát teszik szükségessé, melyeknek kiváló a tögyrendszere és lábszerkezete, mely felhívja a figyelmet a küllemi tulajdonságok komolyabb figyelembe vételére (Báder, 2001). A hasznos élettartam, melyet az első elléstől a selejtezésig számolunk, Magyarországon kevesebb, mint 2,5 év, pedig különböző szerzők feljegyzései alapján biológiailag 30, 31, 36 sőt 40 éves korig is élhetnek tehenek (Berta és Béri, 2005). Ez alapján igazolható Csukás (1954) állítása, miszerint a teljesítmény hajszolása rövidíti az élettartamot.

A hosszabb hasznos élettartamra való tudatos odafigyelés és szelekció mellett több gazdasági és tenyésztési szempontból is fontos érv szól. Az egyik legfontosabb, hogy a tehenek termelési képességük csúcsát a harmadik, negyedik laktációban érik el, tehát a korán selejtezett tehenek életnapra jutó termelése messze elmarad a tovább termelő egyedekétől. Emellett a relatív haszon növekedését eredményezi az is, hogy az életnapra jutó felnevelési ráfordítások a hosszú hasznos élettartammal csökkennek. Az sem elhanyagolható tény, hogy a tovább termelő tehenek, több borjúval járulnak hozzá az utódnemzedék

kialakításához, ami igen előnyös a szelekció és a genetikai előrehaladás szempontjából (Szmodits, 1986; Végh, 1997).

A hosszú hasznos élettartamot meghatározó tulajdonságokat számos kutatásban vizsgálták már. Ezek alapján megállapítható volt, hogy az élettartam genetikailag nem meghatározható, nincs összefüggésben az öröklődhetőséggel. Sokkal jelentősebb a megfelelő küllemi tulajdonságok alakulása, melyek elsődlegesen befolyásolják a hasznos élettartam mértékét. A legfontosabb küllemi tulajdonságok közül legtöbbször a tőgy és a láb szerkezetének fontosságát emlegetik a kutatások (Jakab, 2007). Doormal és mtsai. (1986) azt találták, hogy az állóképességgel szoros összefüggésben van a megjelenés, tejelő jelleg, láb és lábvég tulajdonságok, tőgyszerkezet, valamint a testnagysággal, és azt tapasztalták, hogy az utolsó kivételével mindezen tulajdonságok segítségével jól becsülhető az élettartam. Ezt igazolták a későbbi külföldi és hazai kutatások is, melyek felhívják a figyelmet arra, hogy bár ezeknek a tulajdonságoknak az öröklődhetősége alacsony, a szelekcióban mégis érdemes kihasználni. A későbbi vizsgálatok megállapították az egyes küllemi tulajdonságok és a hosszú hasznos élettartam között található összefüggéseket, melyek elsősorban a tőgy és lábszerkezeti tulajdonságok között találhatók (Klassen, 1992; Gáspárdy, 1995).

A magyar szürke szarvasmarha fajta híres kiváló ellenállóságáról, szaporaságáról és hosszú élettartamáról, melynek bizonyítéka volt Csengős, az egyik leghíresebb magyar szürke tehén, aki 32 éve alatt 27 borjúval járult hozzá az utódnemzedékhez (Bodó és mtsai. 2002).

Így ez a fajta méltán lehet az alapja a hosszú hasznos élettartamot célzó kutatásoknak. A csülökszaru minőségének fontos szerepe van egy egyed élettartamának a meghatározásában, viszont a magyar szürke esetében szükségszerű hasonlóan a szarv, mint szaruképlet vizsgálata is. A szaruképletek, és az élettartam közötti összefüggések felderítése és mérhetővé tétele, lehetőséget adhat a hosszú hasznos élettartamra való előszelekcióra.

A magyar szürke szarvminőségének vizsgálatával Radácsi és mtsai. (2006) foglalkoztak, mely során a szarvtípusok színbeli különbségeit vizsgálták. Vizsgálataik során azt találták, hogy a fajta szarvszínűségeire igen nagy mértékű változatosság jellemző. E változatosságon belül három fő szarvszín különíthető el: a fehér, a zöld és a kettő kombinációjából adódó kártyás szarvszín. Megállapították azt is, hogy a szarvszínűkben jelentkező változatosság az, ami megkülönbözteti a magyar szürkét legközelebbi rokonának tartott marentól, ugyanis utóbbiban nincsenek zöld szarvú egyedek. A vizsgált tehénállományban legnagyobb arányban (48%) kártyás szarvú egyedeket találtak. A zöld szarv aránya pedig alacsony volt, az állománynak csupán 12%-át sorolták ebbe a kategóriába. A fehér szarv az állomány 40%-ára volt jellemző.

Összességében elmondható tehát, hogy a másodlagos értékmérő tulajdonságok előtérbe helyezése fontos a hosszú hasznos élettartam növelése érdekében, melynek gazdasági jelentősége igen nagy.

A vizsgálatunk célja az volt, hogy a magyar szürke szilaj szarvasmarha egyik legfontosabb eszközét, a szarv, mint szaruképlet keménységét meghatározzuk, az azt befolyásoló tényezőket felderítsük, és az egyedek közötti esetleges szarvkeménységbeli különbségeket kimutassuk.

Anyag és módszer

A méréseket *Szabadkígyóson*, Lehoczki Mátyás magángazda tenyészetében (MSZ-37) lévő magyar szürke szarvasmarhákból vett szarvmintákon végeztük el.

Az összes ($n=60$) vizsgált szarvasmarha között 51 tehén és 9 üsző volt, a tehenek közül a legtöbb első borjas, de volt két darab 8 borjat ellett tehén is.

A származásvizsgálathoz szükséges vérvétel alkalmával befogott nőivarú állatok bal szarvából vettük a mintákat, egy vonókés segítségével. A minták 7-10 cm hosszúságúak, valamint 3-5 mm vastagok voltak. A mintákat megszámozva, légmentesen csomagolva tároltuk, majd rákövetkező napon a Budapesti Műszaki Egyetem Polimertechnika Tanszékén mértük meg azok keménységét.



1. kép: A mérőműszer

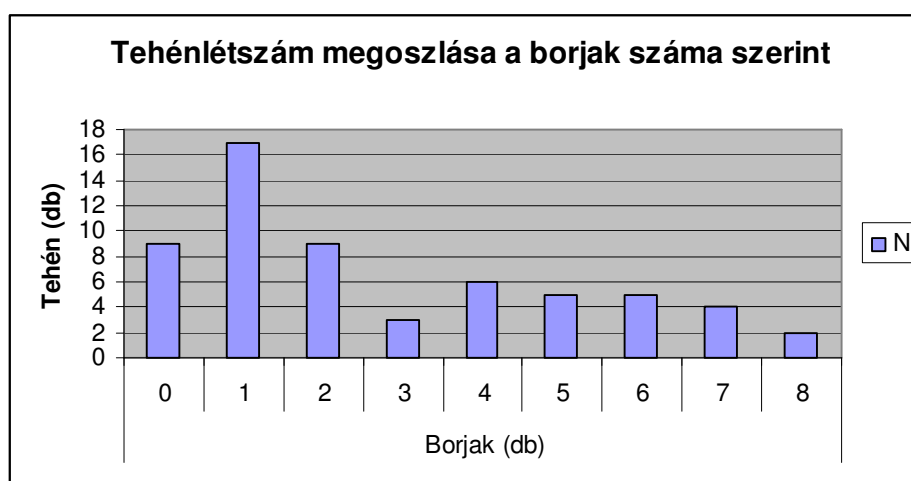
Pic. 1.: The drometer

A mérések során a mintákat egy vízszintes lapra helyezve, azok legvastagabb pontján végeztünk 10 ismételt keménységmérést. A méréseket az SA-HDD Shore D típusú digitális műanyag keménységmérővel (*1. kép*) végeztük. A keménységi értékek mértékegysége Shore D, mely a keménységet egy 0-100-ig terjedő skálán határozza meg egy állandó (50 N) erővel terhelt 1,1 mm átmérőjű, 30°-os nyílásszögű és 0,1 mm csúcsátmérőjű csonka kúp végződésű behatolótest benyomódásának mértékétől függően. Ha a behatolótest nem nyomódik be az anyagba, az 100-as értéket jelent az adott skálán, míg ha eléri a 2,5 mm mélységet (vagyis a kúp teljes hosszában benyomódik), az 0 értéknek felel meg.

A kiértékelés az SPSS 14. program segítségével történt. Normalitás-vizsgálatot a Shapiro-Wilk próbával végeztünk, az üszők és tehenek szarvskeménysége közötti különbségek felderítésére páros T-próbát alkalmaztunk. Az elemzések további részében variancia-analízist használtunk az egyes faktorok szarvskeménységére kifejtett hatásainak kimutatására, a közöttük lévő összefüggésekre pedig rangkorrelációs vizsgálatot végeztünk.

Eredmények és értékelés

Az összes vizsgált egyed (n=60) átlagos szarvskeménysége 81,284 Shore D érték volt, 3,57-es szórás értékkel. A vizsgált faktorok között szerepelt az életkor, mint kovariáns tényező, és a borjak száma is (1. ábra), ahol a „0” kódú a 9 db üszőt jelenti. Látható az is, hogy a legidősebb tehenek közül kettő nyolc borjával járult hozzá az utódnemzedékhez. A vizsgált egyedek között a legtöbb tehen (n=17) eddigi élete során egy borjat ellett.



1. ábra: Tehénlétszám megoszlása a borjak száma szerint

Fig. 1.: Distribution of cows based on calves number (y-axis: head of cows; x-axis: head of calves)

Normalitás vizsgálatot a Shapiro-Wilk próbával végeztük, mely során a tíz ismételt keménységmérés esetében normál eloszlást tapasztaltunk, míg az életkor esetében ez a tendencia nem mutatkozott (0,945, df:60, P=0,009, $\alpha=0,05$).

Az egyes ismételt mérések közötti korrelációk vizsgálatánál azt tapasztaltuk, hogy az összes korrelációs együttható pozitív irányú, és általában közepesen szoros ($r=0,5-0,7$). A null-hipotézis minden esetben elvetésre került, tehát $r>0$, vagyis az ismételt mérések közötti összefüggések statisztikailag biztosítottak.

Az üszők és a tehenek szarvkeménységei közötti különbségek felderítésére páros T-próbát végeztünk, mely során a Levene-féle próba elvégzésével kiderült, hogy a varianciák homogének, azonosak ($F: 0,374$, $df: 58$, $P=0,543$), azonban a T próba ($P=0,749$, $\alpha= 0,05$) nem igazolta az üszők és tehenek közötti $0,418$ Shore D érték érdemi különbségét.

Az elemzések további részében variancia-analízist használtunk az egyes faktorok (borjak száma, életkor) szarvkeménységeire kifejtett hatásainak kimutatására, a közöttük lévő összefüggésekre pedig rang-korrelációs vizsgálatot végeztünk.

Az elemzés során a Levene-féle próba eredménye ($F: 1,021$, $dfl: 8$, $df2: 51$, $P= 0,432$, $\alpha= 0,05$) igazolta, hogy a különböző faktorok egyes csoportjai szerinti Shore D értékek hibavarianciái egyenlők, tehát homogén varianciákról beszélhetünk.

A vizsgált variancia források közül sem a borjak számának ($F=1,359$, $P=0,237$, $\alpha=0,05$), sem pedig az életkornak ($F=0,527$, $P=0,835$, $\alpha=0,05$) nem volt statisztikailag biztosított hatása. Ezek, tehát nem befolyásolják a Shore D keménységi értéket.

A rang-korrelációs vizsgálat alapján, az életkor és a borjak száma is, a Shore D értékkel negatív, nagyon laza és statisztikailag nem biztosított összefüggésben áll ($r_{\text{rang}}=0$), ami alátámasztja a varianciavizsgálat eredményeit.

Következtetések

Az eddigi mérések alapján, az egyes egyedek szarvkeménységei között nincsen érdemi különbség, aminek oka lehet a hosszú élettartam képességében, és szívósságban egyöntetű állomány.

Az eredmények azt mutatják, hogy az életkornak és a borjak számának nincsen hatása a szarvkeménységre, aminek egyik oka lehet, hogy a paraméterek nem mutattak normál eloszlást.

Az ismételt mérések között számszerűsített pozitív, közepes szoros összefüggések, a mérések többszöri elvégzést teszik indokolttá.

A vizsgálatban az üszők és a tehenek eredményei között nincs érdemi különbség, ami azok egyeletlen megoszlásából (9 üsző, 51 tehén) is következhetnek, érdemes lenne a köztük lévő különbségek vizsgálatát mindkét csoportba közel egyenlő számú egyeddel elvégezni.

Összességében elmondható, hogy ebben az esetben a pontos következtetések levonásához, nem feltétlen elegendő a helyes méréstechnika, a megfelelő adatbázis összeállítása is szükséges, amit kellően nagy elemszámmal érhetünk el!

Irodalomjegyzék

- Báder E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam. Agro Napló. 5-6. 45-46.
- Berta A., Béri B. (2005): Kiváló életteljesítményű tehenek származásának és küllemének elemzése. Agrártudományi közlemények, 16. különszám, 13-17.
- Bodó I., Gera I., Koppány G. (2002): A magyar szürke szarvasmarha. Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, Budapest.
- Csukás Z. (1954): Állattani tanulmányok hosszú élettartamú teheneken. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei, IV. 3-4. 165-180.
- Gáspárdy A. (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén életteljesítményére. Doktori (Ph.D.) értekezés. Gödöllő
- Jakab L. (2007): Stratégia váltás a hasznos élettartam érdekében. Holstein Magazin, Budapest, 15. 2. 10-12.
- Klassen, D. J., Monardens, H. G., Jairath, L., Cke, R. I., Hayes, J. F. (1992): Genetic correlations between lifetime production and linearized type in Canadian Holstein. Journal of Dairy Science, Champaign, 75. 8. 2272-2282.
- Radácsi A., Bodó I., Béri B. (2006): Szarv – és szőrszín – változatok a magyar szürke szarvasmarha fajtában. Agrártudományi Közlemények, 21. 44-48.
- Szmodits T. (1986): Tejtermelési rekord vagy nagy életteljesítmény? Szarvasmarha- és sertéstenyésztés gyakorlata, Budapest, 6. 1. 20-24.
- Végh I. (1997): Hogyan „törleszti” a tehén felnevelési költségét? Holstein Magazin, Budapest, 5. 3. 55.

FÜGGETLEN BÍRÁLÓK KONDÍCIÓBÍRÁLATI EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE EGY CHAROLAIS TENYÉSZETBEN

*Domokos Zoltán¹, Gyenis Dávid², Gazsi Bence², Papp Sándor³, Gábrielné Tőzsér
Györgyi⁴, Tőzsér János²*

¹Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 3525 Miskolc, Vologda u. 3.

²Szent István Egyetem, MKK, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter Károly, u. 1.

³Abaúji Charolais Mg. Zrt. 3832 Léh, Kossuth u. 4.

⁴Szent István Egyetem, GTK, Közgazdaságtudományi és Módszertani Intézet, Statisztika Tanszék 2103
Gödöllő, Páter Károly u. 1.
zoltan.domokos@charolais.hu

Összefoglalás

A tanulmány célja két független bíráló (*A* és *B* személy) kondíciópontszámainak elemzése (Abaúji Charolais Rt. Állománya, Dichháza, 2011. tavasza) kihajtás előtt charolais tehén esetében ($n=213$, élősúly: $695,6 \pm 73,18$ kg, életkor: $5,9 \pm 2,06$ év). A kondíció megítélésére Whitman (1975) pontozási rendszerét használták (1- 9 pont). Az *A* és *B* személy átlagos kondíció pont értékei csak a második tizedes jegyben különböztek egymástól (*A*: 5,76, *B*: 5,74 pont). A medián és a módusz, a minimum és a maximum értékek megegyeztek, viszont szórás érték a *B* bíráló esetében, nem számottevő mértékben, de nagyobb volt (*A*: 0,544, *B*: 0,610) a másik bírálóhoz viszonyítva. A Pearson Khi négyzet teszt eredményei szerint (319,24, df: 9, $P=0,0001$) bizonyítható volt, hogy az *A* és *B* személy kondícióbírálati adatait egymástól statisztikailag nem függetlenek, ugyanis eredményeik nagyon hasonlóak egymáshoz. A Spearman korreláció értékét $r=0,76$ nak ($P=0,0001$) számították, amely ugyancsak igazolja a két bíráló nagyon hasonló eredményeit. Ezek az eredmények kedvezően hathatnak a hazai kondíció bírálat további gyakorlati elterjedésére.

Kulcsszavak: kondícióbírálat, független bírálók, charolais tehén

Analys of the body condition scores given by independent judges in a Charolais beef cattle herd

Abstract

The aim of the study is to compare the scores given to the condition of Charolais cows (the herd of Abaúj Charolais Corp., Dichháza, Hungary, spring of 2011) ($n=213$, live weight: 695.6 ± 73.18 kg, age: 5.9 ± 2.06 years) before the grazing season by two independent conformation judges (person A and B). The scoring system (1-9 points) according to *Whitman (1975)* was used for evaluating the condition. The average condition scores given by the two judges were different only in the second decimal place (A: 5.76, B: 5.74 points). The median, modus, minimum and maximum values were equal, but the standard deviation was higher (although not significantly) in case of the B judge (A: 0.544, B: 0.610). By Pearson χ^2 test it could be proved that the condition scores given by the two persons are statistically not independent (319.24, df: 9, $P=0.0001$), cause their results are highly similar. The value of Spearman correlation is $r=0.76$ ($P=0.0001$), which also indicates the similarity of the scores given by the two judges. These results may support spreading the practice of condition judgement further in Hungary.

Keywords: body condition scoring, independent judges, Charolais cow

Bevezetés

A kondícióbírálatnak nagy jelentősége van a húsmarhatenyésztésben, ugyanis az elléskor tapasztalt kondíció szoros összefüggésben áll az állat várható szaporodásbiológiai teljesítményével, az újra vemhesüléssel, tehát a gazdálkodás hatékonyságát alapvetően befolyásolja. A kondíció nyomon követésére a megalapozott menedzselési döntések előkészítése érdekében (legelő váltás, kiegészítő takarmány biztosítása, állatok átcsoportosítása stb.) van szükség. A cél az, hogy a tehenek ellésre optimális kondícióba kerüljenek (*Domokos és mtsai, 2011*).

A kondíciópontozásos rendszert külföldön széleskörűen, hazánkban egyre inkább alkalmazzák a gyakorlatban. A módszerek sajnos nem egységes megítélésen alapulnak, ugyanis többféle skála létezik, de a szélső értékek a soványságra, ill. az elhízásra utalnak minden rendszerben.

A szarvasmarhák tápláltsági állapotának (kondíciójának) értékelésére az elmúlt évtizedekben számos módszert dolgoztak ki (*Evans, 1978; Frood és Croxton, 1978; Nicoll, 1981*).

A tejelő szarvasmarha fajták esetében az Egyesült Államokban, Írországból és Angliában 5 pontos skálát használnak (*Wildman és mtsai, 1982*), míg Ausztráliában 8 pontos (*Earle, 1976*), Új-

Zélandon 10 pontos az értékelés rendszere (Grainger és mtsai, 1982). Az is érthető, hogy a tapintásos módszerek nagy állományméret esetén nehezebben kivitelezhetők, mint a vizuálisak.

A bírálatok megbízhatóságának megbecsülésére egyes szerzők ismételhetőséget számítottak. Veerkamp és mtsai, (2002) $r=0,90$ -es, Trachsel és mtsai, (2000) $r=0,85$ -ös, Agabriel és mtsai, (1986), $r=0,82$ -es, Ferguson (2002) $r=0,89-0,92$ közötti ismétlődhetőségi értékeket határoztak meg munkáikban. A bírálók munkájának értékelésére ugyanakkor más statisztikai módszerek is alkalmasak lehetnek pl. alapstatisztikai jellemzők értékelése, kereszttábla, χ^2 teszt.

Munkánkban két független bíráló pontozási eredményét értékeltük kihajtás előtt egy charolais tehénállományban annak érdekében, hogy megállapítsuk vajon a két bíráló eredményei mennyire esnek egybe.

Anyag és módszer

Az Abauji Charolais Rt. állományában (Dizháza), 2011. tavaszán kihajtás előtt lévő tehenek ($n=213$, élősúly: $695,6 \pm 73,18$ kg, életkor: $5,9 \pm 2,06$ év) kondícióbírálatát két bíráló (A, és B személy), egymástól függetlenül értékelte. A bírálatokat végző két személy megismerte a bírálati rendszert, ill. kellő gyakorlottságra is szert tett, amelyet „szemegyeztető bírálat” során ellenőriztünk.

Vizsgálatunkban az amerikai 9 pontos rendszert (Whitman 1975, Richards és mtsai, 1986, Bullock 2000) alkalmaztuk, amelynek lényege a következő:

- Az értékelés vizuális és esetleg, ha mód van rá, a tapintásos módszer kombinálása a gerinc, a csípő és a bordák területére koncentrálni.
- Sovány kondíciónak számít az 1-3 pont, amelyen belül nagyon sovány, gyenge és vékony kategóriákat különít el a gerinc, a farbúb és a bordák élessége alapján.
- Határesetként tartják számon a 4-es pontszámú egyedet, amelynél a bordák már egyesével nem láthatók, ugyanakkor a gerinc még kiálló.
- Optimális kondíciónak az 5-6 pontok számítanak: jó megjelenés, szivacsos tapintású bordák, erős nyomás szükséges a gerinc megérzéséhez. A faggyúlerakódások jól látszódnak.
- Felső határ kondíciójú a 7-es pontszámú állat. A tövisnyúlvány csak nagyon erős nyomásra érzékelhető. Határozott foltokban bőséges faggyúborítás van az ülőgumónál.
- A túlkondíció kategóriáinak a 8-9 pontszám felel meg: a gerinc kitapinthatatlan, jelentős faggyúlerakódás található a bordákon és a péra körül, a csípőcsontok is teljesen fedettek, az ilyen állat mozgása gyakran akadályoztatott.

A biometria elemzésre az SPSS 18. programcsomagot használtuk (alapstatisztikai jellemzés: átlag, medián, módusz, szórás, minimum, maximum és a kvartilisek, kereszttábla és a Pearson χ^2 teszt, valamint

a Spearman korreláció, $\alpha=0,05$).

Eredmények és értékelés

A független bírálók a tehenek kondíciójára adott pontértékeinek statisztikai leírását az 1. táblázatban összegeztük. Szembetűnő, hogy az A és B személy átlagos kondíció pont értékei csak a második tizedes jegyben különböztek egymástól (A: 5,76, B: 5,74 pont). A medián és a módusz, a minimum és a maximum értékek megegyeztek, viszont a szórás érték a B bíráló esetében, nem számottevő mértékben, de nagyobb volt (A: 0,544, B: 0,610) a másik bírálóhoz viszonyítva. A kvartiliseket vizsgálva szembetűnő, hogy a B személy - alsó kvartilis (Q1: 25%, 5,00 pont) számadatát kivéve - az összes értéke 6,00 pontnak adódott, tehát a két bíráló szinte azonos módon ítélte meg ugyanazokat az állatokat.

1. táblázat. Két független bíráló (A és B) kondícióbírálati eredményei charolais tehenekben

Tulajdonságok (1)		A bíráló(2)	B bíráló(3)
Egyedszám, N (4)		213	213
Átlag (5)		5,76	5,74
Medián (6)		6,00	6,00
Módusz (7)		6	6
SD (8)		0,544	0,610
Minimum érték (9)		4	4
Maximum érték (10)		7	7
Kvartilisek (11)	25	6,00	5,00
	50	6,00	6,00
	75	6,00	6,00

Table 1: Results of body condition scoring of two independent scorers (A and B) in Charolais cows

Traits (1), Judge (A)(2), Judge (B)(3), Number of individuals (4), Mean (5), Median (6), Mode (7), Standard Deviation (8), Minimum value (9), Maximum value (10), Percentages: 25, 50, 75% (11).

A 2. táblázat a két bíráló eredményeinek alakulását mutatja külön-külön, ill. együttesen is pontszám kategóriák szerinti bontásban. Látható, hogy mindkét bíráló 6 pontot (n=140) az esetszám %-

ban kifejezve, 90%, ill. 93%-ban, 5,00 pontot (n=32) 71%. ill. 73%-ban adott. Az A bíráló 4.00-es pontszámot (n=6) 100%-ban, a B személy pedig 60%-ban állapított meg. A vizsgálatban a legmagasabb pontszám (7 pont, n=5) aránya az alábbi volt: A bíráló, 83%, B bíráló, 56%.

2. táblázat. Keresztábra a két bíráló eredményeivel

			B bíráló (2)				Mindösszesen (3) (A bíráló)
			4	5	6	7	
A bíráló (1)	4	Esetszám/ Count	6	0	0	0	6
		A bíráló %-ban (4)	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		B bíráló %-ban (5)	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
	5	Esetszám/ Count	4	32	9	0	45
		A bíráló %-ban	8,9%	71,1%	20,0%	0,0%	100,0%
		B bíráló %-ban	40,0%	72,7%	6,0%	0,0%	21,1%
	6	Esetszám/ Count	0	12	144	4	156
		A bíráló %-ban	0,0%	7,7%	89,7%	2,6%	100,0%
		B bíráló %-ban	0,0%	27,3%	93,3%	44,4%	73,2%
	7	Esetszám/ Count	0	0	1	5	6
		A bíráló %-ban	0,0%	0,0%	16,7%	83,3%	100,0%
		B bíráló %-ban	0,0%	0,0%	0,7%	55,6%	2,8%
Mindösszesen(3)		Esetszám/ Count	10	44	150	9	213
		B bíráló %-ban	4,7%	20,7%	70,4%	4,2%	100,0%

Table 2: Results of crosstabulation of two independent scorers

Judge (A)(1), Judge (B)(2), Total (3), BCS % Within judge (A)(4), BCS % Within judge (B)(5)

Mindkét bírálatot együtt értékelve a következő volt 213 egyed pontszámegoszlása: 4 pont (2,8%), 5 pont (15,0%), 6 pont (65,7%), 7 pont (2,3%).

A két bíráló adatainak függetlenségét a Pearson χ^2 teszttel értékeltük (Ho hipotézis: a két adatsor egymástól független). A statisztikai próba eredményei alapján (319,24, df: 9, P=0,0001) egyértelműen bizonyítható volt, hogy az A és B személy kondícióbírálati adatait egymástól statisztikailag nem függetlenek, ugyanis eredményeik nagyon hasonlóak egymáshoz. A Spearman korreláció értékét $r_s=0,76$ - nak (P=0,0001) számítottuk, amely ugyancsak igazolja a két bíráló nagyon hasonló eredményeit.

A vizsgálatok alapján beigazolódott, hogy ugyanazon charolais tehének legelőre történő kihajtása előtti kondícióját értékelő két független személy (A, B) értékítélete szinte teljesen azonos. Ezek az eredmények kedvezően hathatnak a hazai kondíció bírálat további gyakorlati elterjedésére, hiszen a kondícióbírálat módszerét kevés gyakorlattal rendelkező emberek is könnyen megtanulhatják és képesek azt nagy biztonsággal alkalmazni.

Irodalomjegyzék

- Agabriel, J., Giraud, J.M., Petit, M. (1986): Détermination et utilisation de la note d' état d' engraissement en élevage allaitant. *Bul. Tech. C.R.Z.V. Theix, INRA* 66, 43-50.
- Bullock, D. (2000): Improving herd efficiency. *Charolais Journal*, October, 70-71.
- Domokos, Z., Szentléleki, A., Tőzsér, J. (2011): A kondícióbírálat jelentősége és lehetőségei a húsmarhatenyésztésben. *AWETH. Animal Welfare, Ethology and Housing Systems*. 7. 2. 119-142. <http://www.animalwelfare.szie.hu/sites/default/files/cikkek/201102/AWETH2011119142.pdf>
- Earle, D. F. (1976): A guide to scoring dairy cow condition. *Aust. Dep. Agric. J. Victoria*. 74: 228.
- Evans, D.G. (1978): The interpretation and analysis of subjective body condition score. *Anim. Prod.* 26, 119-125.
- Ferguson, J. D. (2002): Body Condition Scoring. <http://www.txanc.org/proceedings/2002/Body%20Condition%20Scoring.pdf>(2011.03.06.)
- Frood, M.J., Croxton, J. (1978): The use of condition scoring in dairy cows and its relationships with milk yield and live weight. *Anim. Prod.* 27, 285-291.
- Grainger, C., Wilhelms, G. D., McGowan, A. A. (1982): Effect of body condition at calving and level of feeding in early lactation on milk production of dairy cows. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*. 22 114-115 9-18.
- Nicoll, G.B. (1981): Sources of variation in the condition scoring of cows. *Ir. J. Agric. Res.* 20, 27-33.
- Richard, M.W., Spitzer, J.C., Warner, M.B. (1986): Effect of varying level of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *Journal of Animal Science* 62, 300-306.
- Trachsel, P., Busato, A., Blum J. W. (2000): Body conditions scores of dairy cattle in organic farms. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 84 112-124.



- Veerkamp, R. F., Koenen, E. P. C., De Jong, G. (2001): Genetic Correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. J. Dairy Sci. 84 10 2327-2335.*
- Whitman, R.W. (1975): Weight change, body condition and beef-cow reproduction. PhD Dissertation. Colorado State Univ. Fort Collins.*
- Wildeman, E. E., Jones, G. M., Wagner, P. E., Boman, R. L., Troutt JR., H. F. , Lesch, T. N. (1982): A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. J. Dairy Sci. 65 3 495-501.*

COMPARISON BETWEEN SINGLE AND MULTIPLE TRAITS ANIMAL MODEL FOR SOME FERTILITY AND MILK PRODUCTION TRAITS IN FRIESIAN COWS IN EGYPT

H.G. El-Awady¹, A.S.Khattab² and J. Tozser³

1- Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Kafrelsheikh, University, Egypt, 2- Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Tanta University, Egypt, 3- Institute of Animal Husbandry, Szent Istvan University, H-2103 Godollo, Pater K. U. I., Hungary

Abstract

A total of 2810 normal lactation records of Friesian cows belonging to Animal Research Institute, Ministry of Agriculture, Cairo, Egypt during the period from 2002 to 2007 were analyzed. Single and multiple trait analysis of fertility and milk yield traits was investigated as a method to estimate fertility breeding values when culling or selection based on milk yield in early lactation. Fertility traits are days open (DO) and calving interval (CI). Milk production traits are 305 day milk yield (305 d MY), 305 day fat yield (305 d FY), 305 day protein yield (305 d PY) and lactation period (LP). The model of the analysis included the fixed effects of month and year of calving and parity and the random effects of individuals, permanent environmental and errors. The estimates of heritability (h^2) were similar for two types of analysis. For fertility traits range of estimates of h^2 was 0.01 to 0.03 and for milk production traits ranged from 0.14 to 0.17. However, the accuracy of breeding values for two trait analysis was higher than those of single trait analysis. As single trait method is biased due to selection on milk yield, a multi trait evaluation of fertility with milk yield is recommended.

Keywords: breeding value estimation, animal model, Holstein-Frisian cattle, reproduction traits, milk production, Egypt

Introduction

Days open (DO) is the interval between calving and conception and considered an important measure of fertility. It is of practical value to milk producers and effect on milk yield is largely environmental (Schaeffer and Henderson, 1972). Early postpartum breeding in dairy animals resulted in

more calves and high milk per unit of time throughout the herd life. The range of h^2 estimate from the literature for various fertility traits (days open and calving interval) is from 0.00 to 0.12 (*Khatab and Atil, 1999; Atil et al. 2001 and Atil and Khatab, 2005*), and indicating that little genetic improvement for fertility traits can be expected. Also, the same authors concluded a negative influence of level of milk production on fertility. Estimated of genetic parameters and breeding values for milk yield and fertility traits using single and multiple trait animal model. Single – trait analysis, ignoring information on selective treatment of cows with different genetic potential for milk yield, would lead to biased genetic parameters, which in turn, would result in inappropriate predictions based on multi-trait national selection indexes (*Kadarmideen et al., 2003*).

The main objectives of the present study are (1) estimate genetic parameters for fertility and milk production traits and (2) estimate and compare breeding values for various fertility measures from single–trait evaluation of fertility and multiple–trait evaluation of fertility with milk yield as a correlated trait in a herd of Friesian cows in Egypt.

Materials and methods

Data

Data of the present study were collected from the history sheets of Sakha experimental farm, belonging to the Animal Production Research Institute, Ministry of Agriculture, Dokki, Cairo, Egypt and comprising 2810 normal lactation records during the period from 2002 to 2007. Animal were mainly grazed on Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum*) during December–May. They were fed on concentrate mixture along with rice straw and limited amount of clover hay when available during the rest of the year. Cows pregnant in the last two months were supplemented with extra concentrate. Artificial insemination (AI) was used at random for both farms. Heifers were first inseminated at 18 months of age. In subsequent lactations, cows were initially inseminated 60 -70 days postpartum. Cows were machine milked twice daily. Milk yield were recorded daily and both fat and protein percents are estimated weekly in laboratory by using system of Milko–Scan 130 series, type 10900. Maintained at International Livestock Management Training Center (**ILMTC**) related to Animal Production Research Institute (APRI), this set have special program to estimate milk composition (fat, protein and lactose). Productive traits studied are 305 day milk yield (305 d MY), 305 day fat yield (305 d FY), 305 day protein yield (305 d PY) and lactation period (LP) and reproductive traits are days open (DO) and calving interval (CI). Lactations that began with an abortion or in which milking was interrupted by injury or sickness were excluded. Days open was computed as the interval between parturition and the date of successful mating.

Statistical Analysis

Data were analyzed by Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood (MTDFREML) according to *Boldman et al. (1995)*, using repeatability animal model single and multiple trait analysis. Two types of fertility analysis were set up. Single trait analysis for all traits and two trait analysis of each fertility trait jointly. Starting values for variance components for two-trait analyses were obtained from single-trait analyses on individual traits. The model of the analysis included animals, permanent environmental and errors as random effects, month and year of calving and parity as fixed effects. Parameters such as, ratio of additive genetic variance to the total phenotypic variance (that is, heritability (h^2), ratio of permanent environmental variance to the total phenotypic variance (c^2) and genetic correlations r_g between fertility traits and milk yield were estimated using the statistical software package, MTDFREML (*Boldman et al., 1995*). Best linear unbiased predictor (BLUP) of breeding values (EBV's) for fertility traits from single-trait and two-trait analysis with milk yield were obtained from the same (single-or two trait) MTDFREML variance component analyses. The characteristics of this data set and means of different traits studied are given in *Table 1*.

Table 1: Structure of data used in the analysis, unadjusted means, standard deviation (SD) and CV% for different traits studied

Trails	Means	SD	CV%
305 day milk yield (305 dMY), kg	2806	949	33.82
305 day fat yield (305 dFY), kg	102	36	45.29
305 d protein yield (305 dPY), kg	79	28	35.44
Lactation period (LP), d	294	86	29.25
Days open (DO), d	141	91.17	64.62
Calving interval (CI), d	415	89.64	21.81
Observations			
Records in data	2180		
Cows in data	513		
Sires in data	91		
Dams in data	879		
Animals in Pedigree	1483		

Results and discussion

Unadjusted means and standard deviation (SD) for 305 dMY, 305 dFY, 305 dPY, LP, DO and CI are 2806 kg, 102 kg, 79 kg, 294 d, 141 d and 415 d, respectively (Table 1). Estimates of coefficient of variations (CV%) are given in Table 1. The large CV % value for DO (64.62 %) reflects a great variation between individuals in such an important reproductive trait.

The heritability (h^2) and ratio of permanent environmental variance (c^2) for production traits and fertility traits from single-trait and two-trait analysis for fertility with milk yield are given in Table 2. Heritability estimates for 305 d MY, 305 dFY, 305 dPY and LP are 0.17 (0.07), 0.15(0.01), 0.14(0.01) and 0.15(0.05), respectively, Table 2. The present estimates are agree with the estimates reported by de Jager and Kennedy (1987), El-Awady et al. (2002) and Atil and Khattab (2005) which ranged from 0.14 to 0.25.

Table 2: Heritability (h^2) and ratio of permanent environmental variance (c^2) of production and fertility traits obtained from single – and two – trait genetic analyses (with milk yield as a correlated trait).

Traits	Single – trait model		Two - trait model	
	h^2 (S.E)	c^2	h^2 (S.E)	c^2
305 day milk yield (305 dMY)	0.17(0.07)	0.09		
305 day fat yield (305 dFY)	0.14(0.01)	0.01		
305 d protein yield (305 dPY)	0.14(0.01)	0.01		
Lactation period (LP)	0.15(0.05)	0.07		
Days open (DO)	0.02(0.01)	0.01	0.01(0.01)	0.06
Calving interval (CI)	0.03(0.01)	0.002	0.02(0.01)	0.10

The present results concluded that the genetic improvement in milk production and its composition can be achieved through selective breeding program. Single-trait (or two-trait) estimates of heritability for fertility traits were generally much lower (range from 0.02 to 0.03) for single-trait and range from 0.01 to 0.02 for two traits). Similar results are reported by Khattab and Atil (1999), Atil et al. (2001), Kadarmideen et al. (2003) and Atil and Khattab (2005) working on different breeds of dairy cattle, found that h^2 for DO and CI ranged from 0.01 to 0.05. The present results indicated that the most variation in DO and CI is due to non genetic additive genetic factors. Therefore, improving the managerial techniques should lead to a considerable decrease in length of DO and CI. Makuza and McDaniel (1996) suggested that the low h^2 for DO indicated that temporary environmental influences

were much greater than genetic influences or permanent environmental effects. Estimates of h^2 and c^2 and their standard errors from single –trait and two- trait analysis were similar.

Genetic correlation between 305 d MY and each of DO and CI were negative and highly significant and being -0.40(0.02) and -0.71(0.01), respectively, while the genetic correlation between DO and CI were positive and highly significant (0.70(0.05)). The present results indicated that selection against days open and calving interval would increase milk yield. Also, genetic selection for reduced DO would result in reduced CI. Therefore a reduction DO and CI are the desirable goal of dairymen. *Khattab and Atil (1999)*, *Atil et al. (2001)*, *Kadarmideen et al. (2003)*, *Atil and Khattab (2005)* and *Zakizadeh and Sabzali (2010)* came to the same conclusion.

Estimates of predicting breeding values from sires (EBV' S), minimum, maximum, predicted standard error (SE) and their accuracy (R_{it}) for single trait and two traits of milk yield with fertility traits are presented in *Table 3*. Range of predicted sire breeding values for single - trait ranged from -391 to 700 kg for 305 dMY, from -14.74 to 22.06 kg for 305 dFY, from -11.09 to 21.80 kg for 305 dPY, from -41.20 to 47.13 d for LP, from -4.05 to 8.44 d for DO and, from -11.11 to 23.04 d for CI. While, the range of predicted sire breeding values for two–trait analyses ranged from -1.69 to 3.67 d for DO and from -.126 to 0.75 for CI (*Table 3*). The present estimates showed large genetic differences between sires for productive and reproductive traits which indicate the high potential for rapid genetic improvement in 305 dMY, 305 dFY, 305 dPY, LP, DO and CI through sire selection. A Similar trends were found by different works on different countries are given in the literature (i.e., *E–Arian et al., 2003*; *Atil and Khattab, 2005* and *Sawalha et al. 2005*).

The present estimates of sire breeding values for milk traits are lower than those estimates reported by different authors working on different breeds of dairy cows in different countries, in this respect, *El–Arian et al., (2003)* working on Holstein Friesian cows in Egypt, found that the range of sire breeding values for 305 d MY was 1289 kg. *Atil and Khattab (2005)* in a study based on 1780 normal first lactation records of Holstein Friesian cows kept at five herds in Turkey, using multi Trait Animal Model (MTAM), found that the range of sire transmitting ability of 305 d MY was 2186kg. In US, *Sawalha et al. (2005)* with 12,071 first lactation Holstein cows, using animal model, found that the average of sire predicted breeding values for milk yield, fat yield and protein were 540 kg/lactation, 26.6 kg/lactation and 15.7 kg/lactation, respectively.

Table 3: Range, standard errors (SE) and accuracy (R_{it}) of predicted sire breeding values (EBV's) for single-trait and two-trait fertility evaluation with milk yield.

Traits *	Single – trait EBV's				Two – trait EBV's			
	Min	Max	SE	R_{it}	Mi n	Ma x	SE	R_{it}
DO, d	-4.05	8.44	9.49 to 10.74	0.12 to 0.15	- 1.6 9	3.6 7	4.41 to 4.42	0.18 to 0.23
CI, d	- 11.1 1	23.0 4	13.71 to 11.42	0.32 to 0.61	- 1.2 6	0.7 5	0.01 to 0.02	0.86 to 0.94
305 d MY, kg	-391	700	18.37 to 29.40	0.61 to 0.87				
305 d FY, kg	- 14.7 4	22.0 6	7.29 to 7.63	0.83 to 0.85				
305 d PY, kg	- 11.0 9	21.8 0	5.52 to 5.79	0.84 to 0.85				
LP, d	- 41.2 0	47.1 3	18.04 to 18.39	0.81 to 0.82				

* DO, CI, 305 d MY, 305 d FY, 305 PY and LP are days open, calving interval, 305 day milk yield, 305 day fat yield, 305 day protein yield and lactation period, respectively

Table 3 shows that the standard errors and accuracy of predicted sire breeding values were higher for single-trait than for two-trait analyses. Therefore, multiple trait analyses improve accuracy of estimated breeding values for each trait involved by reducing variances of prediction error. Schaeffer (1984) showed that the percentage reduction in predicting breeding values (hence increase in accuracy) depends on the absolute difference between error and genetic correlations. The greater the absolute difference in correlations, the greater is the accuracy for both traits. When error correlation is less than the genetic correlation, traits with low h^2 achieve a greater increase in accuracy. Also, Abdelharith et al. (2002) estimated breeding values for 305 dMY of Friesian cows in Egypt, using multiple and single trait animal models, reported that the accuracy was higher in the multiple trait analysis by 6.33 % than in single trait analysis. They concluded that using the multiple trait analysis is recommended to obtain more accurate breeding values for 305 d MY. The reason of it, that it makes use of all information about the lactations and the covariances among them as well as the relationships between the relatives in the different traits.

Conclusions

A single trait evaluation for fertility would be biased due to selection or culling on milk yield information, two-trait evaluation of fertility with milk yield is highly recommended, especially for traits with low genetic correlations.

Acknowledgment

Many thanks to all staff of Sakha Farm, especially Dr. A. Hussein, for providing the data.

References

- Atil, H., Khattab, A. S., 2005. Estimation of genetic trends for productive and reproductive traits of Holstein Friesian cows in Turkey. *Pakistan J. of Biolog. Sci.*, 8, 202-205.
- Atil, H., Khattab, A. S., Yakupoglu, G., 2001. Genetic analysis for milk traits in different herds of Holstein Friesian cattle in Turkey. *Online J. of Biolog. Sci.*, 1, 737-741.
- Boldman, K. G., Kriese, L. A., Van Vleck, L. D., Van Tassell C. P., Kachman, S. D., 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of program to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT). U. S., Department of Agriculture, Agriculture Research Service. 114pp.
- De Jager, D., Kennedy, B. W. 1987. Genetic parameters of milk yield and composition and their relationships with alternative breeding values. *J. Dairy Sci.*, 70, 2132-2137.
- El-Arian, M. N., El-Awady, H.G., Khattab, A.S., 2003. Genetic analysis for some productive traits of Holstein Friesian cows in Egypt through MTDFREML program. *Egyptian J. of Anim. Prod.*, 40, 99-109.
- El-Awady, H.G., El-Arian, M. N., Khattab, A. S., 2002. Genetic improvement for milk traits of German Holsteins through selection indices. *J. Agric., Sci., Mansoura Univ.*, 27, 8205-8212.
- Hanaa Abdelharith, Mansour, H., El-Tawil, E. A., Abdel Glil, M.F., 2002. Different animal models for estimating breeding values using earlier records in a Friesian herd in Egypt *Egyptian J. of Anim. Prod.* 39, 9-19.
- Kadarmideen, H. N., Thompson, R., Coffey, M. P., Kossaibati M.A., 2003. Genetic parameters and evaluation from single and multiple-trait analysis of dairy cow fertility and milk production. *Livest. Prod. Sci.*, 81,183-195.
- Khattab, A. S., Atil, H., 1999. Genetic study of fertility and productive in a local born Friesian cattle in Egypt. Congress of Animal Husbandry, Izmir, Turkey, September, 1999.



- Makuza, S. M., McDaniel, B.* 1996. Effects of days dry, previous days open and current days open on milk yields of cow in Zimbabwe and North Carolina. *J. Dairy Sci.*, 79, 702-709.
- Sawalha, R. M., Keown, J. F., Kachman, S.D., Van Vleck, L.D.*, 2005. Genetic evaluation of dairy cattle with Test day models with Autoregressive covariance structures and with a 305 – d Model. *J. Dairy Sci.*, 88, 3346-3353.
- Schaeffer, L. R.*, 1984. Sire and cow evaluation under multiple trait models. *J. Dairy Sci.* 67, 1567-1580.
- Schaeffer, L. R., Henderson, C. R.*, 1972. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. *J. Dairy Sci.*, 55, 107.
- Zakizadeh, S., Sabzali, H.*, 2010. Factors affecting on days open and calving interval in a training Brown Swiss cattle farm. The 61st Annual Meeting of European Association Animal Production, p 236.

AZ ÉV SZAK ÉS AZ ÉLETKOR HATÁSA FEKETE RACKA KOSOK SPERMATERMELÉSÉRE

Egerszegi István¹, Sarlós Péter¹, Molnár András¹, Cseh Sándor², Rátky József¹

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

²Szent István Egyetem, Állatorvostudományi Kar, 1078 Budapest, István u. 2.

istvan.egerszegi@atk.hu

Összefoglalás

Napjainkban a magyarországi háziállat fajok in situ megőrzése megoldottnak tűnik, azonban az in vitro eljárások további fejlesztésre szorulnak. Az őshonos magyar racka fajta szaporodása szezonális jellegű. Az egész éven keresztül történő spermagyűjtés lehetőséget nyújthat arra, hogy az állatokat bevonjuk a génmegőrző munkába, de ehhez elengedhetetlen a reprodukciós működés behatóbb megismerése. Jelen munka célja az életkor és az évszakok hatásának vizsgálata a kosok ondótermelésére. Kilenc ivarérett fekete racka kosot vontunk a kísérletbe. Két egymást követő évben összesen 790 spermamintát gyűjtöttünk egy hetes időközökkel. Megmértük az ejakulátumok mennyiségét, a motilitást fáziskontraszt mikroszkóppal határoztuk meg. A sperma koncentrációt spektrofotométerrel vizsgáltuk, majd a teljes spermiumszámot ezután állapítottuk meg. A spermiumok morfológiai jellemzőit Cerovsky-festést követően bíráltuk el. A fekete racka sperma termelése a következő értékekkel jellemezhető az ejakulátum átlagos térfogata $0,695 \pm 0,0119$ ml, koncentrációja $5,346 \pm 0,0513 \times 10^9$ spermium/ml, $3,791 \pm 0,0814 \times 10^9$ összpermium szám, átlagos motilitás $4,807 \pm 0,0212$ és $10,263 \pm 0,273$ morfológia defekt. Az évszakok változása szerint szignifikáns eltéréseket találtunk az ondó jellemzőkben ($p < 0,05$). A legkisebb térfogatot március és május között, míg legnagyobbat nyáron (június-augusztus) és ősszel (szeptember-november) mértük. Az átlagos spermium koncentráció meghaladta más fajták jellemző adatait, és ez koncentráció az életkorral állandósult. A spermium anomáliák aránya a kísérleti időszakban végig alacsony maradt. Az eredmények alapján a fekete racka kosok ondója alkalmasnak bizonyult a spermakezelési eljárásokra.

Kulcsszavak: fekete racka, kosok, sperma, szezon, életkor

Effect of season and age on semen production of black Raczka rams

Abstract

Nowadays in situ maintenance of Hungarian farm animals seems to be successful; however contribution of ex situ in vitro methods should be strengthened. Hungarian Raczka is a native sheep breed strictly with seasonal reproductive period. Semen collection during the year could be an option for use the rams in cryo-conservation program, however more profound knowledge on reproductive characteristics of the rams is needed. Aim of this study was to determine the season and age effects on semen production of Raczka rams. Nine mature Black Raczka rams were included into the trial. Semen samples ($n=790$) were collected weekly in two consecutive years. Ejaculate volume was registered and motility was assessed under phase contrast microscope. Concentration of the semen was determined by spectrophotometer and total sperm number was calculated. Morphology of the spermatozoa was evaluated after Cerovsky-staining. The semen production of the Black Raczka rams can be characterized by a mean ejaculate volume of 0.695 ± 0.0119 ml, $5.346 \pm 0.0513 \times 10^9$ cells/ml, $3.791 \pm 0.0814 \times 10^9$ total sperm number, an average 4.807 ± 0.0212 motility grade and 10.263 ± 0.273 percent defected cells. Significant differences were detected in semen parameters between seasons ($p < 0.05$). The lowest ejaculate volumes were measured in March to May, whilst the highest in summer (June to August) and autumn (September to November) respectively. The mean concentrations of the semen samples were relatively high compared to other breeds and it became constant with the age. Percentage of morphological defects remained low during the trial. In conclusion semen parameters of Black Raczka rams could be responding for semen processing.

Keywords: Black Raczka, rams, semen, season, age,

Bevezetés

Napjainkban a hortobágyi vagy magyar racka juhokat két színváltozatban tenyésztik, a törzskönyvezett anyák száma meghaladja a 6450 egyedet, ebből fekete racka kb. 40% (MJKSZ, 2011). A fajta a múltban hármasszoros hasznosítású volt (hús, tej és gyapjú/prém). Az utóbbi években számos vizsgálatot végeztek testméreteire, a gyapjú és prém színöröklésére, tejelőképességére, hízalási teljesítményére és hús minőségére vonatkozóan (Dunka, 2002; Nagy és mtsai, 2004; Nagy és Komlósi, 2005). Az őshonos juhok surlókorra való fogékonyságáról Fésüs és mtsai (2004) számoltak be. Egerszegi és mtsai (2008)

ultrahang segítségével monitorozták a tüszőnövekedést és korai embriófejlődést. A fajta szaporodásbiológiai jellemzése a következőkben foglalható össze: a kos toklyók 7 hónapos korban ivarérettek, de a tenyésztésbevitel a kos- és jerketoklyók estében is másfél éves korban történik. A tenyészszезон augusztus-november hónapokra tehető (*Dunka, 2002*). Az anyák első ellése 28 hónapos korukig 110%-os bérányszaporulattal megtörténik (*MJKSZ, 2011*). Az említett adatoktól eltekintve nem rendelkezünk részletes reprodukciós ismeretekkel a racka kosokat tekintve. A fajta-specifikus szaporodásbiológiai paraméterek leírása szerepet kaphatna a racka juhok fenntartásában és a megörzésében. A legtöbb juh fajta szezonális szaporodással jellemezhető, a kontinentális éghajlaton ez fokozottan jelentkezik. Ezt a jelenséget elsősorban a napfényes órák ciklikus változása befolyásolja, természetesen egyéb más faktorok is módosíthatják (pl. hőmérséklet, takarmány, kos hatás, bérányozási időszak, laktáció hossza) (*Rosa és Bryant, 2003*). A 35. szélességi foktól északra folyamatosan erősödik a szezonális, így a brit fajták erősen szezonálisnak tekinthetők, míg innen délre haladva az anyák 5-25%-ánál spontán ovuláció mutatható ki a hagyományos szezonon kívül is (*Hafez, 1952*). Hasonló szezonális változások mutathatók ki a kosoknál is, amely domesztikáció fokával és az intenzív tartási körülményekkel folyamatosan csökkennek (*Lincoln és mtsai, 1990*). Szezonális eltérés figyelhető meg a kosok viselkedésében, a here térfogatában és tömegében, a gametogenezisben és a hormon szekrécióban (*Land, 1973; Schanbacher és Lunstra, 1976*), ami ugyanazon fajta nőivarú egyedeinek reprodukciós ciklusához igazodik (*Thibault és mtsai, 1966*). Azonban az eltérések kevésbé látványosak az anyáknál egyértelmű acikliás állapotával összevetve, mivel a kosoknál a spermatogenezis és szexuális aktivitás soha nem áll le teljesen (*Pelletier és Almeida, 1987*). Ezek alapján a vizsgálat célja volt megállapítani, miképpen befolyásolják az évszakok és a kosok életkora a spermatermelést fekete racka kosoknál.

Anyag és módszer

Állatok

A két éves kísérletbe 9 ivarérett fekete rackát vontunk be (2008. december -2010. december; *1. kép*). Az állatokat csoportosan helyeztük el, az egész év során jó minőségű lucerna és réti szénával, valamint komplett juhtáppal etettük őket. Márciustól decemberig az állatok napközben legelőn a szabadban tartózkodtak, állandó szabad hozzáférésük volt friss vízhez és nyalósóhoz.

Ondógyűjtés és értékelés

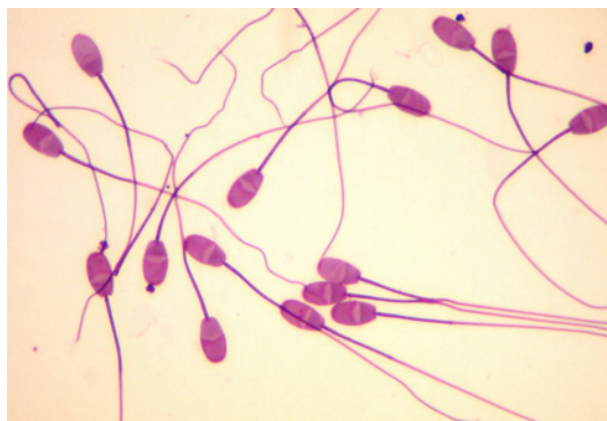
Az állatokat másfél éves koruktól kezdtük betanítani műhüvellyel történő spermavételre. Csak olyan kosokat vontunk a kísérletbe, amelyektől minimum 5 egymás utáni alkalommal sikerült ejakulátumot nyerni. Az ondót a 41 °C - ra előmelegített műhüvelyhez csatlakoztatott műanyag csövekbe

gyűjtöttük. Az ejakulátumok térfogatát pipetta segítségével mértük. A spermiumok tömegmozgását *Evans és Maxwell (1987)* leírása szerint bíráltuk el 37 °C - ra előmelegített tárgylemezen 40 x nagyításban fáziskontraszt mikroszkóppal (Olympus BX51). A mozgást 1-5 pontszámmal osztályoztuk. Az ejakulátumok koncentrációját 1:400 - as fiziológias sóoldattal történt hígítást követően spektrofotométerrel határoztuk meg. A minták morfológiai vizsgálatát 1:200 - as fiziológias sóoldattal történt hígítás és *Cerovsky-festést (1976)* követően végeztük el 1000x-es nagyításban (2. kép).



1. kép: Fekete racka kosok

Picture 1: Black Racka rams



2. kép Kos spermiumok Cerovsky-festéssel

Picture 2: Ram semen with Cerovsky-staining

Statisztikai értékelés

Az adatokat SPSS for Windows 15.0 szoftver segítségével elemeztük. Az értékeket átlag (mean) és az átlag standard hibája (SEM) tüntettük fel. Az évszakok és az életkor hatásának vizsgálatát a sperma paraméterekre vonatkozóan egy-utas varianciaanalízissel (Oneway ANOVA (LSD-teszt); $P < 0,05$) végeztük el.

Eredmények és értékelés

A fekete racka kosok spermatológiai tulajdonságait az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az ejakulátum átlagos térfogata megközelítette a 0,7 ml-t, a spermiumkoncentráció pedig meghaladta az 5 milliárd sejtet ml-ként. A vizsgálat során folyamatosan kiegyenlített magas motilitás értékeket jegyeztünk fel. A spermium anomáliák átlagos előfordulása 12 % alatti volt. A vizsgált paraméterek szezonális változásainak összefüggéseit az 1-5. ábrákon szemléltetjük.

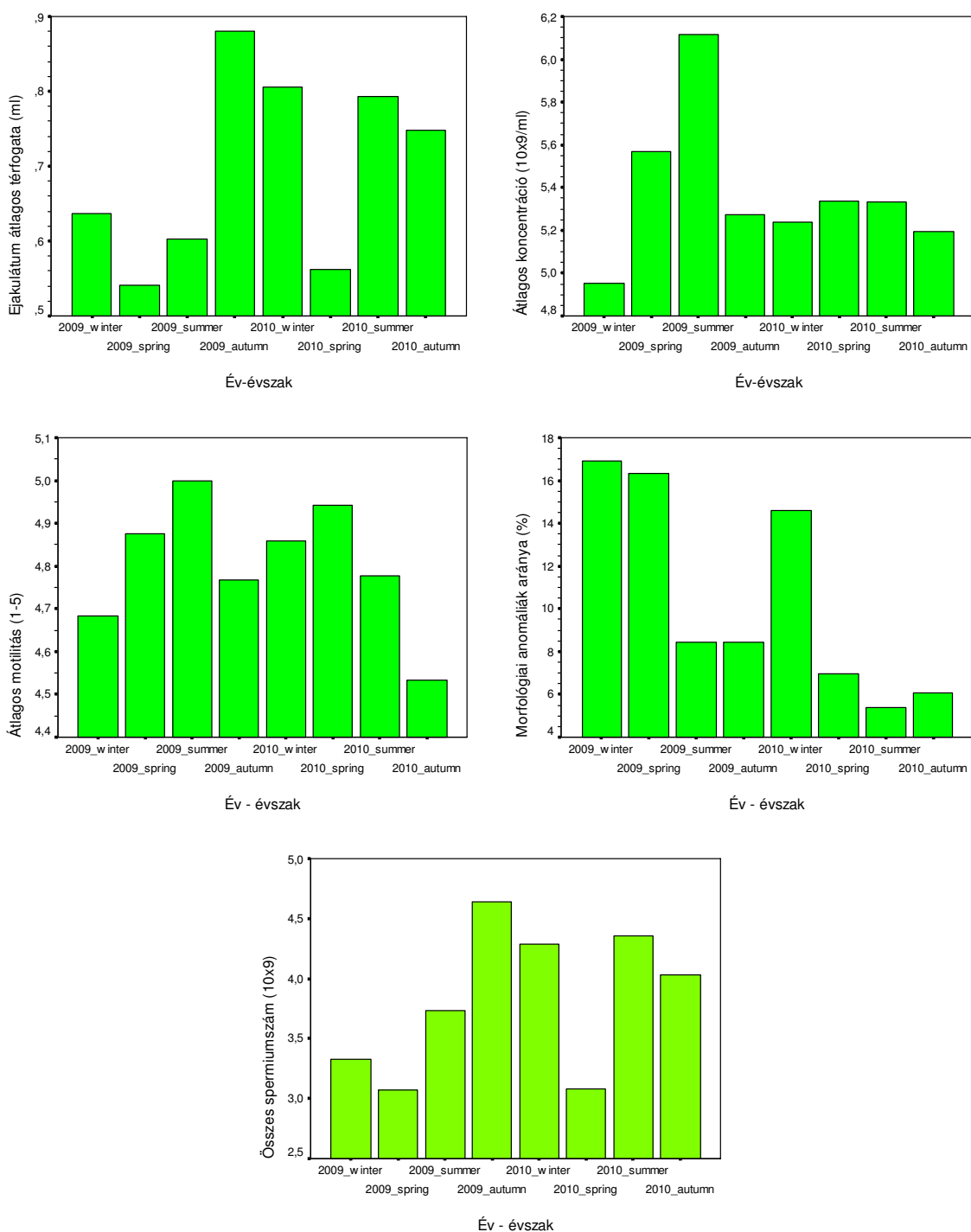
1. táblázat: Fekete racka kosok spermatológiai jellemzői

	n	Átlag (Mean)	Átlag standard hibája (SEM)	Minimum (Min.)	Maximum (Max.)
Volumen (ml) (Volume)	776	0,695	0,0119	0,100	1,700
Koncentráció (x10⁹/ml) (Concentration)	745	5,346	0,0513	1,77	9,63
Motilitás (1-5) (Motility)	742	4,807	0,0212	0,00	5,00
Összes spermium szám (x10⁹/ml) (Total sperm number)	735	3,791	0,0814	0,23	13,42
Összes spermium anomália (%) (Total number of defected cells)	735	10,263	0,273	1,00	36,00

Table 1: Semen parameters from Black racka rams

Számos korábbi vizsgálatban leírták, hogy a mérsékelt égövön a kosok hereméretei és az ondó tulajdonságai szezonális változást mutatnak, ami a növekvő, illetve csökkenő LH és FSH szintekkel van összefüggésben (Lincoln és Davidson, 1977; Boland és mtsai, 1985; Ortavant és mtsai, 1988; Sarlós és mtsai, 1996; Mandiki és mtsai, 1998; Kafí és mtsai, 2004; Avdi és mtsai, 2004; Dickson és Sanford, 2005; Zamiri és mtsai, 2010).

Az előbbi vizsgálatokkal egybevetve, szignifikáns különbségeket tapasztaltunk a sperma paraméterekben az évszakok között. A legkisebb ejakulátum térfogatokat tavasszal (március-május), míg a legnagyobb mennyiségeket nyáron (június-augusztus) és ősszel (szeptember-november) mértük, a különbség szignifikáns ($P < 0,05$) mértékű volt. A spermium koncentrációk relative magas értékeket mutattak összehasonlítva más fajtájú kosokéval (Sarlós és mtsai, 1996; Mandiki és mtsai, 1998; Gundogan és Elitok, 2004; Oláh, 2010; Zamiri és mtsai, 2010) és ez magas koncentráció az életkor előrehaladtával állandósult. A kosok fertilitása szoros összefüggést mutat az ejakulátumok minőségi paramétereivel (motilitás, morfológia). Korábbi vizsgálatokban bizonyították, hogy a spermium motilitásban és az abnormális sejtek arányában eltérések tapasztalhatók az évszakok között. Sarlós és munkatársai (1996) brit tejelő kosoknál a téli időszakban jegyezték fel a legmagasabb motilitási értékeket, a mélypontot a nyári időszakban tapasztalták. Ezzel ellentétben suffolk és DLS kosoknál a tavaszi időszak kedvezett legkevésbé a spermiumok motilitását tekintve (Dufour és mtsai, 1984). A fekete racka kosok esetében relative magas motilitás értékeket jegyeztünk fel, bár 2009 telén és őszén, valamint 2010 nyarán és őszén minimális csökkenés tapasztalható. A spermium anomáliák arányát tekintve a téli időszakban láthatók csúcsértékek, ami szignifikánsan ($P < 0,05$) különbözött a legkisebb nyári és őszi értékhez viszonyítva, ez részben megegyezik mások tapasztalataival.



1-5. ábra: Fekete racka kosok spermatológiai paramétereinek szezonális változása

1-5. Figures: Seasonal changes of semen parameters from Black Raczka rams

Colas és Courot (1977) Il de France kosoknál kétszer annyi anomáliát észlelt tavasszal (22,1%), mint nyáron (10,3%). A brit tejelő fajtában, a tavaszi és az őszi időszakok a kedvezőbbek a morfológiai eltéréseket tekintve (10,7%), ettől szignifikánsan magasabb értékeket tapasztaltak nyáron (22,77%) (*Sarlós és mtsai*, 1996). Hasonló eredményekről számoltak be *Cupps és munkatársai* (1960) Suffolk és Hampshire kosoknál.

Következtetések és javaslatok

A fekete racka kosok spermatermelése az ex situ in vitro génmegőrzés szempontjából megfelelő paraméterekkel jellemezhető habár bizonyos szezonális jellegzetességeket figyelembe kell venni a jövőbeni mélyhűtési programok során (pl. alacsonyabb ejakulátum térfogat tavasszal, magasabb számú spermium defektus télen).

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat az OTKA - K 76371 sz. pályázat támogatta, Egerszegi István Bolyai János kutatási ösztöndíjat kapott a Magyar Tudományos Akadémiától. Szerzők ezúton köszönik meg a kísérlet során nyújtott technikai segítséget Gyimothy Gézának, Szabó Jánosnénak és a kísérleti telep dolgozóinak.

Irodalomjegyzék

- Avdi, M., Banos, G., Stefos, K., Chemineau, P.* (2004). Seasonal variation in testicular volume and sexual behavior of Chios and Serres rams. *Theriogenology* 62, 275–282.
- Boland, M. P., Alkamali, A.A., Crosby, T.F., Haynes, N.B., Howles, C.M., Kelleher, P.L., Gordon, I.* (1985). The influence of breed, season and photoperiod on semen characteristic, testicular size, libido and plasma hormone concentration in rams. *Anim. Reprod. Sci.* 9, 241-252.
- Cerovsky, J.* (1976). A method of the staining of boar spermatozoa for morphological evaluation. *Zivocisna Vyroba* 21, 361-366.
- Evans, G., Maxwell, W.M.C.* (1987). *Salamon's artificial insemination of sheep and goats*. Butterworths Sydney

- Colas, G., Courot, M. (1977). Production of spermatozoa, storage of semen and artificial insemination in the sheep. Management of Reproduction in sheep and goats, Symposium, Madison, Wisconsin, 24, 31.
- Cuups, P.T., McGowan, B., Rahlman, D.F., Reddon, A.R., Weir, W.C. (1960). Seasonal changes in the semen of rams. J. Anim. Sci., Albany, N.Y. 19 208.
- Dickson, K.A., Sanford, L.M. (2005). Breed diversity in FSH, LH and testosterone regulation of testicular function and in libido of young adult rams on the southeastern Canadian prairies. Small Ruminant Research 56 189–203
- Dufour, J.J., Fahmy, M.H., Minvielle, F. (1984). Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season. J. Anim. Sci., Albany, N.Y. 58 416-422.
- Dunka, B. (2002). Hungarian sheep (Magyar juh (*Ovis aries strepsiceros hungaricus*))In: Génmegőrzés: Kutatási eredmények régi háziállatfajták értékeiről, Debrecen (in Hungarian)
- Egerszegi, I., Molnár, A. Sarlós, P., Soós, F., Rátty, J. (2008). Investigation of the follicular development and early pregnancy in Hungarian Black Racka ewes by means ultrasonography – preliminary study. AWETH 4. (2.) 311-318. (in Hungarian)
- Fésüs, L., Zsolnai, A., Horogh, G. P., Anton, I. (2004). A juhok surlókórja. 2. A priongenotípusok gyakorisága hazai őshonos juhállományainkban Magyar Állatorvosok Lapja 11. 670-675.
- Gundogan, M., Elitok, B. (2004) Seasonal changes in reproductive parameters and seminal plasma constituents of rams in Afyon province of Turkey. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 111. (4.) 158-161.
- Hafez, E.S.E. (1952). Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. J. Agric. Sci. Camb. 42, 189–265.
- Kafi, M., Safdarian, M., Hashemi, M. (2004). Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams. Small Ruminant Research 53, 133–139.
- Land, R. B. (1973). The expression of female sex-limited characters in the male Nature 241, 208 – 209.
- Lincoln, G.A., Davidson, W. (1977). The relationship between sexual and aggressive behaviour, and pituitary and testicular activity during the seasonal sexual cycle of rams, and the influence of photoperiod. J. Reprod. Fertil. 49, 267–276.
- Lincoln, G.A., Lincoln, C.E., McNeilly, A.S. (1990). Seasonal cycles in the blood plasma concentration of FSH, inhibin and testosterone, and testicular size in rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep. J. Reprod. Fertil. 88, 623–633.

- Mandiki, S.N.M., Derycke, G., Bister, J.L., Paquay, R. (1998). Influence of season and age on sexual maturation parameters of Texel, Suffolk and Ile-de-France rams 1. Testicular size, semen quality and reproductive capacity Small Ruminant Research 28, 67-79.
- Nagy, L., Domanovszky, Á., Székely, P. (2004) Investigation of fattening and slaughter performance in Hungarian Racka sheep. A magyar racka juh hizlalási- és vágási vizsgálata. Acta Agraria Debreceniensis 13, 1-6. (in Hungarian)
- Nagy, L., Komlósi, I. (2005). Milk composition changes during lactation in Racka sheep. (A magyar racka juh tejének beltartalmi változása a laktáció alatt) Acta Agraria Debreceniensis 16, 24-28. (in Hungarian)
- Oláh, J. (2010). Factors affect on semen parameters in ram. PhD Thesis. (in Hungarian)
- Ortavant, R., Bocquier, F., Pelletier, J., Ravault, J.P., Thimonier, J., Volland-Nail, P. (1988). Seasonality of reproduction in sheep and its control by photoperiod. Aust. J. Biol. Sci. 41, 69–85.
- Pelletier, J., Almeida, G. (1987). Short light cycles induce persistent reproductive activity in Ile-de-France rams. J. Reprod. Fertil. Suppl. 34, 215–226.
- Rosa, H.J.D., Bryant, M.J. (2003). Seasonality of reproduction in sheep. Small Ruminant Research 48 155–171.
- Sarlós, P., Molnár, A., Huszár, Sz., Rátky, J., Brüßow, K.-P. (1996). Seasonal changes of andrological characteristics in British milk ram Arch. Tierz. 39, 265-275.
- Schanbacher, B.D., Lunstra, D.D. (1976). Seasonal changes in sexual activity and serum levels of LH and testosterone in Finnish Landrace and Suffolk rams. J. Anim. Sci. 43, 644–650.
- Thibault, C., Courot, M., Martinet, L., Maulion, P., Du Mesnil Du Buisson, F., Ortravant, R., Pelletier, J., Signoret, J.P. (1966). Regulation of breeding season and estrous cycles by light and external stimuli in some mammals. J. Anim. Sci., Albany, N.Y. 25 Suppl., 119.
- Zamiri, M.J., Khalili, B., Jafaroghli, M., Farshad, A. (2010). Seasonal variation in seminal parameters, testicular size, and plasma testosterone concentration in Iranian Moghani rams. Small Ruminant Research 94. 132-136.

MAGAS LINOLSAV TARTALMÚ NAPRAFORGÓMAG ETETÉSÉNEK HATÁSA A ZSÍRSAVÖSSZETÉTELRE ÉS A HÚS MÁRVÁNYOZOTTSÁGÁRA ANGUS KERESZTEZETT NÖVENDÉKBIKÁKNÁL

Hajda Zoltán¹, Lehel László¹, Várhegyi József¹, Várhegyi Ildikó¹, Kovács Katalin¹, Kanyar Roland², Fébel Hedvig¹, Szabó Ferenc³

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

²Hubertus Bt., 8646 Balatonfenyves, Nimród út 1.

³Pannon Egyetem, Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

hajda.zoltan@atk.hu

Összefoglalás

A takarmányozási kísérlet egyik célja annak vizsgálata volt, hogy növendék hízómarháknál a hizlalás végén a magas linolsav tartalmú napraforgómag etetése milyen mértékben befolyásolja a hús és a faggyú zsírsavösszetételét, a hús márványozottságát, illetve fennáll-e kapcsolat a márványozottság és a hizlalási paraméterek között. A magas linolsav tartalmú napraforgó etetése - a transz-vakcénsav arányának növekedésétől eltekintve - humán-egészségügyi szempontból kedvezően befolyásolta a hús és a faggyú zsírsavösszetételét. A telítetlen zsírsavak ($P<0,01$; $P<0,001$) és a konjugált linolsav ($P<0,05$; $P<0,001$) részaránya nőtt, a telített zsírsavak ($P<0,01$; $P<0,001$) részaránya csökkent, az omega-6/omega-3 zsírsavak aránya ($P<0,01$; $P<0,001$) szűkült a húsban és a faggyúban. Az eredmények szerint a linolsav kiegészítés jelentős mértékben gyakorolt hatást a rostélyos márványozottságára. A kontroll csoportnál az átlagos márványozottsági pontszám 2,39, a napraforgó kiegészítésben részesült csoportnál 3,19 volt az 5 pontos bírálati rendszer alapján: a márványozottság csaknem egy minőségi kategóriával javult, és a napraforgóval takarmányozott csoportokban a leggyengébb minőségi kategória nem fordult elő. A márványozottság és a rostélyos zsírtartalma között mind a kontroll, mind a napraforgó kiegészítésben részesült csoportnál szoros korreláció (0,88; 0,72) mutatkozott. A márványozottság és a kivágott faggyú mennyisége között közepes (0,58), illetve laza (0,26), a márványozottság és a rostélyosban a hús/faggyú arány között közepes negatív (-0,65; -0,31) kapcsolat állt fenn.

Kulcsszavak: napraforgómag, zsírsavösszetétel, rostélyos, márványozottság, konjugált linolsav

Effect of high linoleic acid containing sunflower seed supplementation on fatty acid composition and marbling degree of meat in crossbred angus growing-fattening bulls

Abstract

Aim of this feeding experiment was to analyse the effect of sunflower seed supplementation on fatty acid composition of meat and tallow, on the degree of marbling, at the end of fattening period in growing bulls. It was also studied whether there was a relationship between the parameters of fattening and marbling. Usage of sunflower seed with high linoleic acid content, - except for an increase in the proportion of trans-vaccenic acid - has a positive effect on fatty acid composition of meat and tallow if human health aspects are considered. Proportion of unsaturated fatty acids ($P<0.01$; $P<0.001$) and conjugated linoleic acid ($P<0.05$; $P<0.001$) increased, while proportion of saturated fatty acids ($P<0.01$; $P<0.001$) decreased and the omega-6/omega -3 fatty acid ratio improved ($P<0.01$; $P<0.001$) in meat and tallow. Results show that linoleic acid supplementation exerted a major effect on the marbling of longissimus dorsi. Average marbling score of the control group was 2.39, and 3.19 for the sunflower group according to the 5 scale classification system. Consequently, marbling improved almost one quality category, and the weakest quality category could not be found in the group. There was a strong correlation (0.88; 0.72) between marbling and fat content of longissimus dorsi in the control and sunflower supplemented group. Medium (0.58) and weak (0.26) correlations were detected between marbling and tallow content and a medium negative (-0.65; -0.31) correlation was found between marbling and meat/fat ratio of longissimus dorsi.

Keywords: sunflower seed, fatty acid composition, longissimus dorsi, marbling, conjugated linoleic acid

Bevezetés, irodalmi áttekintés

A vágómarha minőségét alapvetően a növendékmарhák életkora, élősúlya, a testösszetétel és a hízottság mértéke határozza meg, a minőséget meghatározó tényezőket a fajta, az ivar, a takarmányozás és a környezeti tényezők befolyásolják. A takarmányozási módszer megválasztásával a vágási százalék, a vágott fél összetétele, a hús és a zsír színe, a hús kémiai összetétele és porhanyóssága befolyásolható. Jó minőségű marhahús csak fiatal és olyan növendékmарháktól várható, melyek húsa kellően márványozott (intramuszkuláris zsír), azaz jelentős mennyiségű zsírt is tartalmaz. Ennek eléréséhez a hizlalásban megfelelő intenzitású takarmányozásra van szükség.

A marhahús zsírsavösszetételében a többi állatfajjal és főként a növényi olajokkal szemben jelentős a telített zsírsavak aránya. A növényi olajokhoz képest az állati zsiradékokban lényegesen kisebb a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya, és a zsírsavösszetételükben az olajsav (C18:1) a meghatározó. A szarvasmarha faggyúban a többi állatfajhoz képest általában kisebb a linolsav (C18:2) és linolénsav (C18:3) részaránya.

A konjugált linolsavat (CLA) *Bartlett és Chapman* 1961-ben írták le, mint a linolsav biohidrogénezési folyamatában keletkező intermedier terméket. A CLA elsősorban és szinte kizárólag a kérődzőktől származó élelmiszerekben (tejzsír, faggyú, intramuszkuláris zsír) fordul elő, miután a bendőbaktériumok állítják elő a linolsavból. *Ritzenhaller és mtsai. (2001)* számoltak be róla, hogy a marhahús és a tejtermékek a legjelentősebb forrásai a cisz 9, transz 11 CLA izomérnek a humán táplálkozásban. A linolsav kiváló szubsztrátja a konjugált linolsavnak, de PUFA révén toxikus lehet több bendőbaktérium fajra, ezáltal csökkentve a bendőfermentáció mértékét és a mikrobiális fehérjetermelést (*Madron és mtsai, 2002*).

Az elmúlt időszak vizsgálatai alátámasztották a konjugált linolsav antikarcinogén hatását (*Ha és mtsai., 1987; Kritchevsky, 2000; Tsuzuki és mtsai, 2004*) valamint érelmeszesedést csökkentő-, és immunrendszert erősítő hatását (*Bontempo és mtsai 2004*), kísérleti állatok esetében a transz 10 cisz 12 izomer növelte a fehérje- és csökkentette a zsírbeépülést a szövetekbe (*Kritchevsky 2000*).

Az állati eredetű termék előállításban világszerte előtérbe kerültek a humán egészségügyi szempontok. Ezek közé tartozik az állati zsiradékok zsírsav-összetételének kedvező befolyásolása. A faggyú főként telített zsírsavakból áll. Jellemzője ugyanakkor, hogy jelentős mennyiségű konjugált linolsavat (CLA) tartalmaz, mely előnyös a szív és érrendszeri betegségek, valamint a rák megelőzésében és erősíti az immunrendszert. A konjugált linolsav tartalom hízómarhánál a hizlalás során alkalmazott takarmányadagokhoz adagolt *napraforgóolaj* (*Noci és mtsai., 2005*) vagy szójaolaj tartalmú kiegészítővel emelhető. *Shah és mtsai. (2005)* a marhahizlalás befejező szakaszában a napi felvett takarmányszárazanyag 15%-ában etetett napraforgómaggal a konjugált linolsav növekedését tapasztalták a szövetekben a takarmányhasznosulás és a hús minőségének romlása nélkül. Ehhez hasonlóan *Mir és mtsai. (2000, 2002)* juhokkal és szarvasmarhákkal folytatott kísérletekben, szilázst nem tartalmazó takarmányadaggal, mely szárazanyagra számítva 6% napraforgómagot tartalmazott a CLA tartalom háromszoros növekedését tapasztalták a szövetekben. Az omega-6 és omega-3 zsírsavak arányát ugyancsak fontosnak tartják humán egészségügyi szempontból, miután az omega 3 típusú zsírsavak mérséklék a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát és csökkentik az LDL koleszterin és a triglicerid koncentrációt a vérben.

A kutatás célja annak megállapítása volt, hogy a hizlalás végén a napraforgómag etetése milyen mértékben befolyásolja a vágott felek és a hús összetételét, valamint a bőr alatti faggyú és az

intramuszkuláris zsír zsírsav-összetételét - különös tekintettel a konjugált linolsav tartalomra -, a hús márványozottságát, illetve fennáll-e kapcsolat a márványozottság és a hizlalási paraméterek között.

Anyag és módszer

A megfogalmazott célok vizsgálata érdekében takarmányozási kísérletet állítottunk be a Hubertus Agráripari Bt. Balatonfenyves, marhahizlaló telepén. A kísérlet során, a telepi gyakorlatnak megfelelően, a növendékek kötetlen csoportos tartásban kerültek elhelyezésre. A takarmánykiosztás napi két alkalommal történt mérleges keverő-kiosztó kocsai segítségével. A takarmányadagokat a következő komponensekből állítottuk össze: erjesztett tömegtakarmányok (cirokszilázs, répaszelet szilázs), szárított kukorica, CGF, teljes napraforgómag és hízómarha premix.

Az angus keresztezésű növendék hízóbikákból összesen négy homogén csoportot alakítottunk ki. A csoportok létszáma 45 volt. A négy csoportból két csoport 500-550 kg körüli élősúly elérése után a vágási súly eléréséig magas linolsav tartalmú napraforgómagot fogyasztott napi 1 kg-os adagban (107 nap). A napraforgó etetés célja a faggyú és a hús zsírsavösszetételének befolyásolása volt. A hizlalás végén csoportonként 10-10 növendékbika kísérleti vágásra és csontozásra került. Mértük a vágott felekben a hús, faggyú és csont mennyiségét, valamint vizsgáltuk a rostélyos és a fehérpecsenye szárazanyag, fehérje, zsír és hamutartalmát. Ennek megfelelően húsmintákat vettünk a további vizsgálatok elvégzéséhez. A mintavétel helye a hosszú hátizom (longissimus dorsi) 12.-13. borda közötti tájéka és a combizomzatból a fehérpecsenye (semitendinosus m.). A vizsgálatokat az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet laboratóriuma végezte el. A rostélyos és fehérpecsenye mintákból a szárazanyag-, fehérje-, zsír- és hamutartalmat határoztuk meg. A zsírsav-összetétel meghatározása során a rostélyos és a bőralatti faggyú minták zsírtartalmának feltárása lúgos hidrolízissel történt. A zsírsav metilészterek képzése a MSZ 19928-86/4-es bór-trifluoridos (BF_3) módszerrel zajlott. Az oldatból gázkromatográfiás módszerrel határoztuk meg a zsírsav koncentrációt, vivőgázként héliumot használtunk. /Készülék: GC 2010 Shimadzu; Oszlop: CP- SIL 88 /. A kísérlet eredményeinek kiértékeléséhez többtényezős varianciaanalízis statisztikai módszerét alkalmaztuk. A hús márványozottságát a rostélyos szeletnél az amerikai módszer szerint, 1-5-ig terjedő skálán bíráltuk el a 'Meat Evaluation Handbook 2001, American Meat Science Association' iránymutatása alapján. Ennek érdekében fényképeket készítettünk a rostélyos minták vágási felületéről.

A napraforgó etetés hatását összevontan dolgoztuk fel, két-két csoportnál értékeltük 500-550 kg-os élősúlytól a vágásig.

Eredmények

A napraforgó etetés hatását a vágott felekben a hús, a kivágott faggyú és csont részarányára a 1. táblázatban, a hús összetételére a 2. táblázatban szemléltetjük. Szemes napraforgó kiegészítésben a 2-4 csoport részesült, napi 1 kg-os mennyiségben.

1. táblázat: A napraforgó etetés hatása a vágott felek összetételére

	Vágási súly	Hús	Faggyú	Csont
	kg	%		
Kontroll (1-3 csoport)	672	75,45	5,15	13,75
Napraforgó (2-4 csoport)	682	73,25**	9,65*	14,25

* P<0,05; ** P<0,01

A hizlalás végi napraforgó etetés (linolsav kiegészítés) szignifikánsan csökkentette (P<0,01) a vágott felekben a hús részarányát (1-3 csoport: 75,45 %, 2-4 csoport: 73,25 %) és szignifikánsan növelte (P<0,05) a kivágott faggyú mennyiségét (1-3 csoport: 5,15 %, 2-4 csoport: 9,65 %) (1. táblázat).

2. táblázat: A napraforgó etetés hatása a rostélyos és a fehérpecsenye kémiai összetételére

	Rostélyos				Fehérpecsenye			
	Száraz anyag	Fehérje	Zsír	Hamu	Száraz anyag	Fehérje	Zsír	Hamu
	%	a szárazanyag %-ában			%	a szárazanyag %-ában		
Kontroll (1-3 csoport)	26,19	78,76	10,40	4,08	25,19	83,29	6,08	4,58
Napraforgó (2-4 csoport)	27,03	75,51*	15,02**	4,26	25,93	79,68*	9,74**	4,39

* P<0,05; ** P<0,01

A szemes napraforgó etetés hatására a rostélyosban a szárazanyagra számított fehérjetartalom szignifikánsan csökkent (P<0,05) (1-3 csoport: 78,76 %, 2-4 csoport: 75,51 %) és a szárazanyagra számított zsírtartalom szignifikánsan nőtt (P<0,01) (1-3 csoport: 10,40 %, 2-4 csoport: 15,02 %). Ugyanez a tendencia figyelhető meg a fehérpecsenye esetében is (fehérje: 1-3 csoport: 83,29 %, 2-4 csoport: 79,68 %; zsír: 1-3 csoport: 6,08 %, 2-4 csoport: 9,74 %) (2. táblázat).

A napraforgó etetés hatását a bőralatti faggyú és a rostélyos zsírsav-összetételére a 3. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat: A napraforgó etetés hatása a bőralatti faggyú és a rostélyos zsírsav-összetételére

	Kontroll (1-3 csoport)	Napraforgó (2-4 csoport)	Kontroll (1-3 csoport)	Napraforgó (2-4 csoport)
	Faggyú		Rostélyos	
	%		%	
C10:0(Kaprinsav)	0,02	0,02	0,01	0,02
C12:0(Laurilsav)	0,05	0,05	0,04	0,04
C14:0(Mirisztinsav)	3,48	3,24	2,54	2,51
C14:1(Mirisztoleinsav)	1,27	1,67*	0,47	0,53
C15:0(Pentadekánsav)	0,54	0,46*	0,33	0,29
C16:0(Palmitinsav)	28,35	27,55	29,31	27,65*
C16:1n-7(Palmitoleinsav)	6,19	6,94	3,74	3,51
C17:0(Heptadekánsav)	1,33	1,13*	1,04	1,05
C18:0(Sztearinsav)	14,19	11,38*	16,74	15,93
C18:1n-9t(Elaidinsav)	0,31	0,33	0,23	0,26*
C18:1n-9c(Olajsav)	39,72	42,92*	34,65	38,22*
C18:1(11t-Vakécnsav)	1,26	1,22	0,71	0,93*
CLA c9-t11	0,50	0,65***	0,21	0,26*
C18:2n-6c(Linolsav)	2,02	1,69*	5,94	5,48
C18:2n-6t(Linolelaidinsav)	0,11	0,14*	0,02	0,04*
C18:3n-6(g-Linolénsav)	0,00	0,00	0,03	0,02*
C18:3n-3(a-Linolénsav)	0,20	0,24*	0,11	0,13*
C20:0(Arachidsav)	0,14	0,11*	0,12	0,10
C20:1n-9(Eikozénsav)	0,20	0,16*	0,34	0,24*
C20:2n-6(Eikozadiénsav)	0,03	0,02	0,07	0,05*
C20:3n-3(Eikozatriénsav)	0,03	0,03	0,42	0,44
C20:4n-6(Arachidonsav)	0,03	0,03	2,48	1,93*
C20:5n-3(Eikozapentaénsav)	0,00	0,00	0,09	0,10
C22:0(Behénsav)	0,02	0,01*	0,10	0,06*
C22:5n-3(Dokozapentaénsav)	0,00	0,00	0,26	0,24
Telített zsírsavak	48,13	43,95***	50,23	47,67**
Telítetlen zsírsavak	51,87	56,05***	49,77	52,38**
Telített/telítetlen zsírsavak aránya	0,93	0,78***	1,01	0,91**
Omega-6 zsírsavak	2,20	1,89***	8,54	7,51
Omega-3 zsírsavak	0,23	0,27	0,88	0,91
Omega-6/omega-3 zsírsavak aránya	9,59	6,97***	9,75	8,27**

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

A hízalás végén a napraforgómag etetése szignifikánsan csökkentette mind a bőralatti faggyúban, mind a rostélyosban a telített zsírsavak arányát és növelte ugyanezen szövetekben a telítetlen zsírsavakét. A telített/telítetlen zsírsavak aránya szignifikánsan csökkent. Különösen számottevő a sztearinsav (C18:0) arányának csökkenése a faggyúban és az olajsav (C18:1) arányának növekedése a faggyúban és a rostélyosban egyaránt. A napraforgómag etetése a bőralatti faggyú esetében csökkentette szignifikánsan

az omega-6 zsírsavak arányát, míg a rostélyos esetében megfigyelhető csökkenés csupán tendencia jellegű. Az omega-3 zsírsavak arányának növekedése sem a faggyú, sem a rostélyos esetében nem szignifikáns. Az omega-6/omega-3 zsírsavak aránya mindkét szövetben szignifikánsan szűkült. A napraforgó kiegészítés hatására a CLA részaránya kismértékben, de szignifikánsan emelkedett (3. táblázat).

A márványozottsági pontszámokat, illetve az egyes kategóriák arányát a 4. táblázatban mutatjuk be.

4. táblázat: A szemes napraforgó etetésének hatása a rostélyos márványozottságára

Takarmányozás	Kontroll (1-3 csoport)		Napraforgó (2-4 csoport)		
n	20		20		
Rostélyos márványozottsága (1-5 terjedő skálán) $\bar{x} \pm s$	2,39 $\pm$ 1,10		3,19 $\pm$ 0,85		
Megoszlás márványozottság szerint					
Márványozottsági pontszám	1	2	3	4	5
Kontroll (1-3 csoport), %	35,3	35,3	23,5	-	5,9
Napraforgó (2-4 csoport), %	-	50,0	22,2	22,2	5,6

A szemes napraforgó etetésének hatására a márványozottság csaknem egy minőségi kategóriával javult. A kontroll csoportnál az átlagos márványozottsági pontszám 2,39, a napraforgó kiegészítésben részesült csoportnál 3,19 volt az 5 pontos bírálati rendszer alapján és a napraforgóval takarmányozott csoportokban a leggyengébb minőségi kategória nem fordult elő.

A márványozottság és az egyes hizlalási paraméterek közötti kapcsolatot vizsgálva a márványozottság és a rostélyos zsírtartalma között mind a kontroll, mind a napraforgó kiegészítésben részesült csoportnál szoros korrelációt (0,88; 0,72) tapasztaltunk. A márványozottság és a kivágott faggyú mennyisége között közepes (0,58), illetve laza (0,26), a márványozottság és a rostélyosban a hús/faggyú arány között közepes negatív (-0,65; -0,31) korreláció mutatkozott.

Következtetések és javaslatok

A hizlalás végén adott napraforgó kiegészítés növelte a féltestekben és a húsban a zsír arányát, a hús mennyisége és a hús fehérjetartalma csökkent. A hizlalás végén szemes napraforgó etetésével a hús zsírtartalma növelhető. A napraforgó etetése humánegészségügyi szempontból kedvezően befolyásolta a hús és a faggyú zsírsavösszetételét, a telítetlen zsírsavak és a CLA részaránya nőtt, az omega-6/omega-3 zsírsavak aránya szűkült. A hizlalás végén szemes napraforgó etetésével javítható a hús márványozottsága is, mely szintén a jó minőségű marhahús egyik alapkövetelménye.

Irodalomjegyzék

- Bartlett és Chapman* (1961): Kritchevsky nyomán (2000): Antimutagenic and some other effects of conjugated linoleic acid. *Br. J.Nutr.* 83:459-465.
- Bontempo V., Sciannimanico D., Pastorelli G., Rossi R., Rossi F., Corino C.* (2004): Dietary conjugated linoleic acid positively affects immunologic variables in lactating sows and piglets *J. Nutr.* 134:817-824.
- 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.
- Kritchevsky D.*(2000): Antimutagenic and some other effects of conjugated linoleic acid. *Br.J.Nutr.* 83:459-465.
- Mir, P. S., Mir, Z., Kuber, P. S., Gaskins, C. T., Martin, E. L., Dodson, M. V., Elias Calles, J. A., Johnson, K. A., Busboom, J. R., Wood, A. J., Pittenger, G. P., Reeves, J. J.* (2002): Growth, carcass characteristics, muscle conjugated linoleic acid (CLA) content, and response to intravenous glucose challenge in high percentage Wagyu, Wagyu x Limousin, and Limousin steers fed sunflower oil-containing diets. *J. Anim Sci* 2002. 80:2996-3004.
- Mir, Z., Rushfeldt, M. L., Mir, P. S., Paterson, L. J., Weselake, R. J.* (2000): Effect of supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lamb tissues. *Small Rum. Res.* 36:25-31
- Madron, M. S. , Peterson, D. G. , Dwyer, D. A. , Corl, B. A., Baumgard, L. H., Beermann, D. H., Bauman, D. E.* (2002): Effect of extruded full-fat soybeans on conjugated linoleic acid content of intramuscular, intermuscular, and subcutaneous fat in beef steers. *J. Anim. Sci.* 80:1135-1143.
- Noci, F., O’Kiely, P., Monahan, F. J., Stanton, C., Moloney, A. P.* (2005): Conjugated linoleic acid concentration in *m. longissimus dorsi* from heifers offered sunflower oil-based concentrates and conserved forages. *Meat Science* 69: 509-518.
- Ritzenthaler, K. L., McGuire, M. K. , Falen, R., Shultz, T. D., Dasgupta, N., McGuire, M. A.* (2001): Estimation of conjugated linoleic acid intake by written dietary assessment methodologies underestimates actual intake evaluated by food duplicate methodology. *J. Nutr.* 131:1548–1554.
- Shah M. A., Mir P.S., Aalhaus J. L., Basarab J., Okine E. K.* (2005): Effects of sunflower seed inclusion in finishing diets for steers on performance, carcass characteristics, muscle and adipose fatty acid composition and meat quality. *Can. J. Anim. Sci.* 86:37-48.
- Tsuzuki T., Igarashi M., Miyazawa T.* (2004): Conjugated eicosapentaenoic acid (EPA) inhibits transplanted tumor growth via membrane lipid peroxidation in nude mice. *J. Nutr.* 134:1162-1166.

A MAGYAR HÚSFOGYASZTÁSI SZOKÁSOK A HONFOGLALÁSKORI, S AZ AZT MEGELŐZŐ IDŐKBEN

Kovács Alfréd

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Állattenyésztés-tudományi Intézet

Kovacs.Alfred@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A magyar nép ételei, - húseletei is -, teljesen más jellegűek voltak és vannak, mint Európa többi népeié. Az ázsiai eredetű magyar törzsek könyhafilozófiája a Belső-Ázsiai türk népek étkezési kultúrájához áll közel. A Világfa szimbólum rendszerében az ősi magyar ételkultúra alapjait 5 alapelem határozta meg (tűz, víz, föld, fa, fém) a germán törzsek 4 eleméhez (tűz, víz, föld, levegő) képest. A hunok ősi áldozati ételei között (a hsziungnuk), a Krisztus előtt II. században, már megjelent a „Keng” a pörkölt, s a Ta Keng” a Gulyás. Mindkét alapvető húsetel leveses jellege, az ételkultúra főzési dominanciáját bizonyítja a Nyugat-Európai sütési túlsúllyal szemben. Az ételek ízharmonizációját a világon átlagosan elterjedt 4 alapíz (édes, savanyú, sós, keserű) mellett egy ötödikkal, az erőssel egészítették ki. A hús alapanyagok közül kiemelkedett a lóhús, a juhhús, a malachús, a kutyahús, a baromfihús, valamint a vadhúsok felhasználási aránya. Elkészítés közben, az apróra vágott húsdarabokhoz füveket, gyökereket, zöldségfélét és szárított túrót keverték. A főzés szükséges eszközei az üst, bogrács, kemence, favödör, félbevágott lopótök, s kéregedények voltak. A mai köretféleségeket már akkortájt is a csipetke, a targana (tarhonya), s a kásafélék alkották. A főzéshez szükséges zsírigényt főként a birkafaggyú biztosította. Még Nyugat-Európában évszázadok múlva is a füstölés volt a húsfélék tartósításának leggyakoribb módszere, addig a magyarok az aromás füvekkel (kakukkfű, rozsmaring, tárkony) való pácolást alkalmazták előszeretettel. Sajnos napjaink kelet-nyugati ételkultúrájának kiegyenlítődése a magyar hagyományok lassú visszaszorulását jelenti.



Hungarian meat consumption customs in the times of Hungarian settlement and ahead of it

Abstract

Foods – meat dishes among them – of Hungarian people had been entirely different in characters compared to the other nations lived in Europe. The kitchen philosophy of Hungarian trunks originated in Asia belonged to the food culture of Turk nations had been living in Central Asia in that time. In symbol system of the World Tree 5 basic elements /fire, water, earth, wood, metal/ identified into the basement of the old Hungarian food culture in relation to the religious ways of thinking of German trunks consisted of 4 main elements /fire, water, earth and air/. In the 2nd century before Christ had already appeared the “Keng”, namely Stew, and the “Ta Keng” namely Goulash, among the old Hun sacrificial meals /hsziungnuk/. Both of 2 basic meat meals had a juicy character proved the cooking dominance in the food culture of Hungarian people against the over dominated backing custom applied by West-European nations. Taste harmony of foods all over the world consisted of 4 basic spices /sweet, sour, salty, bitter/ and Hungarian completed it with a fifth taste, the pungent. Using ratio of horse meat, mutton, pork, dog meat, poultry meat and wild meat rised from basic meat sources. In the time of preparation meat was minced into small pieces, spicy grasses and roots and vegetables and dried curd were supplemented to them. Necessary equipments for cooking were the followings: kettle, stew-pot, oven, wood bucket, half cut bottle-gourd and pans made of barks. Small pieces of past and granulated dried pastry made of flour and eggs, and different mushers have consisted in the past and actually the garnishments. Sheep fat ensured the necessary claim to fat for cooking. Although in Western-Europe smoking was also the most frequent method in conserving the kinds of meat for centuries, in the meantime Hungarian people showed a preference for pickling by aromatic grasses /thym, rosemary, tarragon). Nowadays in Eastern and Western Europe the food cultures slowly equalize. During this process Hungarian food customs have been repressed.

A SZÍVRITMUS-VARIANCIA VIZSGÁLATOK MÓDSZERTANI KÉRDÉSEI SZARVASMARHÁBAN

Irodalmi áttekintés

Kovács Levente, Szentléleki Andrea, Tőzsér János

Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet,
Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Kovacs.Levente@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A szívritmus-variancia mérése egy olyan nem invazív módszer, mely alkalmazásával lehetőség nyílik a szimpatikus és paraszimpatikus idegi aktivitás egymástól független vizsgálatára, valamint a kettő arányának megállapítására. Összefoglaló tanulmányunkban bemutatjuk a szívritmus-variancia kutatásának jelentőségét humán, és alkalmazott állattenyésztési vonatkozásban. Elsődleges célunk a szívritmus-variancia kutatások biológiai hátterének áttekintése, nagy hangsúlyt fektetve a kiértékelő módszerek alapját képző összefüggések ismertetésére, különös tekintettel a vegetatív idegrendszer és a szívritmus-variancia kapcsolatára. Tárgyaljuk a szabadon mozgó állatok szívritmus és szívritmus-variancia mérésének módszertanát, bemutatjuk a kutatásokban leggyakrabban alkalmazott műszertípusokat és technikai elemeket. A mérések szakszerű kivitelezését a szarvasmarha fajban közölt külföldi tanulmányok alapján értékeljük. Ismertetjük a szívritmus-variancia idő- és frekvencia-tartományban végzett elemzését. Kitérünk a mérések kivitelezésének és az eredmények kiértékelésének nehézségeire, felhívjuk a figyelmet a módszer korlátaira és ezek lehetséges leküzdési lehetőségeire.

Kulcsszavak: szívritmus-variancia, szarvasmarha, a vizsgálatok módszertana, időtartományban végzett elemzés, frekvenciatartományban végzett elemzés.

The questions of the methodology of heart rate variability researches in cattle – a review

Abstract

Measuring heart rate variability is such a non-invasive method, which can give the possibility to assess the sympathetic/parasympathetic activity separately and to allocate the balance of both. In this study a summary is presented account of the importance of the research into heart rate variability in terms of humans and applied animal breeding. A survey of the biological background of researching heart rate variability emphasizing on the coherences constituting the basis of evaluating methods, especially the relation between the autonomic nervous system and heart rate variability is given. The methodology of measuring heart rate and heart rate variability of free-living animals is discussed. The equipments and technical elements applied the most frequently in the researches are shown. In detail the proper execution of measuring on the basis of foreign studies on cattle is evaluated. The time and the frequency domain analysis of heart rate variability are presented. The difficulties of the execution of measuring and the evaluation of the results are touched upon. The limits of the method are also pointed out, as well as the possibilities how to overcome these.

Keywords: heart rate variability, cattle, the methodology of the researches, time-domain analysis, frequency-domain analysis.

Bevezetés

A XX. század végére számos kutatás igazolta, hogy a környezethatások, valamint a csoportos tartásból fakadó szociális interakciók hatásai jól kimutathatók az állatok etológiai és fiziológiai paraméter-változásaival. Háziállat fajokban a különböző hormonok, illetve egyes vérparaméterek meghatározása már régóta elfogadott módja a stressz kimutatásának (*von Borell*, 2000). A legújabb kutatások tanúsága szerint a szívritmus-variancia vizsgálatával folyamatos és hosszú távú mérések kivitelezésére is lehetőség adódik. A felettébb sok, humán kutatásban megjelent publikáció ellenére ugyanakkor a HRV kutatása az alkalmazott állattenyésztés, illetve az állattológia területén a HR-mérésekkel ellentétben még gyermekcipőben jár. Bár szarvasmarhában az ezredforduló után a HRV-vel foglalkozó kísérletek száma megnőtt, a vizsgálatok technikai kivitelezését megkönnyítő nagy testméret ellenére, relatíve kevésnek mondható az a 11 tanulmány, mely e téma kutatásával foglalkozik. Ennek oka mérések nehézkes kivitelezhetősége, mely

általában a terepi körülményekből adódik, legtöbbször ugyanis a termelési környezetben szabadon mozgó állatokon folynak a vizsgálatok. Összefoglaló munkánkban éppen ezért a kutatások sikerességét leginkább meghatározó módszertani kérdéseket tárgyaljuk szarvasmarhában.

A szívritmus-variancia és a stressz

Az EKG két szomszédos R hulláma között eltelt időt RR-intervallumnak, másképpen fogalmazva két szívverés között eltelt időnek (inter-beat interval, IBI) nevezzük (1. ábra).

1. ábra: A szarvasmarha EKG-görbéje (Minero és mtsai, 2001)

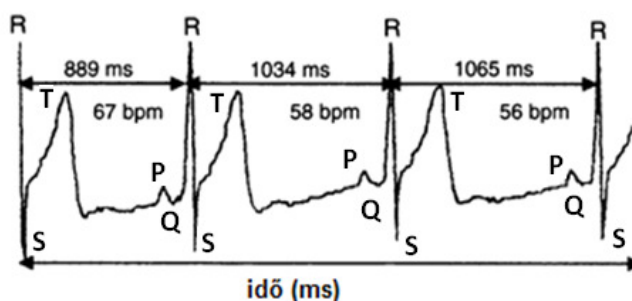


Figure 1: The EKG waveform of the cattle (Minero et al., 2001)

A szívritmus-variancia (heart rate variability, HRV) alapja, hogy egészséges állatoknál az egymást követő IBI-ok nem egyforma hosszúságúak és folyamatos változásuk jól tükrözi az állatok változó pszicho-fiziológiai állapotát (Tóthné Maros és mtsai., 2010). Viselkedés-élettani kutatásokban való népszerűsége abból adódik, hogy monitorozása technikailag könnyű, az orvostudományban igen régen alkalmazott EKG-, illetve az artériás pulzusmérésen alapszik.

A HRV stresszindikátorként való alkalmazása a keringési rendszer beidegződésén alapul. A szív működését ugyanis alapvetően a vegetatív idegrendszer két nagy alrendszere, illetve tónusuk szabályozza. A szimpatikus rendszer elsősorban az alarmban jelentkező vészreakciókat vezérli, míg a paraszimpatikus ágak főleg a szervezet nyugalmi állapotát szolgáló funkciói vannak. A HRV mérésével egy időben követhetjük nyomon a szimpatikus és paraszimpatikus idegi aktivitást, továbbá lehetőségünk nyílik ezek szétválasztására is (von Borell és mtsai., 2007). Mivel stresszhelyzetben a paraszimpatikus hatás általában lecsökken, a szimpatikus hatás pedig felerősödik, a HRV az állati szervezetre ható stressztényezők mutatója is lehet.

A vizsgálatok módszertana szarvasmarhában

Szarvasmarhában végzett kutatásokban a szerzők hordozható HR-mérő műszereket, elsősorban a finn *Polar Electro Oy* termékeit használják. Ezeket a kereskedelembe kapható műszertípusokat eredetileg sportolóknak, sportorvosoknak, illetve a témában kutatást végzőknek fejlesztették ki. A Polar cég modelljei közül a Sport Tester, a Horse Trainer, az S810i, illetve a korábban kifejlesztett, kevesebb adat tárolására képes Vantage NV típusokat alkalmazzák a leggyakrabban. Ezeket a műszereket főleg állatorvosi, az alkalmazott állattenyésztés tudományterületén pedig etológiai és viselkedés-élettani kutatásokban használják (*Marchant-Forde és mtsai.*, 2004; *Hagen és mtsai.*, 2005). Az újabb modellek már 24 órás ambuláns mérést is végre tudnak hajtani.

Az testre erősíthető eszközök egy hámból állnak, amely két elektródát tartalmaz. A nagytestű állatoknál (ló, szarvasmarha, sertés) végzett kísérletek során a HR-mérő műszereket a kutatók legtöbbször erős bőrből vagy más rugalmatlan anyagból készült hevederekkel rögzítik. Szarvasmarhában általában két különálló elektródát és egy specifikus jeladót alkalmazunk (1-2. kép).

1-2. kép: Polar Equine mérőberendezés tartozékaival, illetve erős bőr hevederbe helyezve



Photo 1-2: Polar Equine equipment and accessories in a strong leather girth

Fotók: Szentléleki Andrea és Kovács Levente

A leggyakrabban az egyik elektródát a mellkas bal oldalán, a szegycsont tájékán, a másikat a jobb lapocka fölött helyezik el.

Az állatok testfelületéről egyes kutatók (*Després és mtsai.*, 2002; *Mohr és mtsai.*, 2002) az elektródához való érintkezés helyén leborotválták a szőrt, míg mások ezt nem tartották szükségesnek (*Hagen és mtsai.*, 2005; *Schmied és mtsai.*, 2008). A testfelületet minden esetben megtisztították, és az optimális

elektroda-bőr érintkezés érdekében elektroda-gélt alkalmaztak, mely hosszabb távú mérésekhez elengedhetetlen.

Nagy kihívást jelent a kutatók számára a műszerek rögzítése az állatokon. A nem megfelelő bőr-elektroda kapcsolat ugyanis a bőr nedvességén, az elektroda-gél mennyiségén kívül az alkalmazott heveder típusától, a rögzítés erősségétől is függ. Janžekovič és mtsai. (2006) 180 kg alatti testtömegű szarvasmarhák esetében a készülékek rögzítésére megfelelőnek találta a rugalmas gumihevedert. Borjakkal végzett vizsgálatoknál (Clapham és mtsai., 2004; Després és mtsai., 2002; Mohr és mtsai., 2002) a fent említett rögzítési mód megfelelőnek mondható, ugyanakkor kifejllett állatoknál a jeladót és az elektroдахámot erős, szorosra állított, rugalmatlan hevederrel ajánlott rögzíteni. Ez a megoldás – főleg kötetlen istállóban végzett kísérleteknél – az állat mozgásából (felkelés, lefekvés, séta, futás) adódó gyakori elmozdulásokat megakadályozza. Ezek legtöbbször bőrből készült csatos hevederek vagy megfelelően erős szíjak, melyeket az állat mellkasán rögzítenek. A HR-mérő órákat kívülről erősítik ezekhez (2-3. kép).

2-3. kép: A műszer rögzítése az állatokon

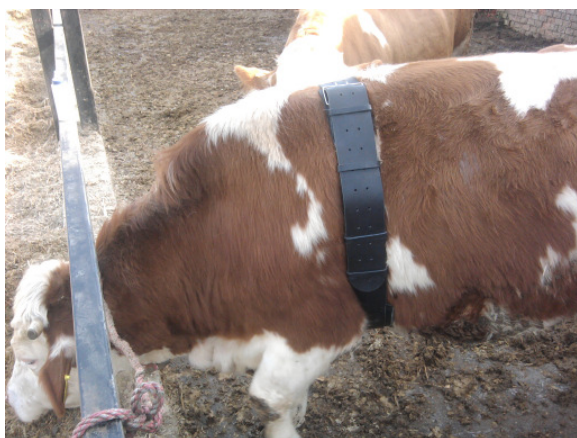


Photo 3-4: The fixed equipment on the animals

Fotó: Kovács Levente

A vizsgálati állatok műszerekhez való szoktatásának fontosságára több szerző is felhívja a figyelmet. Janžekovič és mtsai. (2006) holstein-fríz és szimentáli fajtákban végzett kutatásában 5 napos adaptációs időt határoztak meg. Más kutatók ennél rövidebb, 24 (Brosh, 2007), illetve 12 órás (Gygax és mtsai., 2008) adaptációs idővel végezték kísérleteiket, míg többen elégségesnek tartották a készüléket a mérések megkezdése előtti egy órán belül rögzíteni (Mohr és mtsai., 2002; Waiblinger és mtsai., 2004; Stewart és mtsai., 2008).

A kiértékelés módszerei

A HRV vizsgálatára a legáltalánosabban alkalmazott eljárások közé tartozik a variancia idő- és frekvencia-tartományban végzett elemzése. Az időtartományban végzett elemzések a varianciáról kvalitatív információkkal szolgálnak, míg a frekvenciatartományban végzett spektrális analízis és HRV meglehetősen pontos kvalitatív értékelését teszik lehetővé (Minero és mtsai., 2001).

Időtartományban végzett elemzés

A legtöbb, a szív működés kutatásával foglalkozó szerző, a variancia időtartományban számolt paramétereit tartja a HRV legegyszerűbb kifejezési módjának. Ezek a jelzőszámok az IBI adatsorok különbözőféleképpen számított statisztikai varianciáját fejezik ki és a szív működés hosszú távú varianciáját tükrözik. (1. táblázat).

1. táblázat: Az időtartományban végzett elemzések során használt statisztikai paraméterek

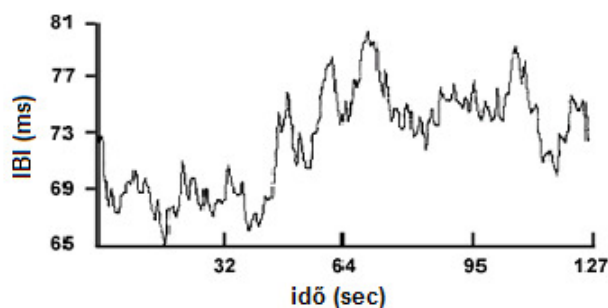
RR átlag (ms)	Az R-R távolságok hosszának egy adott jelszakaszra számított átlaga
SDNN (ms)	Az R-R távolságok teljes jelszakaszra számított szórása
SDANN (ms)	Az 5 perc alatt detektált IBI-ok átlagértékeinek szórása
HRátlag (1/min)	A HR-értékek egy adott jelszakaszra számított átlaga
STD (1/min)	A HR értékek szórása
RMSSD (ms)	A szomszédos IBI-ok különbségének négyzetgyöke

Table 1.: Statistical parameters of the time-domain analysis

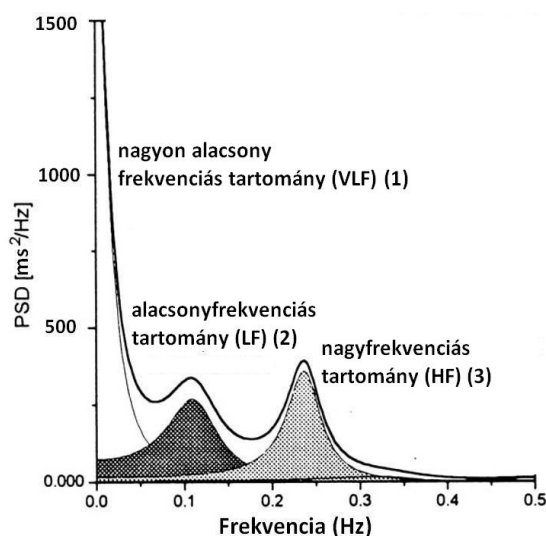
Értéküket a szimpatikus, illetve paraszimpatikus hatások együttesen határozzák meg. Az időtartományban végzett elemzések leginformatívabb paramétere több kutató szerint is (Kleiger és mtsai., 1992; von Borell és mtsai., 2007) az RMSSD (root mean square successive difference).

Frekvenciatartományban végzett elemzés

A HRV frekvencia tartományban történő vizsgálata – spektrális analízise – során az adatok számítógépbe történő beolvasása után a szoftver az egymást követő IBI-okat ábrázolja az idő függvényében (2. ábra).

2. ábra: Az IBI-ból készített időfüggvény (kardiotachogram)*Figure 2: The IBI cardiogram*

Az IBI-ok periodikus változásainak vizsgálatához az adatsorok lineáris interpolációjára van szükség. Ezeket az újraszámolt adatsorokat gyors Fourier transzformációval (Fast Fourier Transformation, FFT) bontják különböző spektrális komponensekre. Az FFT az idő függvényében adott jelet harmonikus összetevőire bontja és a frekvencia függvényében képezi le (3. ábra)

3. ábra: A légzésből számított teljesítmény-sűrűség spektrum*Figure 3: The power spectral density calculated from the respiration rate*

A műszerhez tartozó szoftver kiszámolja a HRV-spektrum meghatározott frekvenciahatárok közötti sávjainak teljesítményét, mely rávilágít a szimpatikus és paraszimpatikus hatások relatív arányaira. Az IBI-ok frekvenciatartományban való ilyen módú feldolgozása lehetővé teszi a periodicitások és ezáltal a HR-t szabályozó hatások elkülönítését.

2. táblázat: A frekvencia-tartományban végzett elemzések során alkalmazott paraméterek

Total power (ms²)	Teljes spektrális teljesítmény
HF (ms²)	A magas frekvenciás komponens spektrális teljesítménye
LF (ms²)	Az alacsony frekvenciás komponens spektrális teljesítménye
VLF (ms²)	A nagyon alacsonyfrekvenciás komponens spektrális teljesítménye
LF/HF ratio (%)	Az alacsony- és magas frekvenciás komponensek aránya
HF/total power	A magas frekvenciás komponens relatív aránya

*Table 2: The parameters of the frequency-domain analysis***A HRV alkalmazásának korlátai**

Véleményünk szerint a HRV mérése hamarosan a szarvasmarha fajban végzett etológiai kutatások egyik módszere lehet, ugyanakkor fel kell hívnunk a figyelmet az alkalmazásával járó, elsősorban módszertani jellegű nehézségekre is. Ezek közé tartozik az aktivitásból adódó HR-változás elkülönítése. Jelentős viselkedésbeli változás (megnövekedett mozgási aktivitás) fordulhat elő ugyanis a szabadon mozgó kísérleti állatoknál. E probléma kiküszöbölésére több lehetőség is kínálkozik. A különböző vizsgálatok során egyes kutatók megpróbálták a kísérleti állatok mozgási aktivitását a lehetőségekhez mérten kontrollálni (Mohr és mtsai., 2002). Bevált módszer az is, ha a vizsgált egyedeket a mérések idejére egy kisebb karámba helyezik. Egy másik megoldás, hogy az adatok kiértékelésekor azokat a megfigyelési szakaszokat hasonlítják össze, ahol az egyedek fizikai aktivitása megközelítőleg hasonló volt (Rietmann és mtsai., 2004). Egyes szerzők szerint a fizikai aktivitásból adódó motoros - és a nem-motoros HR-válasz statisztikai modellek segítségével elkülöníthető (Visser és mtsai., 2002).

A legtöbb publikáció szerint elsősorban a jelek transzmitter általi továbbítása okozza a legnagyobb nehézséget a mért HRV-paraméterek értékelésekor (Minero és mtsai., 2001; Janžekovič és mtsai., 2006; Tóthné Maros, 2009). E probléma hátterében legtöbbször a nem megfelelő bőr-elektroda érintkezésből adódó gyengébb vezetőképesség áll. A gyors helyzetváltoztatás (felkelés, lefekvés, hirtelen mozgások, futás) sok esetben az elektródák elmozdulását eredményezheti. A jelek érzékelésének átmeneti kiesése hátterében Gygax és mtsai. (2008) szerint legtöbbször az elektródák kiszáradása áll.

Egyes kutatások (Storck és mtsai., 2001) a módszer állati viselkedésből adódó korlátairól is beszámoltak. A különböző csoportokban fennálló szociális kapcsolatok és az ezekből adódó viselkedési és pszichés hatások ugyanis külön-külön is befolyásolhatják a mérési eredményeket.

A hibás jelek lehetnek biológiai eredetűek is (Tóthné Maros, 2009) úgymint a szív működésében fellépő zavarok (pl. stressz következtében jelentkező szinusz aritmia), de lehetnek külső okai is, melyek a mérőrendszer-korlátait tükrözik. Ilyen eset lehet, amikor az állat túlzott fizikai aktivitása következtében

az elektródák nem vezetnek megfelelően az elektromos jeleket, esetleg valamilyen elektromágneses zavarás lép fel a környezetben (elektromágneses interferencia).

Összegzés

Hazánkban a HRV témakörében eddig csak ló (Nagy és mtsai., 2009) és kutya (Tóthné Maros 2009; Tóthné Maros és mtsai., 2010) fajokban születtek figyelemre méltó eredmények, míg külföldi kutatások olyan gazdaságilag fontos haszonállatokat is vizsgálatba vontak, mint pl. a szarvasmarha és a sertés. Szarvasmarhában mindenképpen vizsgálandó területnek számít Magyarországon a HRV kutatása. Az eddigi eredmények azt igazolják, hogy a HRV mérésével lényegesen többet tudhatunk meg az vegetatív idegrendszer működéséről és az adott eseményhez tartozó idegrendszeri aktivációk feltérképezéséről, ahhoz képest, ha csak a HR adatokat értékelnénk.

A HRV mérésének köszönhetően figyelemmel követhetjük a szimpatikus és paraszimpatikus idegi aktivitást, ezáltal e módszer a stressz indikátora is lehet.

A legtöbb kutatás során a Polar S810i, illetve a Vantage NV modelleket használták a mérésekre, az újabb modellek (Polar R-R Recorder, illetve Polar Equine) már 24 órás természetesen körülmények közötti mérést is képesek kivitelezni bizonyos feltételek teljesülése esetén.

A műszerek rögzítésének a megfelelő vezetőképesség kialakulása érdekében kiemelkedően fontos szerepe van a mérések korrekt kivitelezését és sikerességét illetően.

Irodalomjegyzék

- Borell von, E. (2000): Stress and coping in farm animals. Arch. Tierz., 43. 144-152.
- Borell von, E. – Langbein, J. – Després, G. – Hansen, S. – Leterrier, C. – Marchant-Forde, J. – Marchant-Forde, R. – Minero, M. – Mohr, E. – Prunier, A. – Valance, D. – Veissier, I. (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals – A review. Physiol. Behav., 92. 293-316.
- Brosh, A. (2007): Heart rate measurements as an index of energy expenditure and energy balance in ruminants: A review. Anim. Sci., 85. 1213-1227.
- Clapham, W.M. – Fedders, J.M. – Swecker Jr., W.S. – Scaglia, G. – Fontenot, J.P. (2004): Heart rate variation: does it indicate stress in calves at weaning? Kézirat.
- Després, G. – Veissier, I. – Boissy, A. (2002): Effect of Autonomic Blockers on Heart Period Variability in Calves: Evaluation of the Sympatho-Vagal Balance. Physiol. Res., 51. 347-353.
- Gygax, L. – Neuffer, I. – Kaufmann, C. – Hauser, R. – Wechsler, B. (2008): Restlessness behaviour, heart

rate and heart-rate variability of dairy cows milked in two types of automatic milking systems and auto-tandem milking parlours. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 109. 167-179.

Hagen, K. – Langbein, J. – Schmied, C. – Lexer, D. – Waiblinger, S. (2005): Heart rate variability in dairy cows – influences of breed and milking system. *Physiol. Behav.*, 85. 195-204.

Janžekovič, M. – Muršec, B. – Janžekovič, I. (2006): Techniques of measuring heart rate in cattle. *Tehnički Vjesnik*, 13. 1-2. 31-37.

Kleiger, R.E. – Stein, P.K. – Bosner, M.S. – Rottman, J.N. (1992): Time domain measurements of heart rate variability. *Cardiol. Clin.*, 10. 487-498.

Marchant-Forde, R.M. – Marchant-Forde, J.N. (2004): Pregnancy-related changes in behavior and cardiac activity in primiparous pigs. *Physiol. Behav.*, 82. 815-25.

Minero, M. – Canali, E. – Ferrante, V. – Carenzi, C. (2001): Measurement and time domain analysis of heart rate variability in dairy cattle. *Vet. Rec.*, 149. 772-774.

Mohr, E. – Langbein, J. – Nürnberg, G. (2002): Heart rate variability: A noninvasive approach to measure stress in calves and cows. *Physiol. Behav.*, 75. 1. 251-259.

Nagy K. – Bodó G. – Bárdos Gy. – Harnos A. – Kabai P. (2009): The effect of a feeding stress-test on the behaviour and heart rate variability of crib-biting horses (with or without inhibition). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 121. 140-147.

Niskanen, J.P. – Tarvainen, M.P. – Ranta-aho, P.O. – Karjalainen, P.A. (2004): Software for advanced HRV analysis. *Comp. Meth. Progr. Biomed.*, 76. 73-81.

Rietmann, T.R. – Stauffacher, M. – Bernasconi, P. – Auer, J.A. – Weishaupt M.A. (2004): The association between heart rate, heart rate variability, endocrine and behavioural pain measures in horses suffering from laminitis. *J. Vet. Med.*, 51. 218-225.

Schmied, C. – Waiblinger, S. – Scharl, T. – Leisch, F. – Boivin, X. (2008): Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 109. 25-38.

Stewart, M. – Stafford, K.J. – Dowling, S.K. – Schaefer, A.L. – Webster, J.R. (2008): Eye temperature and heart rate variability of calves disbudded with or without local anaesthetic. *Physiol. Behav.*, 93. 789-797.

Storck, N. – Ericson, M. – Linblad, L.E. – Jensen-Urstad, M. (2001): Automated computerized analysis of heart rate variability with digital filtering of ectopic beats. *Clin. Physiol.*, 21. 15-24.

Tóthné Maros K. (2009): A kötődési és kommunikációs viselkedés és a szívműködés közötti kapcsolat vizsgálata kutyákon. Doktori értekezés. ELTE Etológia Tanszék, Magyarország.

Tóthné Maros, K. – Tóth, P. – Janan, J. (2010): A viselkedés hatása az állatok szívműködésére. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 132. 285-294.



- Visser, E.K. – van Reenen, C.G. – van der Werf, J.T.N. – Schilder, M.B.H. – Knaap, J.H. – Barneveld, A. – Blokhuis, H.J. (2002): Heart rate and heart rate variability during a novel object test and a handling test in young horses. *Physiol. Behav.*, 76. 289-296.
- Waiblinger, S. – Menke, C. – Korff, J. – Bucher, A. (2004): Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 85. 31-42.

AZ OLASZPERJE SZILÁZSOK LÁTSZÓLAGOS EMÉSZTHETŐSÉGE, BENDŐBELI FEHÉRJE LEBONTHATÓSÁGA, METABOLIZÁLHATÓ FEHÉRJE- ÉS NETTÓ ENERGIATARTALMA

*Lehel László¹, Orosz Szilvia², Tóthné Polner Antónia³, Sümeghy László³, Hajda Zoltán¹,
Sipicki Bojana¹, Várhegyi József¹, Fébel Hedvig¹*

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

²Szent István Egyetem, Gödöllő

³Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt., Mezőhegyes

E-mail: lehel.laszlo@atk.hu

Összefoglalás

A vizsgálatok célja az volt, hogy hazánkba bekerült új olaszperje fajták közül kettőnek az évelő Bahial-nak (hibrid) és az egy éves Suxyl-nak (fajta) meghatározzuk a hazai takarmányozási táblázatokból még hiányzó emésztési együtthatóit (nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, NMKA) és bendőbeli lebonthatósági (dg) értékeit, valamint ezen értékek segítségével kiszámítsuk e két fajta valós táplálóértékét (nettó energia, MFE és MFN). A Bahial és a Suxyl is jó eredményeket adott a kísérletben a fehérjetartalom (179 és 175 g/kg szá) és az energiatartalom (NEI 6,25 és 6,28 MJ/kg szá) vonatkozásában. A jelentős (közepes silókukoricaszilázsával megegyező) energiatartalom háttérében a táplálóanyagok kedvező emészthetősége, illetve ezzel összefüggésben a fűszilázs alacsony lignin tartalma áll (ADL: 20 és 27 g/kg szá). A vizsgált takarmányok kiváló táplálóanyag-forrást jelentenek a tejelő szarvasmarha takarmányozásában (Suxyl: NDF: 447 g/kg szá, ADL: 27 g/kg szá, nyersfehérje: 175 g/kg szá, NEI:6,28 MJ/kg szá, MFE: 67 g/kg szá, MFN: 86 g/kg szá. Bahial: NDF: 435 g/kg szá, ADL: 20 g/kg szá, nyersfehérje: 179 g/kg szá, NEI:6,25 MJ/kg szá, MFE: 81 g/kg szá, MFN: 98 g/kg szá). A két olaszperje emészthetősége és a fehérje bendőbeli lebonthatósága (dg) az alábbiak szerint alakult. Suxyl: nyersfehérje: 74% ± 2,1, nyerszsír: 59% ± 2,8, nyersrost: 73% ± 1,6, NMKA emészthetőség: 75% ± 0,9, dg: 0,79; Bahial: nyersfehérje: 72% ± 0,6, nyerszsír: 61% ± 2,8, nyersrost: 75% ± 0,9, NMKA emészthetőség: 71% ± 1,0, dg: 0,71. Ezen eredmények segítséget nyújthatnak új olaszperje fajták és hibridek potenciáljának jobb kiaknázásában és a tejtermelés gazdaságosságának javításában (nagyobb tömegtakarmány arány alkalmazása a TMR-ben kedvező emészthetőséggel).

The rye-grass silage Apparent digestibility, rumen Protein degradability, content of metabolizable protein and net energy

Abstract

The aim of the study was to determine digestion coefficients (crude protein, ether extract, crude fiber, and nitrogen free extract), crude protein- and NDF- rumen degradability (dg) and calculation of net energy and metabolisable protein content (based on experimental data) of two new varieties of Italian rye-grass, the perennial Bahial hybrid and the one-year Suxyl variety. In the case of Bahial and Suxyl, the authors have found high crude protein - (179 and 175 g/kg DM) and net energy content (NEI 6.25 and 6.28 MJ/kg DM). High energy concentration due to good nutrient digestibility (measured in Bahial samples) can be explained by relatively low lignin content of the grass hybrid silage (ADL: 20 and 27 g/kg DM). Both Bahial and Suxyl silages were rather good nutrient source for dairy cattle's (Suxyl: NDF: 447 g/kg DM, ADL: 27 g/kg DM, crude protein 175 g/kg DM, NEI: 6.28 MJ/kg DM, MPE: 67 g/kg DM, MPN: 86 g/kg DM; Bahial: NDF: 435 g/kg DM, ADL: 20 g/kg DM, crude protein: 179 g/kg DM, NEI: 6.25 MJ/kg DM, MPE: 81 g/kg DM, MPN: 98 g/kg DM). The two Italian rye-grass silages digestibility and protein rumen degradability are as follows: Suxyl: crude protein: 74% $\pm$ 2.1, ether extract: 59% $\pm$ 2.8, crude fiber: 73% $\pm$ 1.6, and N-free extract digestibility: 75% $\pm$ 0.9, dg: 0.79; Bahial: crude protein: 72% $\pm$ 0.6, ether extract: 61% $\pm$ 2.8, crude fiber: 75% $\pm$ 0.9 and N-free exr. digestibility: 71% $\pm$ 1.0, dg: 0.71). These results can help for the new 'sweet grass' rye varieties and hybrids to use their potential and improve the economic milk production (use more forage rate in the TMR with better digestibility).

BEVEZETÉS

A tejelő szarvasmarha természetes tápláléka a fű. Hazánkban a monodiétás takarmányadagnak sokáig nem, vagy csak kis mértékben volt része a fűszénáz és a fűszéna. Ennek több oka volt: leginkább a gyepterületeink elhanyagolt állapota és a júliusban-augusztusban jelentkező csapadékszegény időszak, ami még a gondozott gyepeket is 'kiégette'. Továbbá a legjobb minőségű gyepről származó alapanyag nyersfehérje-tartalma (8-13% nyersfehérje/sza.) sem érte el a lucerna eredményeit, energiatartalmában (4,09-5,5 MJ/kg NEI/ sza.) és hozamában is meglehetősen szerény volt. Az önmagában termesztett füvek, fűkeverékek, 'szilázsfüvek' sem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, egyszerűbb és hatékonyabb volt nagy mennyiségben lucernát telepíteni a nagy fehérjehozam (917 kg/ha nyersfehérje) és silókukoricát termesztetni a nagy energiahozam (53,2 GJ/ha NEI) elérése érdekében. A lucernára és a silókukoricára, továbbá a 45-50%-ban abrakra alapozott takarmányadag azonban számos anyagforgalmi problémát eredményezett (pl. acidózis veszély).

Megjelent azonban hazánkban a szilázsfüvek új generációja. Ezen speciális füveket Nyugat-Európában „édes fűnek” is nevezik, rendkívül nagy cukortartalmuk miatt. Az új szilázsfüfű fajtákból és hibridekből -megfelelő technológiával- készített szilázsok kiváló rost-, karotin-, cukor- vagy esetenként fehérjeforrásként etethető tömegtakarmányok..

Az un. 'szilázsfüvek' új generációja, a nagy cukortartalmú füvek egyre nagyobb területet hódítanak meg a hazai szántóföldi növénytermesztésben. A gazdaságok 2006. őszén megközelítően 350 ha-on, 2010. őszén már több, mint 6.000 hektáron vetettek francia eredetű új olaszperjét (Suxyl, Avensil), illetve annak hibridjét (Bahial).

A nagy hozamú új szántóföldi füvek a tehén számára könnyen emészthető, mégis strukturális rostforrást biztosítanak (egészséges bendőműködés, intenzív kérődzés, fokozott nyáltermelés, könnyen hozzáférhető energia, hőstressz idején kisebb hőtermeléssel járó rostbontás). Emellett az olaszperje szilázsok egy részét jelentős cukortartalom jellemzi, ami a kritikus nyári időszakban az étvágy fenntartását segíti, mérsékli a hőstressz káros hatásait, továbbá bendőben oldódó, könnyen hozzáférhető szénhidrátforrást biztosít a mikrobiális fehérje szintéziséhez (az 1-1,7 kg/nap mikrobiális fehérje képződéséhez). Ezen olaszperje szilázsoknak jelentős az összkarotin-tartalmuk (átlagosan 100-150 mg/kg szá), aminek kedvező szaporodásbiológiai hatása van. Az olaszperje szilázst 8-9 kg napi adagban etetve (35% szá tartalom mellett) biztosítja a tehén teljes napi karotinszükségletét (kb. 400 mg/kg szá/nap/tehén). Nem véletlenül említjük az olaszperje szilázsok kimagasló fehérjetartalmát a felsorolás végén. A potenciálisan akár 20%-ot is megközelítő fehérjetartalom a korábbi fűszilázsok esetében szinte elképzelhetetlen volt. A lucernával vetekedő nyersfehérje-tartalom azonban nem elsődleges jó tulajdonsága az olaszperjének, és hiba lenne az esetenként gyengébb fehérje-tartalmú szilázsokat csupán ez alapján megítélni. A nyersfehérje-tartalom a kielégítő mértékű és egyenletes nitrogén-ellátás (150-160 kg N/ha hatóanyag, háromszori kijuttatással: egyszer őszen és tavasszal kétszer), valamint a csapadék függvénye. Az olaszperje 'meghálálja' a gondoskodást és szigorúan gyengébb eredményekkel reagál az agrotechnikai/technológiai hiányosságokra.

A nemesítők szerint az új olaszperje fajták és hibridek zölden, kalászhányás előtt betakarítva potenciálisan 6,4 MJ/kg szá. tartalommal valamint 21% szá. fehérjetartalommal és 15 % cukortartalommal rendelkező növények. A hazai adatok a kész szilázsok nyersfehérje-tartalmára vonatkozóan szerényebbek (2009.: átlagosan 15-16 %sza.). A táplálóanyagok pedig (elsősorban a cukorszerű szénhidrátok) az erjedés során jelentős változáson mehetnek keresztül (a cukor egy része tejsavvá alakul). Kalászhányás előtt betakarítva a növényt (amikor a buga még hasban van) mindössze 2-3% ADL-koncentráció és megközelítően 100-150 mg/kg szá karotintartalom jellemzi az új olaszperje fajtákat. A valós energiatartalomra vonatkozóan viszont nincs hazai adat. Az un. édes füvekből készített szilázsok etethetőségét jelenleg korlátozza, hogy nem állnak rendelkezésre tudományos mérésekkel

megerősített, pontos adatok az energiatartalomra vonatkozóan (az emésztési együtthatók hiányában), illetve hogy az óvatos becslés 5,5 és 6,0 MJ/kg szá. közötti laktációs nettó energia értéket feltételez. Ezen adatok megerősítéséhez, illetve pótlására (országos adatok hiányában) további széleskörű és független adatgyűjtés lenne szükséges.

Jelen cikkben egy olyan kísérletet mutatunk be, amely egy hazai gazdaság (Mezőhegyesi Ménesbirtok Rt), egy kutatóintézet (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom), valamint egy egyetem (Szent István Egyetem, Takarmányozástani Tanszék) innovációs alapú együttműködéséből jött létre 2009-ben. A kutatómunka célja az volt, hogy hazánkban szántóföldi termesztésben megtalálható olaszperje fajták közül kettőnek, az egy éves Suxyl-nak (fajta) és az évelő Bahial-nak (hibrid) ürükísérlettel meghatározzuk (a hazai takarmányozási táblázatokból még hiányzó) emésztési együtthatóit és bendőbeli lebonthatósági értékeit, valamint ezen értékek segítségével kiszámítsuk e két szilázs valós energia- és metabolizálható fehérje tartalmát (energia, MFE és MFN). Ezen adatok hiánypótlóak és a gyakorló szakma, elsősorban a takarmányadag-összeállító kollégák számára nélkülözhetetlenek.

Anyag és módszer

Bahial hibrid és a Suxyl olaszperje fajta emészthetőségét kifejlett merinó ürükkel folytatott kihasználási kísérletben határoztuk meg. A kísérletben az ürüket egyedi, ún. anyagcsere ketrecekben helyeztük el, ahol meghatározott mennyiségű fejadagot fogyasztottak naponta: a Bahial olaszperje hibridből 3000 g/nap-ot, a Suxyl olaszperje fajtából 2600 g/nap-ot. Kísérletenként 4-4 ürüt használtunk. A szoktató, előszakasz 10, a kísérleti szakasz 7 napig tartott. A kísérleti szakasz alatt gyűjtöttük és mértük a teljes bélsár mennyiségét. A takarmánnyal felvett és a bélsárral ürített táplálóanyag-mennyiségek alapján számítottuk az ún. látszólagos emészthetőséget. Az így meghatározott emészthetőséget, azért nevezzük látszólagos emészthetőségnek, mivel a bélsár esetében a takarmánnyal bevitt, illetve az endogén eredetű táplálóanyagok nem kerülhetnek szétválasztásra. A módszer hibája ellenére, világszerte elfogadott, és a takarmányok emészthetőségét az így meghatározott emésztési együtthatók alapján számítjuk.

Az olaszperje szenázsok bendőbeli lebonthatóságát bendő fisztulával ellátott kifejlett merinó anyákkal folytatott kísérletben határoztuk meg. A kísérletben az anyákat egyedi, ketrecekben helyeztük el, ahol meghatározott mennyiségű fejadagot fogyasztottak naponta: a Bahial olaszperjefajtából 2800 g/nap-ot, a Suxyl olaszperjefajtából 2400 g/nap-ot. Az állatok naponta kétszer kaptak enni reggel 8 és délután 3 órakor. Kísérletenként 3-3 anyát használtunk, a kísérletet egyszer megismételtük. A kalapácsos darálással előkészített takarmánymintát, 50 µ részecskeméretű műanyagból készült zacskókba helyeztük és azokat 0, 2, 4, 8, 16, 24 és 48 óráig bendőfisztulán keresztül az anyák bendőjében inkubáltuk.

Inkubálás után a zacskókat kivettük, mostuk, majd a zacskót a takarmánymaradékkal együtt megszárítottuk, és meghatároztuk a takarmánymaradék mennyiségét és nyersfehérje tartalmát. Egy-egy inkubációs időnél a zacskóba mért takarmánymintában lévő fehérjemennyiség és inkubálás után a zacskóban maradt takarmánymaradékban lévő fehérjemennyiség különbségét a bendőben lebontott (RDP) hányadnak tekintjük.

Az emészthetőségi és a bendőbeli lebonthatóság értékei alapján számítjuk az olaszperje szenázs táplálóanyag tartalmát (NEI, NEm, NEg, MFE, MFN).

Eredmények

Emészthetőségi vizsgálatok

Az emésztési kísérletbe bevont Bahial és a Suxyl olaszperje szilázsok nyers táplálóanyag-tartalmára vonatkozó adatokat az *1. táblázatban* mutatjuk be. Az összehasonlítás érdekében szerepel a táblázatban a jó minőségű fűszenázs nyers táplálóanyag-tartalma is.

1. táblázat: A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták nyers táplálóanyag-tartalma

	Száraz- anyag	Nyers- fehérje	Nyers- zsír	Nyers- rost	NMKA	Hamu	NDF	ADF	ADL
	g/kg	g/kg szárazanyag							
Fűszenázs, jó	438	133	31	274	474	88	595	355	49
Bahial	314	179	36	251	394	94	435	299	20
Suxyl	361	175	37	263	395	105	447	303	27

A Bahial és a Suxyl nyers táplálóanyag-tartalma a Bahial nyersrost-tartalma kivételével minden paraméter tekintetében kedvezőbb volt, mint a jó minőségű fűszenázs értékei, beleértve a hemicellulóz, cellulóz és savdetergens lignin szintet is. A nyersfehérje-tartalom nem érte el a potenciális 20%-ot, de közel van a több éves országos átlaghoz.

Az emészthetőségi kísérletben kapott eredményeket a *2. táblázat* szemlélteti. Az összehasonlítás érdekében szerepelnek a táblázatban a jó minőségű fűszenázs emésztési együtthatói is.

2. táblázat: A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták ürükben meghatározott emészthetősége

	Emészthetőség, %					
	Nyers- fehérje	Nyers- zsír	Nyers- rost	NMKA	NDF	ADF
Fűszénázs, jó	58	56	72	62	na	na
Bahial	72	61	75	71	71	64
Suxyl	74	59	73	75	70	63

A Bahial és a Suxyl emésztési paraméterei minden esetben jobbak voltak, mint a jó minőségű fűszénázs hasonló értékei. Megállapítható, hogy a kedvező emésztési együtthatók az olaszperje szenázsok (Bahial, Suxyl) alacsony lignintartalmának (ADL: 20, illetve 27 g/kg sz.a) az eredménye.

Összességében kijelenthető, hogy a Bahial és a Suxyl olaszperje szilázsoknak jobbak, voltak az emésztési együtthatói, mint a jó minőségű fűszénázsnak.

Bendőbeli lebonthatóság vizsgálatok

A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták bendőbeli lebonthatóságát a 3. táblázat szemlélteti. Az összehasonlítás érdekében szerepel a táblázatban a jó minőségű fűszénázs bendőbeli lebonthatósága is.

3. táblázat: A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták bendőbeli lebonthatósága

	Bendőbeli lebonthatóság
Fűszénázs, jó	0,71
Bahial	0,71
Suxyl	0,79

A Bahial olaszperje hibrid bendőbeli lebonthatósága a vizsgálati eredmények alapján megegyezik a jó minőségű fűszénázs hasonló értékével, a Suxyl olaszperje fajtáé viszont magasabbnak bizonyult. Ezen kedvező érték szerint a Suxyl szilázs több lebontható fehérjét biztosít a bendőbaktériumok szaporodásához, mint a Bahial szilázs és a hagyományos fűszénázs.

Energia- és metabolizálható fehérje tartalom

A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták táplálóértékét a 4. táblázat szemlélteti. Az összehasonlítás érdekében szerepel a táblázatban a jó minőségű fűszénázs táplálóértéke is.

4. táblázat: A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták táplálóértéke

	NEI	NEm	NEg	MFE	MFN
	MJ/ kg szárazanyag			g/kg szárazanyag	
Fűszenázs, jó	5,51	5,58	3,17	71	76
Bahial	6,25	6,59	4,08	75	88
Suxyl	6,28	6,64	4,12	69	95

A vizsgálati eredmények alapján számított táplálóérték, mind a Bahial, mind pedig a Suxyl esetében (MFE Suxyl kivételével) nagyobbak bizonyult, mint a jó minőségű fűszenázs hasonló értékei. Mind a Bahial hibrid, mind pedig a Suxyl olaszperje fajta energiaértéke (laktációs nettó energia) kiválónak ítéltető. Ezen adatok közel állnak a gyakorlati tapasztalati értékekhez.

A metabolizálható fehérje értékei mindkét olaszperje szilázs esetében kimagaslóan jók voltak (különösen az MFN) a hagyományos fűszenázshoz képest. Ennek az eredménynek óriási jelentősége van a kérődzők fehérjeellátásában, illetve annak költségei vonatkozásában. A drága fehérjehordozók mennyisége csökkenthető, ami közvetetten és közvetlenül is javítja a napi adag abrak:tömegtakarmány arányát, azaz a TMR biztonságát az egészséges bendőműködés, a tejtermelés szempontjából, valamint a költségek tekintetében.

Az energia, MFE és MFN értékek kiszámításához szükséges együtthatók

A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták energia, MFE és MFN értékeinek kiszámításához szükséges együtthatókat a 5. táblázat szemlélteti.

5. táblázat: A Bahial és a Suxyl olaszperje fajták energia, MFE és MFN értékeinek kiszámításához szükséges együtthatók ('09 és '10. évi vizsgálatok átlaga)

	Nyers fehérje	Nyerszsír	Nyersrost	NMKA	df	dg	ADIN
	%						%
Bahial	72	61	75	71	0,055	0,71	13,4
Suxyl	74	59	73	75	0,055	0,79	12,2

Az 5. táblázatban feltüntetett együtthatók segítségével kiszámolható a Bahial és a Suxyl olaszperje fajták energia-, MFE- és MFN- értékei. Ezen értékek nagy segítséget nyújtanak az olaszperje szilázs/szenázst használó tehenészeti telepek számára, hogy reálisan tudják beilleszteni a takarmányadagba ezeket a kiváló táplálóanyag-tartalmú és táplálóértékű tömegtakarmányokat.

Összefoglalás

Összességében megállapítható, hogy a tervezett kísérlet sikeres volt, az eredmények (elsősorban a laktációs nettó energia, az MFE, MFN és a fehérjelebonthatóság) hiánypótló adatokat szolgáltatnak a gyakorlat számára.

A Bahial és a Suxyl egyaránt jó eredményeket adott a fehérjetartalom (17,9 és 17,5% szá.) és az energiatartalom vonatkozásában (6,25 és 6,28 MJ/kg szá. NEI). A nyersfehérje-tartalom azonban egyik évben sem érte el ezen két növény potenciálját. A nyersfehérje-tartalom elsősorban az alkalmazott nitrogénpótlás mennyiségétől, a kijuttatás módjától, valamint másodsorban a betakarítás fenofázisától függ. A kapott 17,5-17,9% nyersfehérje-tartalom azonban így is megfelelőnek ítéltető a tejelő szarvasmarha fehérjeigényének kielégítése szempontjából. Jelentős fehérjetartalmú és könnyen emészthető erjesztett tömegtakarmányokkal a drága fehérjehordozók mennyisége csökkenthető, ami közvetetten és közvetlenül is javítja a napi adag abrak:tömegtakarmány arányát, azaz a TMR biztonságát az egészséges bendőműködés, a tejtermelés szempontjából. Az abrak részarányának csökkentése a költségek tekintetében nagy jelentőséggel bír! Az olaszperje szilázsok energiatartalma megközelítette a viaszérésű silókukorica-szilázs energiatartalmát., ami nagy jelentőségű az 'egészséges' bendőműködés tekintetében, hiszen az olaszperje szilázs hasonló energiatartalom mellett nem növeli a bendő keményítőterheltségét. Az olaszperje-szilázst 5-10 kg/nap/állat mennyiségben alkalmazva, a TMR keményítőkoncentrációja anélkül csökkenthető, hogy az energiatartalom számottevően csökkenne. Illetve hasonló kukoricaszilázs-adag mellett mérsékelhető az abrakhányad a TMR-ben.

Megállapítható, hogy mindkét olaszperje kiváló minőségben erjed fóliatömlőben történő silózási technológiát alkalmazva. Az olaszperje szilázsok erjedése kiválóan ítéltető (intenzív erjedés, jelentős sav mennyiség, alacsony kémhatás, kedvező savi összetétel: kimagasló tejsav-arány). A silózhatóság határait és tartományát ebben az esetben nem a növény, hanem a technológia szűkíti le (pl. szárazanyag-tartalom: 30-43%).

A vizsgált takarmányok kiváló táplálóanyag- és energiaforrást jelentenek a tejelő szarvasmarha számára. Ezen eredmények segítséget nyújthatnak az új olaszperje fajták és hibridek potenciáljának jobb kiaknázásában és a termelés gazdaságosságának javításában (nagyobb tömegtakarmány arány alkalmazása a TMR-ben, kedvező emészthetőséggel).

A vizsgálati eredmények (a két vizsgálati év átlagában) ajánlhatók más szarvasmarha telepek és takarmányozási szakemberek számára, továbbá javasoljuk országos bevezetésre.

Irodalomjegyzék

Magyar Takarmánykódex, 2004

Orosz Sz. (2008): Az olaszperje szilázs/szenázs szerepe a tejelő szarvasmarha takarmányozásában I., Holstein Magazin, 2008/4, 30-33. old.

Orosz Sz. és Bellus Z. (2008): A fűszilázsok új generációjának erjedése és a táplálóanyag - tartalom változása az erjedés során – különös tekintettel a cukor- és karotintartalomra -, Holstein Magazin, 2008/19. éf. 6. szám, 20-22. old.

Orosz Sz. és Bellus Z. (2009): A szilázsfüvek új generációja: az „édes füvek” – Az olaszperje erjedésének hazai tapasztalatai, Takarmányozás, 2009/12. éf. 1. szám, 4-10. old.

Orosz Sz. és Kontró J. (2009): Az olaszperje növénytermesztési vonatkozásai, Holstein Magazin, 2009/18. éf. 2. szám, 28-32. old.

Schmidt János (szerk.) (2003): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda Kiadó. Budapest

Schmidt János, Várhegyi Józsefné, Várhegyi József, Túriné Cenkvari Éva (2000): A kérődzők takarmányainak energia- és fehérje-értékelési rendszere. Mezőgazda Kiadó. Budapest

Schmidt János, Várhegyi Józsefné, Várhegyi József, Cenkvari Éva (1998) A metabolizálható fehérje értékelési rendszer alkalmazása a takarmányvizsgáló laboratóriumokban. Laboratóriumi kézikönyv ÁTK Herceghalom - PATE Mosonmagyaróvár

Sersia Farm Kft., Kontró József (2009): Az intenzív olaszperje termesztése és takarmányozási vonatkozásai. Kiadvány

Sersia Farm Kft. (2007): Takarmányfű katalógus.

A TÉRINFORMATIKA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A VADELÜTÉSEK VIZSGÁLATÁBAN

Markolt Ferenc, Szemethy László, Lehoczki Róbert, Heltai Miklós

Szent István Egyetem, VadVilág Megőrzési Intézet

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

markoltf@ns.vvt.gau.hu

Összefoglalás

A magyarországi autópályákon évente több ezer állattal való ütközés történik. Ezeknek több mint egyharmada háziállattal, és több mint a fele – minimum 1000 darab – pedig nagy, vagy közepes testű vadonélő emlőssel. Ez komoly anyagi károkat jelent, olykor személyi sérüléssel is jár, és halálos kimenetelű ütközés is előfordul. A háziállatok elütési gyakoriságát az állattartó nagyobb odafigyelésével hatékonyan lehet csökkenteni. A vadelütések gyakoriságának csökkentése az autópálya kezelőjének, a közlekedőknek és az élővilágnak közös, nehéz feladata és határozott érdeke. Ahhoz, hogy a vadbalesetek számát a jövőben csökkenteni lehessen, meg kell keresni azokat a tényezőket, amelyek hatással vannak a vadbaleseti kockázatra.

Magyarországon a gyorsforgalmi utak nagy részét az Állami Autópálya Kezelő Zrt. (ÁAK) kezeli. A vadtetemek begyűjtésekor azonban sem a tetemszedőnek, sem az úttellenőrnek nincs módjában minden olyan tényezőt rögzíteni, amelyek a vadbalesetek tér- és időbeli mintázatának befolyásolásában szerepet játszhatnak.

Célunk ezért annak a bemutatása, hogy az ÁAK Zrt. vadtetem adatbázisát hogyan helyezzük térinformatikai környezetbe, és ez által milyen többletadatokhoz juthatunk, amelyek segíthetnek a balesetek helyszínében és időpontjában fellelhető közös jellemzők megtalálásában. Ezek az ismeretek a későbbi hatékonyabb védekezés elengedhetetlen feltételei.

Az úthálózati térinformatikai alapadatokat az Országos Közúti Adatbank szolgáltatta. A munka során az adatokat ©Microsoft Office Excel 2007 szoftverrel kezeltük, a térinformatikai feladatokat pedig az ©ESRI ArcGIS 9.3 segítségével végeztük.

Munkánk eredményeként sikerült az ÁAK Zrt. által kezelt gyorsforgalmi utakon 2000 és 2010 között talált összes vadtetemet a térinformatikai adatbázisba beépíteni. Élőhelyi, földhasználati, gazdálkodási adatokkal is kiegészülve ez számos kiértékelést tesz lehetővé. A SZIE-VMI-n működő Országos

Vadgazdálkodási Adattár egyes tematikus rétegeinek ebbe az adatbázisba való integrálásával pedig a vadbalesetek és a környező területek vadgazdálkodásának összefüggéseire is fényt deríthetünk.

GIS application possibilities in the road-kill investigations

Abstract

Thousands of animal-vehicle-collisions occur on the Hungarian highways annually. More than its third happens with domestic animals, and more than its half – minimum 1000 events – involve middle- or big-size wildlife species. These accidents cause significant damages in property, sometimes injuries too, and time to time, unfortunately fatal collisions, as well. The number of crashes with domestic animals may be effectively lowered by paying more attention of animal-keeper on his livestock. The reduction of wildlife-collision's number, however, is a difficult common task, and definite interest of travellers' (users of highways), wildlife's, and road-manager's group. Finding out and getting to know the influencing factors of road-kill risks is needed for reducing the frequencies of future wildlife-collisions.

Most of the Hungarian highways are managed by the State Motorway Management Ltd (SMM). When collecting the carcasses neither the collector-stuff nor the road-controller are in state to notice all the factors which may be relevant in road kills' spatial and temporal patterns, and which would help us in a more detailed understanding.

Our aim was therefore to present how we have put the road-kill data of SMM Ltd. to a GIS environment, and what additional information we have gained this way.

The GIS database of the highway network derives of the National Road Database (NRD). For data management and processing ©Microsoft Office Excel 2007 was used. GIS tasks were done by ©ESRI ArcGIS 9.3.

As a result of our work we built a GIS road-kill database which contains the data of each carcass that were found on the Hungarian highways between 2000 and 2010. With habitat, land-use and management data it allows numerous evaluations. By integrating particular thematic layers of the Hungarian Game Management Database, which operates in the Institute for Wildlife Conservation of the Szent István University, into this road-kill database may enlighten the relations between wildlife management and wildlife collisions.

JUHOK SZABADTARTÁSA. A BÁRÁNYHÚS TERMELÉS INTEGRÁLT RENDSZERE

Munkácsi László

1138 Budapest, Népfürdő u. 19/D
mun12797@ella.hu

Összefoglalás

A Szerző, mint egyéni kutató, 1979 óta félüzemi és üzemi méretű kísérleti telepeken vizsgálta a szabadtartás alkalmazásának hazai lehetőségeit. Az egyik üzemi méretű telepen a hazai merinó anyákat épület nélkül, szabadon tartották. Két telepet új-zélandi technológiával láttak el, ahová az állatokat is importálták. További két szabadtartásos telep hazai fejlesztés eredménye, melyből az egyik árutermelő, a másik alkalmas tenyészállatok előállítására is. A telepek vizsgálatánál levont fontosabb következtetések:

- Magyarországon elsősorban nem a téli hideg, hanem a nyári meleg hatása ellen kell védekezni.
- a szabadtartásban előnnyel rendelkeznek azok a fajták, melyeknek csülökszaruja pigmentált, minél hosszabb gyapjával és kiváló anyai tulajdonságokkal rendelkeznek.
- a javasolt tartástechnológia meghatározója a szakaszos legeltetés, a természetes termékenyítés, az évenként egyszeri elletés és a vágóbárányok eladásig való szoptatása. A tartás minden fázisára kiterjedő önkiszolgálás a természetes viselkedésmódok nagymérvű kiteljesedését teszi lehetővé, és ez az anyák élettartamát növeli, jelentős élőmunka, beruházás és termelési költségmegtakarítást eredményez. Amennyiben a teleprendszerhez ökológiai gyepgazdálkodás tartozik, akkor a termelés teljes folyamata megfelel az integrált bárányhústermelés környezetvédelmi és egészségügyi követelményeinek, amely a márkavédjegy viselésére, illetve a biobárány minősítésre jogosít.

Open-air keeping of sheep. The integrated system of lamb production.

Abstract

The author as an individual researcher has been studying the possibilities of open-air keeping of Merino sheep in small and large scale pilot farms in Hungary since 1979. On one of the large scale farms the Merino ewes were kept outdoors, without any buildings.

Two farms were provided with New-Zealand technology where the animals were imported. Another two open-air farms are the results of Hungarian development; one of them is suitable only for production and the other is for breeding as well. Major conclusions drawn while examining the farms:

- In Hungary principally it is not the winter cold but the summer heat we need to protect sheep from.
- For open-air keeping it is beneficial to use species, the horn of which is pigmented and which have long wool and excellent maternal characteristics.
- The suggested keeping technology involves rotational grazing, natural insemination, lambing once a year and nursing the lambs until they are sold. The self-service in all phases of the open air keeping enhances the realisation of natural behaviour, improves the life performance of the ewes as well as results in the considerable reduction of human labour, investment and production costs. In case there is an ecological grassland management in the farm system, the whole process of production complies with the health and environmental protection requirements of integrated lamb meat production. It allows having a brand mark and the meat is qualified as organic lamb meat.

Keywords: sheep husbandry, slaughter lambs, modernization of keeping technology

Helyzetértékelés

A juhtenyésztés gazdasági jelentősége szakmai körökben ismert. Míg a gyapjú kereslete folyamatosan csökken, addig a vágójuhra egyre jelentősebb igény figyelhető meg. Az Európai Unió önellátottsága több év átlagában a 80%-ot alig haladja meg. A hiány 95 %- át Új-Zéland fedezi. A juhállomány fejlesztésének hazai takarmányozási feltételei kedvezőek. Ugyanakkor a juhászat az egyetlen olyan jelentős gazdasági haszonállat, amely nem esett át az elmúlt évszázadban a termeléstechológiai korszerűsítésen. Ennek tulajdonítható, hogy az ágazatban, különösen az utóbbi két évtizedben, kedvezőtlen tendenciák tapasztalhatók. Az árutermelő juhászatokban az alacsony hozamszintekkel együtt jár a kedvezőtlen jövedelmezőség. Jelenleg az ágazat szakember utánpótlása megoldatlan. Összegezve az elmondottakat a bárányhús előállítás jelenlegi rendszere hosszútávon nem tartható fenn, (Nábrádi, 2007). Ezért az ágazat átfogó paradigma váltásra szorult és szorul.

Anyag és módszer

A **kutatás célja** olyan új tartástechnológia kimunkálása volt, amelyben a tartási körülményeknek megfelelő tulajdonságokkal rendelkező juhokat természetszerűen tartják, takarmányozásuk önkiszolgáló

rendszerű, legelőre alapozott, a lehető legkevesebb abrakfelhasználással, minimális beruházási igénnyel és élőmunka felhasználással, a várható piaci igénynek megfelelő minőségben, olcsón állítják elő a végterméket, a vágóbárányt.

A kutatás módszere

A kutatás módszerének a megválasztásakor hasznos volt a baromfi, sertés és különösen a szarvasmarha ágazatok múlt században bekövetkezett termeléstechológiai korszakváltásának tapasztalatait figyelembe venni. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

- a várható piaci igényeket kielégítő juhtermékek nemcsak a hagyományosnál lényegesen magasabb képességű új fajtát (genotípust), hanem annak előállításához új környezeti feltételeket igényelnek. A két kívánalomnak kölcsönösen megfelelőnek kell lennie. Ellenkező esetben a kudarc elkerülhetetlen.
- Az új tartástechnológia csak komplex teleprendszerben valósítható meg. A komplexitásba tartozik a választott fajta és annak megfelelő tartásmódja., az állatok elhelyezésének, ellátásának építési és gépesítési igénye, a takarmányozás rendszere, esetünkben a gyepgazdálkodás, a legeltetés módszere, az állategészségügyi technológia. Telepi szinten a termelési ciklusnak megfelelően kell szervezni az egyes munkaműveleteket, egészen az értékesítésig.
- A totális jellegű élőállat export felváltása hazai vágásra és feldolgozásra a juhászat megújulásának egyik alapvető feltétele.
- Az egyoldalú fajtaváltás zsákutca. A régi, elavult fajta lecserélése új, nagy termelőképességű fajtával anélkül, hogy az igényének nem megfelelő tartásmódját, takarmányozását, állategészségügyi ellátását megváltoztatnánk, csak átmeneti sikerrel jár.

Féülüzemi, üzemi kísérletek, megfigyelések helyszínei és feladatai

Féülüzemi kísérlet: OTÁF Gálósfai Ivadékvizsgáló Állomás, (1979. 12. 14 –1981. 12.31). Munkácsi L et al (1979) Merinó juhok szabadtartása.

Üzemi kísérlet: Alkotmány Mg. Szövetkezet, Edelény (1982. 02. 02.-1984. 10.31.) Munkácsi L. - Czakó J.- Mucsi I. (1984). Szabadtartásos kísérleti telep tartástechnológiája.

Kísérleti modelltelep: Mg. Főiskola, Hódmezővásárhely. (1984.12.28.-1986.08.31.) Munkácsi L.(1993). Fajták technológiai tűrőképessége és az optimális ellési idő meghatározása.



Új-Zéland-i kísérleti telep: Mezőgazdasági Rt. Mezőfalva, (1985-2007, Mucsi I. szerk.- Munkácsi L. (1997)

Új-Zéland-i kísérleti telep: Lajta-Hansági Tangazdaság. Mosonmagyaróvár. (1985-1990). Kukovics S.- Gyúros T.-Thuróczy Z.(1989).

Üzemi megfigyelés: Kovács Mihály Aszód-i juhászata (2000.01.24 –2004.03.21.) Munkácsi L.–Patkós I. (2006). A merinó tűrőképessége és teljesítménye a szabadtartásban.

Udvardy Péter juhászata, Mosonmagyaróvár-Bezenye. (2005.06. 22- 2011. 09.13.). Fajta összehasonlító kísérlet. Mintatelep.

Üzemi megfigyelés: Kiss Gyula gazdálkodó, Szabadhídvég. (2008.06.15 –2008.12.12.) Munkácsi L. – Patkós I. (2007). A juhászati munkaműveletek komplex gépesítése.

Üzemi megfigyelés: Horn Artúr, Szenna, (2008.06. 15 –2008.08.12.) Munkácsi L. (2008): Mintatelep

Üzemi megfigyelés: Füzes-farm, Kisfüzes, (2006.06. 26 –2010.02.25.) Munkácsi L. (2007) Mintatelep

A kísérletek és megfigyelések eredményeiből levonható fontosabb következtetések

- Magyarországon elsősorban nem a téli hideg, hanem a nyári meleg ellen kell védekezni. Ilyenkor nélkülözhetetlen az árnyékos pihenőhelyek biztosítása.
- A szabadtartásban előnnyel rendelkeznek azok a fajták, melyeknek csülökszarúja pigmentált, mert ennek révén nagyfokú védettséget élveznek a különböző lábvég megbetegedés ellen.
- A szabadtartás minden fázisára kiterjedő önkiszolgálás a természetes viselkedésmódok nagy mérvű kiteljesedését teszi lehetővé, amely jó egészséget és jelentős költség megtakarítást eredményez.
- A gondozási igényt jelentősen csökkenti a pásztoroló legeltetés megszüntetése, a pigmentált csülökszaruval rendelkező, valamint a szülésben és béranyagondozásban emberi közreműködést nem igénylő, önellátó fajták hasznosítása.
- A szakaszos legeltetés új gyepgazdálkodást igényel, amely lehetővé teszi az állatok korlátozás nélküli takarmányfelvételét és a gyep fűhozamának lényeges növelését.

Mintatelepek rövid jellemzése

Árutermelő mintatelep (Szenna). A tulajdonos helyben lakik. A telepi takarmányozás bázisa az egy tagban lévő, 38 hektáros terület, mely állandó kerítéssel határolva, 8 legelő szakaszra osztott. A mai 200 anyás tenyészet a vásárolt merinó állományból charolais és texel kosok használatával alakult ki. Abrakot a telepen nem etetnek. A kijelölt legelőszakaszon, meghatározott ideig, éjjel-nappal tartózkodhatnak az állatok. A juhok a legelőn átfolyó patak vizéből igényük szerint ihatnak, és a kapcsolódó fás ligetek alatt pihenhethetnek, téli időszakban a telephely központi helyén szakaszon korlátozás

nélkül fogyaszthatnak szénát. Évente egyszer a legelőn elletnek. A vágásra kijelölt bárányokat az anyjuk alól szállítják a Hetes-i vágóhídra. A gazdaság kizárólag nagysúlyú, 27- 35 kg közötti bárányokat értékesít. A szennai árutermelő telepen az egy napra jutó átlagos munkaidő igény 1 óra. A juhágazat jövedelmező.

A telep részt vesz AKG programban.

Törzstenyésztő mintatelep (Kisfüzes)

A rendelkezésre álló takarmánytermő terület 110 ha, amelyből a gyep területe 90 ha 3 AK. A telepen 200 húshasznú, törzskönyvezett texel anya és szaporulata termel. A legelő villanypásztorral 8 szakaszra osztott. Az anyajuhok egész éven át, a nap 24 órájában bármikor, szabadon közelíthetik meg a számukra kijelölt legelőszakaszt, amelyet közlekedő út köt össze a szálláshellyel. A szálláshelyen egy pihenő szín, egy burkolt etetőtér és egy szénatároló található. A telephely árammal és vezetékes vízzel ellátott. A nyári időszakban a juhok az árnyékot adó szín alatt pihennek. A téli takarmányozás alapja a réti és lucernaszéna, melyeket körbálás önetetőkből korlátozás nélkül fogyaszthatják az állatok. Az ivóvizet fagymentesített önitatók szolgáltatják. A termékenyítés természetes és háremes. Az anyák a legelőn évente egyszer, tavasszal ellenek, és ellés után, az újszülötteikkel együtt, csoportos fogadtatóba kerülnek. A bárányok a bárányiskolában jutnak kiegészítő takarmányhoz. A vágóbárányokat anyjuk alól értékesítik. A szálláshely zárható.

Fajtakísérleti telephely (Bezenye)

A 130 anyából álló tenyészállomány új-zélandi eredetű, corriedale fajta, amely egy korábban katonai célú, 30 hektáros, állandó kerítéssel határolt ősgyepen korlátozás nélkül legelhet. Télen szénát fogyasztanak, és szükség szerint a legelőn jutnak abrakhoz. Ivóvizet a telepen kialakított mesterséges tóból télen-nyáron, tetszés szerint ihatnak. Az anyák évente egyszer a legelőn ellenek. A bárányok szemes abrakot, adagolva, a bárányiskolában ehetnek. A bárányokat anyjuk alól, a hetesi Kapos Ternérő vágóhídra szállítva értékesítik, vágásukat egyedileg minősítik. A 2011 évi vágóbárányok vágási eredményeit mutatja be az 1. táblázat. A 72 bárányból 32 darabot a kóser vágás szabályai szerint minősítettek.

Az egyes keresztezési változatok eredményei az 1. táblázatban látható.

1. táblázat: Üzemi fajtakeresztezési vágási eredménye

Keresztezési változatok (1)	Bárányok száma /db/ (2)	Nettó élősúly /kg/ (3)	Vágott testsúly /kg/ (4)	Vágási % (5)
romney x corriedale F1	36	29,0	13,5	46,6
texel x corriedale F1	27	31,5	15,7	49,8
suffolk x corriedale F1	9	33,2	16,3	48,4
Összes/ átlag (6) /db/	72	30,4	14,2	48,3

Table 3. The slaughter results of the cross-breeding pre-experiment,

Cross-breeding varieties (1), Number of lambs (2), Net live weight (3), Slaughter weight (4), Slaughter percentage (5), Total/average (6).

A keresztezési kísérlet jó eredménye arra utal, hogy a jól megválasztott két vagy három vonalas keresztezés, a hibrid hatás révén, javítja a bárányhús minőségét és mennyiségét az egyfajtás módszerrel szemben. A 72 vágóbárányból 32 vegyes összetételű állatot kóser munkacsoport minősítette, és kiváló eredmény született. Kívétel nélkül mindegyik egyed megfelelt a szigorú egészségügyi követelménynek.

A bárányhús termelés integrált rendszere

A hazai kiválasztott, szabadtartásos mintatelepek tartástechnológiája, az egészséges élelmiszer ellátás érdekében, kielégíti a vegyszermentes takarmányozás, az állatjóllét igényeit, miközben eleget tesz a környezetvédelmi igényeknek és egyben az Európai Közösség **889/2008/EK** számú rendeletében foglalt, a juhok tartását érintő ökológiai kívánalmaknak. Ennek eredményeként az itt előállított vágóbárány minősége megfelel az ökológiai termelés integrált rendszere, illetve biotermékekkel szemben támasztott követelményeknek.

Zárszó: A kísérletek jó eredménnyel végeztek. A bemutatott bárányhús-termelés tartástechnológiája alapja lehet egy új hazai iparág megteremtésének.

Irodalomjegyzék

- Gere T.*(2004): A juhok viselkedése. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest. 34-42 p.
- Horák František* (2005): Romney celosvčtovč významné plemeno ovčí s kombinovanou užítkovostí. Klub chovatelů ovčí plemne Romney. Brno. ČR.
- <http://www.nzrams.co.nz/background.htm> –Rawahi Romneys (2006)
- Jávor, A.,Kukovics S., Molnár Gy.* (2006): Juhtenyésztés A-tól Z-ig, Mezőgazda Kiadó. Budapest. 210 p.
- Kukovics S., Gyúró T., Thuróczy Z.*(1989): Import és itt született corriedale juhok termelési tulajdonságai. Állattenyésztés és Takarmányozás. TOM. 38. No.5. 409-416 p.
- Kukovics S., Jávor A. szerk. Munkácsi L.* (2008): A juhtenyésztés jelene és jövője az EU-ban. Húshasznú juhok tartásának korszerűsítése és a termelés integrálása. Kiadta Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma. 243-261 p.
- Mucsi I., szerk., Munkácsi L.* (1997): Juhtenyésztés és –tartás, Mezőgazda Kiadó. 206-236 p.
- Munkácsi L., Czakó J., Mucsi I.* (1984): Épületnélküli juh tartástechnológia kidolgozása és modellüzem megvalósítása. Kutatási jelentés, MÉM-MŰFA. Budapest.
- Munkácsi L., Török Gy., Vas L., Toldi Gy.* (1980): Anyajuhok téli szabadtartása félüzemi kísérletben. Állattenyésztés Tom. No. 6. 553-561p.
- Munkácsi L.* (1993): Anyajuhok épületnélküli szabadtartása. Tudományos Közlemények. 3. szám, DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely. 66-80 p.
- Munkácsi L.* (1997): A tehenek és anyajuhok természetszerű tartásának tapasztalatai. Debreceni Agrártudományi Egyetem Tudományos Közleményei, Tom. XXXIII. Debrecen. 219-227 p.
- Munkácsi L. szerk.* (2009-2011): A juhok szabadtartása. Folytatásos szakkönyv. Kiadta a Kistermelők Lapja. 1 - 21 fejezet.
- Munkácsi L.*(2002): Open air breeding of merino ewes.Poster. Proceedings of the 6 th. World Merino Conference, Budapest. 69 p.
- Nábrádi A.* (2007): A fenntartható állattenyésztés ökonómiája. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56.5.
- Szórádi T.* (2002): A juh fajtája, ásványianyag-ellátása, és a csülökszaru minősége közötti összefüggések vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés. DAC. Debrecen,

A HETERÓZIS JELENTŐSÉGE FAJTAÁTALAKÍTÓ KERESZTEZÉSBEN

Nemes Zsolt¹, Grubić Goran², Petrović Milan³, Komlósi István⁴, Gáspárdy András⁵

¹Mezőgazdasági és Ipari Kombinát Becse, 21220 Becse, Mosa Pijade u. 2., Szerbia

²Belgrádi Egyetem, Mezőgazdasági Kar, 11081 Zimony, Nemanyina u. 6., Szerbia

³Állattenyésztési Intézet Belgrád-Zimony, 11080 Zimony, Autóút 16., Szerbia

⁴Debreceni Egyetem, Állattenyésztéstani Intézet, 4032 Debrecen Böszörményi út 138.

⁵Szent István Egyetem, Állattenyésztési, takarmányozástani és laborállat-tudományi Intézet, 1078

Budapest, István u. 2.

zolt.nemes@gmail.com

Összefoglalás

A szerzők kutatásának célja a szerb-tarka marha holstein-frízzel való fajtaátalakító keresztezésének értékelése az életteltjesítmény tej kg-ban, valamint a keresztezés során fellépő nem additív genetikai hatások (rekombináció és heterózis) tanulmányozása.

A teljes adatállomány 11.278 szerb-tarka, valamint holstein-fríz és keresztezett tehenet foglal magába az 1971-2008 közötti vizsgálati időszakból. A hatásvizsgálathoz általános lineáris modellt (GLM) használtak.

Megállapították, hogy az R4 keresztezési fok életteltjesítménye a legmagasabb (20.000 kg), ezt követi az R3 csoport (19.950 kg), majd az R5 (19.850 kg), és a fajtatizta holstein-frízek (19.780 kg); bár ezen genotípusok között igazolt termelési különbséget nem találtak.

Az F1 keresztezési fok tejtermelésében jelentkezik a legjelentősebb (pozitív) heterózis hatás ($hF1 = 594$ kg). Az összes tejmenyiségre vonatkozó heterózis értékek az R2 keresztezési fokban a legalacsonyabbak ($hR2 = +72$ kg, ill. 0,4 %) az egyedül itt fellépett negatív rekombináció (-77 kg) miatt.

Felhívják a figyelmet arra, amennyiben a keresztezett állatokat továbbtenyésztésként (pl. $F1 \times F1$, vagy fajtaátalakító keresztezést végeznek), számolni kell a tulajdonságokban fellépő rekombinációs veszteségekkel, azaz a várt heterózinál akár jelentősebb, de azzal mindenképpen ellentétes irányú nem additív génhatásokkal.

A szerzők az életteltjesítmény kg-ban elért eredményeket nemzetközi összehasonlításban is elfogadhatónak tartják figyelembe véve, hogy üzemi feldolgozásunkban a szerb-tarka állomány

legnagyobb része még az 1970-es években termelt, valamint azt, hogy a holstein-fríz- és a keresztezett állomány kb. 2/3-a több évtizeden keresztül saját nevelésű bikáktól származott.

Importance of heterosis in the grading-up breeding method

Abstract

The aim of the authors was to evaluate the total lifetime milk yield and the non-additive genetic effects (recombination and heterosis) of genotypes with different Simmental and Holstein Friesian blood proportions in Serbia.

Their data base contained performances of 11,278 pure bred and crossed cows from years 1971-2008. A general linear model was used to analyse the impacts on the performance.

They stated the largest total lifetime milk yield was found in the R4 (20,000 kg), followed by the R3 (19,950 kg), then by R5 (19,850 kg), and by the pure bred Holstein Friesians (19,780 kg); although statistically proven differences were not detected among these genotypes.

The most prominent (and positive) heterosis effect occurred in the F1 ($hF1 = 594$ kg). The lowest heterosis- and relative heterosis effect was seen in R2 ($hR2 = +72$ kg and 0.4 %, respectively) because of the negative recombination (-77 kg) appeared here only.

They call the attention to that when the crossbred individuals became bred further (e.g. F1 x F1 mating or grading-up is practiced) it has to count with recombination losses of the trait investigated, namely, with non-additive gene effects which can even be larger than the heterosis expected, but is of reverse direction to that in any case.

The authors keep their results of total lifetime milk yield acceptable also in international relationship regarding those facts the larger part of Simmental population lived in 1970ies, as well as the approx. 2/3 of pure bred Holstein Friesian- and crossbred cows were originated from home raised sires.

Három Magyarországon tenyésztett kecskefajta vérmérséklet-vizsgálata egy tejtermelő gazdaságban

Németh Szabina¹, Ari Melinda¹, Pajor Ferenc², Póti Péter², Gulyás László¹

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet,

Általános Állattenyésztési Intézeti Tanszék

9200 Mosonmagyaróvár, Vár út 4.

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

szabina1007@freemail.hu

Összefoglalás

A szerzők egy Győr- Moson- Sopron megyei kecsketenyészetben *alpesi* (n=62), *számentáli* (n=54) és *nemesített magyar* (n=62) fajtájú anyakecskékkal, az ún. mérlegteszt segítségével végeztek vérmérséklet-vizsgálatokat. A vizsgált egyedek (n=181) átlag életkora $3,17 \pm 1,79$ év (*számentáli*: $3,74 \pm 1,94$; *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 tapasztaltak, legnyugodtabbak a *számentáli* fajtájú egyedek ($2,28 \pm 0,90$) voltak, ezután következtek az *alpesi* fajtába 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 tapasztaltak 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.

Evaluation of temperament of three goat breeds in a Hungarian farm

Abstract

The authors evaluated *Alpine* (n=62), *Saanen* (n=54) and *Hungarian Improved* goats' temperament in a Győr- Moson- Sopron County's goat stockfarm by scale test. The average age of the examined goats

(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 score of the examined goats was 2.77 ± 0.97 . It had been significant differences among breeds ($P < 0.001$). The calmest were *Saanen* (2.28 ± 0.90) goats, followed the *Alpine* (2.72 ± 0.86) and the *Hungarian Improved* (3.24 ± 0.94) goats. Statistically negative relation was found between age and temperament scores of goats ($r = -0.38$; $P < 0.001$), which means, that increases the age of the goats, are getting calmer.

TEJHASZNÚ KECSKEFAJTÁK TEJTERMELÉSÉNEK VIZSGÁLATA

Németh Szabina¹, Ari Melinda¹, Pajor Ferenc², Póti Péter², Gulyás László¹

Nyugat- magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet,

Általános Állattenyésztési Intézeti Tanszék

9200 Mosonmagyaróvár, Vár út 4.

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

szabina1007@freemail.hu

Összefoglalás

A szerzők három magyarországi törzstenyészetben alpesi és szánentáli kecskefajták tejtermelését vizsgálva szignifikáns különbséget tapasztaltak az egyes tenyészetekben a laktációs és napi tejtermelésben. A fajta hatása szignifikánsan ($P < 0,05$) befolyásolta a kecsketej zsír (%) és a szárazanyag (%) értékét. A tejösszetételét befolyásoló egyéb tényezők a fehérje (%), a tejcukor (%), zsírmentes szárazanyag (%) és a szomatikus sejtszám a fajta hatásával nincs összefüggésben. Három fajtára vonatkozó tőgymorfológiai vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a magyar parlagi a tőgymélység, a tőgybimbó hosszúság és -vastagság vonatkozásában nem különbözött a másik két (alpesi, szánentáli) kecskefajtától. Ugyanakkor a tőgy egyéb vizsgált tulajdonságai (elülső tőgy részillesztés, hátulsó tőgy részillesztés, tőgyfüggesztés) esetén a parlagi magyar fajta lényegesen gyengébb eredményeket mutatott. A tőgymorfológiai vizsgálatok során a legjobb értéket a szánentáli fajta érte el.

Evaluation of milk production of milking goat breeds

Abstract

The authors were observed significant differences among lactation and daily milk productions of the three Saanen and Alpine goat nucleus farms. The breed effect was significantly ($P < 0.05$) influenced the goat milk fat (%) and of dry matter (%) values. The other factors affecting the composition of milk protein (%), lactose (%), solids non fat (%) and somatic cell count is not related to the breed effect. Three types of udder morphology studies suggest that the Hungarian Native goats' udder depth, the teat length and thickness did not differ to the Alpine and Saanen goat breeds. However, other examined udder traits of the Hungarian Native goats (fore and rear attachment, udder cleft) are significantly lower compared to other breeds. The best udder morphology traits are showed the Saanen goats during investigation.

HÚSHASZNOSÍTÁSÚ MERINÓ ÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE KÜLÖNBÖZŐ TARTÁSI ÉS ANYAJUH HASZNÁLATI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Póti Péter, Bokor Beáta, Pajor Ferenc, Weidel Walter, Fazekas Zoltán

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
poti.peter@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálatainkat három, hasonló legelő viszonyokkal rendelkező gazdaságban végeztük. Az „A” (n=680) és „B” (n=784) gazdaságban magyar merinó x német húsmerinó F1, a „C” (n=350) gazdaságban tisztavérű német húsmerinó anyák szaporulati mutatóit értékeltük. Az „A” és „C” gazdaságban, a téli időszakban, épületben történt az anyajuhok tartása, a „B” gazdaságban egész évben az anyajuhok legelőterületen voltak. Az „A” és a „B” gazdaságban évente egyszeri vad pároztatást alkalmaztak. Az „A” gazdaságban ősszel, a „B” gazdaságban november elejétől december végéig tartott a tenyészidény. A „C” gazdaságban sűrített-osztott elletés történt.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a száz anyára vetített értékesített éves bárány szaporulat (133 db) és értékesített báránysúly (4,256 kg) a sűrített osztott elletés alkalmazásánál volt a legnagyobb. Az „A” gazdaságban a száz anya után 96 bárányt értékesítettek 1.958 kg összsúlyban, míg a „B” gazdaságban tartott anyajuhok után 80 darabot, amelynek átlagsúlya 2,680 kg volt. Az száz anyára vetített éves árbevétel a „C” (2.667.531 Ft), illetve a „B” (2.228.996 Ft) gazdaságban volt a legkedvezőbb. A száz anyára vetített éves értékesített bárányszaporulat a „B” gazdaságban ugyan alacsonyabb, mint a hagyományos épülethez kötött tartás esetén, de a nagyobb száz anyánkénti árbevétel elsősorban az őszi magasabb felvásárlási árakkal és nagyobb értékesítési súllyal kompenzálható.

Evaluation of meat merino flocks in different keeping and prolific conditions

Abstract

The authors evaluated Hungarian Merino and German Mutton Merino F1 ewes in “A” (n=680) and “B” (n=784) farms and German Mutton Merino in “C” (n=350) farm prolificacy traits. The farms had same grazing conditions. In the “A” and “C” farms ewes were kept in barns during winter time, in the “B” farm ewes were kept permanently in pasture. The “A” and “B” farms were used commercial mating, in the “A” farm was autumn and in the “B” was from beginning of November to end of December the mating period. In the “C” farm was applied the accelerated lambing system.

Based on the results, the most sold lamb per 100 ewes (133 pieces) and sold lamb weight (4.256 kg) were in “C” farm. In the “A” farm the sold lamb per 100 ewes was 96 lambs, and sold lamb weight was 1.958 kg. Moreover, these traits were 80 lambs and 2.680 kg in the “B” farm. The annual income per 100 ewes was the highest in the “C” (2.667.531 Ft) and the “B” (2.228.996 Ft) farms. Although the sold lamb per 100 ewes was lower in the “B” farm then conventional barn technology, but the higher income per 100 ewes improves with autumn higher sales price and weight.

A gazdasági haszonállatként tartott alpaka jelentősége a Világ egyes országaiban

(Irodalmi összefoglaló)

Prágai Andrea¹, Kispál Tibor¹, Kőrösiné Molnár Andrea², Bodnár Ákos¹

¹Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet, Nemzetközi Fejlesztési és Trópusi Osztály
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²Kisállattenyésztési Kutatóintézet és Génmegőrzési Koordinációs Központ
2100 Gödöllő, Isaszegi u. 200.
pragai.andrea@gmail.com

Összefoglalás

Az újvilági tevéfélék közül az alpaka haszonállatként történő tartása és tenyésztése egyre jelentősebbé válik. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy az elmúlt évtizedekben jelentősen megnövekedett azon országok száma, ahol termelő alpaka állományokat tartanak. Az alpakák létszáma megközelíti a 3 500 000 egyedet a Világ különböző kontinensein, de persze legnagyobb hányadban őshazájában, Dél-Amerikában található. Az alpaka gyapjúja az egyik legfinomabb szálú a gyapjútermelő állatfajoké közül. Kedvező tulajdonságai miatt (erős szálú, rugalmas, alacsony nedvszívó képességű, allergén anyagokat nem tartalmaz) elsősorban luxus ruházati cikkek előállítására használják. A faj széles körű elterjedését nagy mértékben elősegíti a környezeti adottságokhoz és a helyi takarmányozási körülményekhez való jó alkalmazkodó képessége. Az elmúlt években – Európa több országa mellett – Magyarországon is megjelent az alpaka mint haszonállat. Korábbi, zártkerti körülmények között végzett vizsgálatok alátámasztják, hogy az alpaka jól alkalmazkodik a hazai éghajlati adottságokhoz.

Kulcsszavak: alpaka, gyapjútermelés, tartásmód, alkalmazkodó képesség.

Importance of the producing alpaca in different countries of the World

Abstract

Keeping and breeding of alpaca as producing livestock becomes increasingly more considerable. It is confirmed by the growing number of those countries where producing alpaca are kept in the past decades. Number of the alpacas come close to the 3 500 000 individuals in the world's different continents, but in

the largest population can be found in its original home, South America. The wool of the alpaca is one of the finest one from the wool producer species. It is used to produce luxury goods of clothing primarily, because of its favourable characteristics (elasticity, low absorbent ability, strong staples, and no allergens content). The wide-spread of producing alpaca is helped by its very good accommodating ability to the different environmental conditions and the local forage circumstances. In the past years – beside more of European countries – the alpaca appeared on Hungary as a producing livestock, too. Results of earlier examinations made in Hungarian zoos prove that the alpaca adapts to the domestic climatic conditions well.

Keywords: alpaca, wool production, keeping methods, accommodating ability.

Bevezetés

Az utóbbi 10 évben a gyapjúipar igényei világszerte megváltoztak és a kereslet egyre inkább a finomabb szálú, jobb minőségű gyapjú felé tolódik, amiért a felvásárlók több pénzt is hajlandóak fizetni a tenyésztőknek (Morante, 2011). Összevetve a gyapjútermelő gazdasági haszonállat fajokat elmondható, hogy mind közül az alpakáé az egyik legfinomabb gyapjú (1. táblázat), amiből elsősorban különböző luxusterméket állítanak elő a Világ számos országában. E mellett az alpaka gyapjának más előnyös tulajdonságai is vannak, ugyanis nagyon erős és rugalmas, alacsony nedvszívó képessége miatt pedig alig szívja be a levegő páratartalmát. Ezen felül jó a hőtartóképesége, továbbá kevésbé filcesedik, mint a juhgyapjú, és kevésbé éghető (Internet 1, 2006).

1. táblázat: Különböző fajok gyapjának jellemzői

Faj(1)	Gyapjú szálátmérője(2) (μm)	Fürthosszúság(3) (mm)
Vikunya	10-12	15-40
Angóra	11-15	25-40
Pakovikunya	13-17	35-50
Kashmir	15-19	25-90
Láma	16-80	40-120
Alpaka	18-40	75-400
Merinó gyapjú	12-22	50-60
Guanakó	18-24	30-60
Teve	18-26	29-120
Jak	19-21	30-50
Mohair	24-40	75-100

Table 1: Characteristics of different wool producer species

(1) Species; (2) Diameter of the fibre; (3) Length of the tress

A FAO 2005-ös adatai szerint 3,7 millió alpaka él a Föld különböző területein, ennek 80%-a az Andok térségében található (FAO, 2005). Schmid (2006) is hasonló nagyságrendű egyedszámról ír a Világ egyes régióiban fellelhető alpaka állományokat tárgyalva (2. táblázat).

2. táblázat: A Világon található alpakák száma (Schmid, 2006)

Ország(1)	Alpakák száma(2)	Ország(1)	Alpakák száma(2)
Ausztrália	16 700	Bolívia	33 3000
Kanada	4 400	Chile	40 244
Németország	10	Ecuador	4 600
Új-Zéland	4 500	Argentína	2 300
Svájc	12	Peru	3 041 598
Spanyolország	20	Egyéb	97
USA	35 783	Összes(3)	3 482 264

Table 2: Number of alpaca livestock in the World

(1) Country; (2) Number of alpacas; (3) Total number of alpacas

A 2. táblázat nem tartalmazza a későbbiekben tárgyalandó országok állomány nagyságát (Olaszország, Hollandia stb.), ami némileg módosíthatja a végleges adatokat.

Az alpaka bundája nagyon hosszú és különlegesen lágy. A test egyes helyein, mint például a törzs oldalain a 10-12 cm-es hosszúságot is elérheti. Az alpakának két változata ismert, a Huacaya és a Suri, amelyek között csak a gyapjú esetében van lényeges különbség, testfelépítésük csaknem teljesen azonos (1. és 2. kép; Melo, 2011).



1. kép: Suri alpaka (forrás: Internet 1)

Picture 1: Suri type



2. kép: Huacaya alpaka (forrás: Internet 1)

Picture 2: Huacaya type

Az alpakák 90%-a a Huacaya változathoz tartozik. Ezek gyapjúja rövidebb, kissé szivacsos érzésű a tapintása, sűrű és hullámos. A Surik gyapjúja hosszú, fényes, selymes, egyenes és nagyobb a piaci értéke, mivel ritkábban fordul elő (*Schmid*, 2006).

A haszonállatként tartott alpakákat a Világon szinte mindenütt legelőre alapozottan tartják. Az eltérő kontinenseken és éghajlati viszonyok mellett ezek az állatok jó alkalmazkodó képességűek, ugyanakkor az adott körülmények között rendelkezésre álló és területenként jelentős mértékben eltérő takarmányféleségeket is jól hasznosítják (*Wuliji*, 2011).

Jelen dolgozatban igyekszünk felvázolni az alpaka jelentőségét, továbbá tartásának különféle módjait a Világ különböző tájain.

Dél-Amerika

Napjainkban általánosan jellemző (és feltételezhetően a házasítás idején is hasonlóképpen történt), hogy az alpakákat juhokkal együtt legeltetik az Andok fennsíkjaiban (*McGregor*, 2002). A zord körülményekhez alkalmazkodott alpaka és láma ugyanis szívesen fogyasztja a durvább szálú szálfüveket is, ellentétben a juhokkal (*Pfister*, 1989). A magas hegyekben az alpaka tartásából származó pénz az egyetlen bevételi forrás több ezer ott élő család számára (*Mayhua*, 2011). Ezeknek a családoknak azonban csak gyenge genetikai állománnyal rendelkező állataik vannak (3. kép). Így nehezen tudják felvenni a piacon a harcot a korszerű tenyészetekkel, amelyek szoftverek segítségével elemzik az alpakák termelékenységét, szaporodását (*Morante*, 2011).



3. kép: Családi alpaka farm Peruban (fotó: Internet 2)

Picture 3: Alpaca farm in Peru

Az Andok vidékén felvásárolt gyapjú 90%-a exportra kerül a Világ különböző részeire (*Leonard*, 2006). 2000-ben hozzávetőlegesen 1,5 millió ember foglalkozott lámafélék tenyésztésével az egyes tartományokban.

Méretük szerint 3 csoportba oszthatóak a farmok (*Schmid, 2006*):

- **Nagyméretű farmok:** több mint 600 alpakával rendelkeznek, a termelést hozzáértő szakemberek irányítják. Peruban a farmoknak csak 3 %-a tartozik ebbe a csoportba. Ezek a gazdaságok szövetségekbe tömörülve biztosítják a modern technológiai feltételeket.
- **Közepes méretű farmok:** az állatok száma itt 150 és 600 közötti, a farmok 7 %-a tartozik ebbe a csoportba. Ebben az esetben nem biztosított a legmodernebb technológia, ugyanakkor kontrollált tenyésztési programmal rendelkeznek. Ez a gazdálkodási forma keveréke a hagyományos és a modern alpaka tenyésztésnek.
- **Kisméretű farmok:** a farmok 90 %-a sorolható ebbe a csoportba. Ezeken a farmokon 10-150 alpaka található. A termelést, tenyésztést tradicionális módon végzik, amely a XVI. század óta nem változott. Jellemzően nem rendelkeznek megfelelő infrastruktúrával. Az alpaka termékek eladása biztosítja a megélhetést a családok számára. A nőknek nagy szerepe van az alpaka tartás során, mivel ők végzik a napi munkákat, mint például az állatok legelőre hajtását.

Peruban a száraz időszak végén, a csapadékos időszak elején vizsgálták azt, hogy mely növényeket fogyasztják szívesebben az állatok. Az évszakonként leginkább kedvelt növényfajok mellett *Farfan* (1982) vizsgálatai azt is kimutatták, hogy az alpakák a legszárazabb időszakban jelentős mennyiséget fogyasztottak a fűmagvakból is.

Amerikai Egyesült Államok

Az alpakát 1983-ban importálták először az Amerikai Egyesült Államok területére és 1998-ra az ország területén már 125 000 láma és 27 000 alpaka volt (*Altizio, 1998*). A világon 95%-ban fehér alpakák találhatóak, ezért az Egyesült Államok a genetikai sokszínűség megteremtésére próbál törekedni a tenyésztés során (*Sponenberg, 2010*).

Az Egyesült Államokban az alpakákat sok helyen zárt, intenzív körülmények között tartják. Ezeken a farmokon kisebb jelentősége van a legelésnek. Ahol viszont legelőre alapozottan tartják az alpakát, ott 5-6 állat tartását ajánlják egy hektár legelő területen. A legelőterületet általában több kisebb kifutóra osztják, mivel így a legelőváltás is könnyebben megvalósítható. Az alpakák – a szarvasmarhával és lóval összevetve – jobban kímélik a gyepet, ugyanis párnástalpakuk kevésbé tiporja azt. Mivel az alpakák nem kedvelik a tartósan nedves időjárást vagy az áztató esőt, ezért biztosítani kell számukra védősávot vagy egy helyet, ahová be tudnak húzódni. A kiegészítő takarmányozásuk amerikai tenyésztők szerint viszonylag olcsón megoldható, hiszen alapvetően legelő állatok. Télen havonta egy állatra egy kis bála jó minőségű szénával számolnak. A laktáló alpakák ellátása költségesebb a jó minőségű pellet miatt (*Internet 3, 2011*).

Ausztrália

Az alpakákat már az 1800-as évek végén igyekeztek meghonosítani Ausztráliában, akkor még sikertelenül. Az 1980-as években újra kezdeményezték a faj meghonosítását a kontinensen és ekkor már nagyobb eredménnyel zárult a folyamat (McGregor, 2002). Ausztráliában 2003-ban 70 000 alpakát tartottak nyilván, ám ezeket az állatokat főként hobbiállatként tartják. A tenyésztők szövetsége szerint mostanában kezdenek bekapcsolódni az üzletbe az igazi nagy farmerek. A cél az, hogy 2020-ra egymillióra nőjön az ausztrál állomány. Sok alpaka tenyésztő az előállított termékeket maga igyekszik értékesíteni. A gyapjából sokféle termék állítható elő, mint például különböző ruházati terméket, vagy akár takarókat is (Internet 4, 2011).

Az ausztrál kontinensen a juhokhoz hasonlóan az alpakákat is legelőre alapozottan tartják. Az Ausztráliában végzett kedveltségi vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy az alpakák a legtöbb esetben az évelő növényeket fogyasztják szívesen (például a *Dactylis glomerata*), míg a különböző bogáncsfélék iránt nem mutattak érdeklődést (Charry, 2003).

Dél-Afrika

Az első alpakák 2000-ben érkeztek Dél-Afrikába. Kb. 1500 állat található az országban és jelenleg tenyésztők legfontosabb célja az, hogy az állományt növeljék. A Sacoyo Alpacas farm kifejezetten a Suri típusú alpakákra specializálódott (Internet 5, 2011).

Ázsia

Japánban a NASU Alpaca farm nagyjából 400 alpakával rendelkezik. Az állatok megfelelő közérzetét és termelését elősegítendő speciális, kőből épített dombot terveztek az alpakák számára (4. kép, Internet 6, 2011).



4. kép: Épített kődomb alpakáknak Japánban (Internet 10)

Picture 4: Stone-made hill for the alpacas in Japan

Olaszország

Olaszországban megközelítőleg 50 alpaka tartó farm van regisztrálva az Italian Official Breeder Association-nél (Internet 7, 2010). Tamburini (2011) hat alpaka tartó telepet választott ki ökonómiai jellegű vizsgálataihoz és azt tapasztalta, hogy az olaszországi farmok kisméretűek, a tenyésztőknek nem ez a fő bevételi forrása, így átlagosan $15,7 \pm 6,4$ alpakát tartanak, melyből általában 6 csődör. A farmok átlagosan $5,8 \pm 5,1$ ha legelővel rendelkeznek. Az állatok legeltetési időszakban a természetes legelőkön vagy olajbogyó földeken tartózkodnak. Télen, vagy az esős napokon az alpakák szénát kapnak $1,4 \pm 0,4$ kg/nap mennyiségben, $0,2 \pm 0,4$ kg/nap koncentrátum kiegészítéssel.

Hollandia

1995-ben az Alpaca Hollandia volt az első alpaka tartó farm a Benelux Államokban, amely tisztavérű perui alpakákat kezdett el tenyészteni. Tapasztalataik szerint a Huacaya könnyebben alkalmazkodik az ottani körülményekhez. Közel 3000 egyedet tartanak nyilván Hollandiában, de az állomány nagyság és a gazdaságok száma növekszik (Internet 8, 2011).

Magyarország

2010-ben alapították meg hazánkban, Győr közelében az első alpaka tartó gazdaságot, egy 5000 m²-es földterületen. A tulajdonosok törzskönyvezett tenyészállatokat vásároltak Hollandiában, amelyeket legelőre alapozottan tartanak gyapjútermelés és továbbtenyésztés céljából. Az említett gazdaságban a tulajdonosok nyitottak az érdeklődők iránt. Szívesen fogadnak látogatókat, ismertetik meg az embereket az alpaka tartással és a farm állataival. Jövőbeni terveik között szerepel az állomány folyamatos növelése, továbbá kutatási tevékenység elindítása is.

Következtetések, javaslatok a gyakorlat számára

Az alpaka gazdasági hasznát, gyapjújának értékességét a Világ számos pontján már felismerték. Az irodalmi adatok, a különböző helyen élő tenyésztők és a saját tapasztalataink alapján megállapítható, hogy az alpakák alkalmazkodó képessége kiváló (Prágai, 2011). Minden kontinensen megtalálhatóak és sikeresen tenyésztik őket. Véleményünk szerint Magyarországon is sikeres lehet az alpaka, mint haszonállat, amennyiben a megfelelő tartási, takarmányozási körülményeket megteremtjük számára és termékeinek piacképes keresletet találunk.



Irodalomjegyzék

- Altizio, B., Westendorf, M. (1998): Llamas and Alpacas, Rutgers University FS917
- Charry, A.A.(2003): Alpacas and ecosystems management, Sustainable Farming Systems Group, The University of Sydney
- FAO (2005): Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en el Perú. TCP/RLA/2914.
- Farfan, R.D.(1982): Dry season forage preferences of alpaca (Lama Pacos) in Southern Peru, Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University.
- Leonard, D.K. (2006): The Politics of Livestock Sector Policy and the Rural Poor in Peru. Rome: Food and Agriculture Organization – Animal Production and Health Division
- Mayhua, P., Quispe, E.C., Montes, M., Alfonso, L. (2011): Differences in fibre diameter profile between shearing periods in white Huacaya Alpacas (*Vicuna pacos*), In: Pérez-Cabal, Gutiérrez, I Cervantes and Alcalde: Fibre production in South American camelids and other fibre animals. Wagen. Acad. Publ., ISBN: 978-90-8686-172-9, 248.
- Melo, C., Manunza, A., Melo, M., Olivera, L., Amills, M. (2011): Analysis of the mitochondrial diversity of alpacas in eight farming areas of the south of Peru. In: Pérez-Cabal, Gutiérrez, I Cervantes and Alcalde: Fibre production in South American camelids and other fibre animals. Wagen. Acad. Publ., ISBN: 978-90-8686-172-9, 248.
- McGregor, B.A (2002): Comparative productivity and grazing behaviour of Huacaya alpacas and Peppin Merino sheep grazed on annual pastures, Small Ruminant Research, 44. 3. 219-232.
- Morante, R., Burgos, A., Gutiérrez, J.P. (2011): Producing alpaca fibre for the textile industry. In: Pérez-Cabal, Gutiérrez, I Cervantes and Alcalde: Fibre production in South American camelids and other fibre animals. Wagen. Acad. Publ., ISBN: 978-90-8686-172-9, 248.
- Pfister, J.A., San Martin, F., Rosales, L., Sisson, D.V., Flores, E., Bryant, F.C. (1989): Grazing Behavior of Llamas, Alpacas and Sheep in the Andes of Peru. Applied Animal Behavior Science, 23. 237-246.
- Prágai, A., Molnár, K., Pekli, J., Veprik, R., Huszár, Gy., Bodnár, Á. (2011): Feed preferences and recipe alternatives for alpacas in a Hungarian zoo. In: Á. Pérez-Cabal, J. P. Gutiérrez, I. Cervantes and J. Alcalde: Fibre production in South American camelids and other fibre animals. Wagen. Acad. Publ., ISBN: 978-90-8686-172-9, 248.
- Schmid, S. (2006): The value chain of alpaca fiber in Peru, an economic analysis. Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich
- Sponenberg, D.P. (2010): Suri and huacaya alpaca breeding results in North America, Small Ruminant Research, 93. 2-3. 210-212.



- Tamburin, A., Briganti, A., Giorgi, A., Snadrucci, A. (2011): Preliminary study of body measurements on alpacas in northern Italy . In: Pérez-Cabal, Gutiérrez, I Cervantes and Alcalde: Fibre production in South American camelids and other fibre animals. Wagen. Acad. Publ., ISBN: 978-90-8686-172-9, 248.*
- Wuliji, T. (2011): Fibre production and fibre characteristics of alpacas farmed in United States. In: Pérez-Cabal, Gutiérrez, I Cervantes and Alcalde: Fibre production in South American camelids and other fibre animals. Wagen. Acad. Publ., ISBN: 978-90-8686-172-9, 248.*
- Internet 1: Pacomarca: http://www.pacomarca.com/intro_camelidos_en.htm 2006.08.14*
- Internet 2: <http://www.willowbrookalpacas.com/home/welcome.asp> 2011.09.15.*
- Internet 3: <http://www.elprado.com.au/home.php> 2011.09.15.*
- Internet 4: <http://www.sacoyo.com/index.html> 2011.09.16.*
- Internet 5: <http://www.nasubigfarm.com/farm/index.html> 2011.09. 16.*
- Internet 6: <http://italpaca.com> 2010.09.07.*
- Internet 7: <http://www.northwoodsalpacos.com/info.htm> 2011.09.30.*

KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ BÁRÁNYOK SÚLYÁNAK ALAKULÁSA VÁLASZTÁSIG LEGELTETETT ÁLLOMÁNYBAN

Rádli András, Polgár J. Péter, Bene Szabolcs

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék

H-8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

radlee@freemail.hu

Összefoglalás

A szerzők arra keresték a választ, hogyan változik a súly születéstől választásig különböző genotípusú bárányok esetében. A méréseket a Dörögdi Mező Kft. Halastói és Kapolcsi Állattenyésztő telepein 2010 áprilisa és júliusa között végeztük el, amiben 486 merinó fajtájú anyajuh szerepelt, amelyeknek 627 báránya született. Az ellés április 19-től május 27-ig tartott. A felvett adataink között szerepelt a született bárány krotáliaszáma, számszerű megjelölése ovillával, valamint a születési testsúlya. Az ellést követően a született bárányokat 4 különböző genotípusba soroltuk, amelyek a következők voltak:

1. csoport: *fajtatiszta német húsmerinó populáció, (n= 126)*
2. csoport: *német húsmerinó x charollais keresztezett populáció, (n=118)*
3. csoport: *magyar merinó x charollais keresztezett populáció, (n=260)*
4. csoport: *fajtatiszta magyar merinó populáció, (n=123).*

A bárányok születési súlya átlagosan 4,58 kg volt, a legkisebb születési súlyként 2,15 kg-ot mértünk, míg a legnagyobb születési súly 7,42 kg volt. A bárányok az ellést követően 9-35 napot istállóban töltöttek. Ott az anyajuhokkal közösen szakaszos legeltetés formájában tartottuk a bárányokat 45 napon keresztül. A legelőre kihajtáskor a bárányok átlagosan 25 naposak voltak, s ekkor 9,95 kg-ot mértünk. A legeltetés után átlagosan 70 naposak voltak, a választási súly átlagosan 16,51 kg volt. Eredményeink értékelését $P=5\%$ -os hibavalószínűségi szinten végeztük. A kiértékeléshez a statisztikai módszerek közül az SPSS 9.0 programcsomag az egytényezős varianciaanalízisét (Analysis of Variances - ANOVA) alkalmaztuk.

Kulcsszavak: választás, bárány, születési súly, legeltetés

Some weighing performances of different lamb genotypes to weaning in pasture

Abstract

Research was carried out some weighing performances, from birth to weaning in different lamb genotypes. The present study was executed in different sheep farms belonging to the Dörögdi Mező Ltd. in Kapolcs. Weighing data of 468 Merino ewes, having 627 lambs, were recorded between April and July in 2010. Lambs were born during the lambing period between 19 April and 27 May. Recorded data were the number of eartag of new-born lamb, marking by animal marking paint and the weight at birth. After lambing, new-born lambs were classified in 4 genotypes as follows:

group 1: purebred German Meat Merino (n=126)

group 2: German Meat Merino x Charollais F_1 (n=118)

group 3: Hungarian Merio x Charollais F_1 (n=260)

group 4: purebred Hungarian Merino (n=123)

The average birth weight of lambs was 4,58 kg. While the easiest birth weight was 2,15 kg, until the heaviest one was 7,42 kg. Just after lambing, lambs having spent 9-35 days in barns. Lambs were kept with the lambed ewes during 45 days in controlled grazing condition. The average age of lambs was 25 days and their average weight was 9,95 kg at turning to pasture. To sum up, the average age of lambs was 70 days and the average weight was 16,51 kg after the grazing period. The assessment of our results has been verified at 5 % significant level ($P=5\%$). Analysis of variance, ANOVA - SPSS 9.0 for Windows – was used for statistical analysis.

Keywords: weaning, lamb, birth, grazing

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Magyarországon jelenleg a juhtenyésztés árbevételének 90 %-a bárányleadásból származik (Jávor és Fésüs, 2000). Jelenleg a legnagyobb felvevő az Európai Unió, ezen belül is Olaszország (Békési, 2002).

A juhtartás eredményességének a záloga a következetes tenyésztőmunkára alapozott szakosítás és fajta-átalakító keresztezés (Lengyel, 1996). A báránypok teljesítményét, a carcass minőségét döntően a fajta határozza meg, keresztezéssel több és nagyobb súlyú vágóbárányp állítható elő, mint fajtatiszta egyedekkel (Komlósi, 2000).

A magyar merinóhoz közvetlen áru-előállító keresztezésre ajánlható a német húsmerinó, merinó landschaf, charollais, texel fajták (Sáfár és Domanovszky, 2000). Kétfajtás keresztezésnél minden bárányt vágásra kell értékesíteni, ilyenkor az egyedi heterózishatást használjuk ki (Komlósi, 2000).

A báránykori testtömeg-gyarapodás – a választásig – a bárány növekedési erélyéről és az anyajuh tejtermeléséről tájékoztat. Örökölhetősége kicsi (Sáfár, 1997).

A hústermeléssel kapcsolatos értékmérő tulajdonságokat az ivar is befolyásolja (Veress, 1979). A merinó juhok ikerellésre hajlamosak, ha tartási és takarmányozási igényeit kielégítjük (Mucsi és Benk, 2002).

Anyag és módszer

A vizsgálatban részvett 486 merin típusú anyajuhnak 627 báránya született, amelyeknek a születési súlyát rögzítettük.

A bárányok az ellést követően 9-35 napot töltöttek az istállóban, majd átkerültek a Kapolcsi Juhászati Telepre, ahol egyedi súlymérlegelést végeztünk a legelőre kihajtás előtt. Itt az anyajuhokkal közösen, szakaszos legeltetés formájában tartottuk a bárányokat 45 napon keresztül, amíg el nem érték a választási súlyt.

Bárányelhullások egyedszáma nagyon fontos tényező a tenyésztő, illetve a piac számára, ezért vizsgálatunk folyamán folyamatosan feljegyeztük az elhullások számát, s egyben így a százalékos összetételét is. Megállapítottuk születési típus, ivar és genotípus szerint is az ellési defektusok mennyiségét, valamint a legelőre kihajtásig és választásig történő elhullások számát is.

Eredményeink értékelését $P=5\%$ -os hibavalószínűségi szinten végeztük. A kiértékeléshez a az SPSS 9.0 programcsomagból az egytényezős varianciaanalízist alkalmaztuk. Vizsgáltuk a bárányok születési típusát, ivarát, genotípusát és a legeltetés hatását.

Eredmények és értékelés

A 627 vizsgált bárány ivari megoszlása: 320 kos és 307 jerkebárány. Választásig történő súlyváltozásukat az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A bárányok ivarának hatása a születési, kihajtási és választási súlyra

Ivar	Születési súly			Kihajtási súly			Választási súly		
	n	Átlag, kg	Szórás, kg	n	Átlag, kg	Szórás, kg	n	Átlag, kg	Szórás, kg
<i>Jerke</i>	307	4,49	0,93	251	9,94	2,00	245	16,28	3,49
<i>Kos</i>	320	4,66	0,99	267	9,97	1,98	251	16,74	3,31
<i>Összes</i>	627	4,58	0,97	518	9,95	1,99	496	16,51	3,41
Szig.	P<0,05			NS			NS		

A jerkebárányok kisebb átlagos születési testsúllyal születtek 4,49 kg-mal, míg a kosbárányok átlagos születési súlya 4,66 kg, ez az eltérés az ivari dimorfizmussal magyarázható.

Születési súly esetében az ivarok között szignifikáns különbséget találtunk. A születéstől a legelőre való kihajtásig, az istállózás időtartama alatt 56 jerkebárány (18,24 %), valamint 53 kosbárány (16,56 %) pusztult el.

Legelőre kihajtás előtt a jerkebárányok 9,94 kg átlagos testsúlyt produkáltak, a kosok esetében 9,97 kg-ot mértünk. A legelőre kihajtáskor nem volt szignifikáns különbség az ivarok között. A legeltetés során a választásig 6 darab jerkebárány (2,39 %), valamint 16 darab kosbárány (5,99 %) pusztult el.

Összességében a 245 darab megmaradt jerkebárány választási súlya 16,28 kg volt, a 251 darab kosbárány esetében 16,74 kg-ot mértünk. Eredményeink megegyeztek *Pliando és mtsai.* (2002); *Macítés mtsai.* (2002); *Mandal* (2003) eredményeivel, akik vizsgálataikban megállapították, hogy a kosbárányok gyorsabban növekednek és jobb a takarmányértékesítésük, mint a jerkebárányoknak. Választási súly estében az ivarok között nem találtunk szignifikáns különbséget.

2. táblázat: A bárányok genotípusának hatása a születési, kihajtási és a választási súlyra

Genotípus	Születési súly			Kihajtási súly			Választási súly		
	n	Átlag, kg	Szórás, kg	n	Átlag, kg	Szórás, kg	n	Átlag, kg	Szórás, kg
<i>német húsmerinó</i>	126	4,14 ^a	0,91	96	9,13 ^a	1,96	88	15,82 ^a	3,12
<i>német húsmerinó x charollais</i>	118	4,43 ^b	0,91	104	9,72 ^b	1,92	102	15,99 ^a	3,56
<i>magyar merinó x charollais</i>	260	4,83 ^c	0,95	218	10,50 ^c	1,91	211	17,05 ^c	3,54
<i>magyar merinó</i>	123	4,62 ^b	0,92	100	9,79 ^b	1,90	95	16,54 ^{ac}	3,00
<i>Összes</i>	627	4,58	0,97	518	9,95	1,99	496	16,51	3,41
Szig.	P<0,05			P<0,05			P<0,05		

Megjegyzés: a soron belül az azonos betűt nem tartalmazóak P<0,05 szinten szignifikánsan különböznek.

A német húsmerinó bárányok születési súlya 4,14 kg, legelőre kihajtáskori súlyuk 9,13 kg, valamint a 45 napos legeltetési időszak után a választási súlyuk 15,82 kg volt (2. táblázat). A születéstől a legelőre kihajtásig ebben a genotípusban 30 bárány (23,81 %) pusztult el, míg a legeltetés alatt 8 bárány (8,33 %).

Magyar merinó esetében 4,62 kg volt a születési súly, legelőre kihajtáskor 9,79 kg-ot mértünk, választási súlyuk 16,54 kg. 23 bárány (18,70 %) pusztult el születéstől a legelőre kihajtásig, legeltetés alatt 5 egyed (5 %).

Keresztezett populációknál a német húsmerinó x charollais születési súly 4,43 kg, legelőre kihajtáskor 9,72 kg, választási súly 15,99 kg. Itt 14 darab bárány (11,86 %) pusztult el a legelőre kihajtásig, legeltetés alatt 2 egyed (1,92 %).

A magyar merinó x charollais született a legnagyobb súllyal 4,83 kg, kihajtási súlyuk 10,50 kg, a választás 17,05 kg volt. 42 bárány (16,15 %) pusztult el a legeltetés megkezdéséig, valamint 7 egyed (3,21 %) legeltetés alatt, ami elég magasnak tekinthető, igaz ebben a populációban volt a legmagasabb az egyedszám.

Következtetések

A vizsgálatban résztvevő 486 anyajuhnak 627 béránya született, ez 129 %-os ellési %-nak felel meg, ami nagyon jónak mondható a magyarországi körülmények között.

A bérányok születési súlya átlagosan 4,58 kg volt, a legkisebb születési súlyként 2,15 kg-ot mértünk, míg a legnagyobb születési súly 7,42 kg volt.

Az istállózás után a legelőre kihajtáskor a bérányok átlagosan 25 naposak voltak, s ekkor átlagban 9,95 kg-ot mértünk.

Ezután 45 napon keresztül legeltetési körülmények között tartottuk az anyajuhokat a bérányaikkal együtt, míg el nem érték a bérányok a választási kort, ekkor átlagosan 70 naposak voltak, a választási súly esetében 16,51 kg-ot mértünk.

A vizsgálatunk során a megszületett 627 bérányból 496 érte meg a választási kort, összességében 131 bérány pusztult el, ami elég magasnak tekinthető.

Ivar szempontjából a kosbérányok nagyobb születési testsúllyal rendelkeztek, mint a jerkebérányok, tehát az irodalmi adatoknak ez is megfelelően alakult, de legelőre kihajtáskor, valamint választ A genotípus vizsgálata során egyértelműen megmutatkozott a keresztezettek előnye, legkiválóbb eredményt a magyar merinó x charollais F1 bérányok érték el, mivel ezek az egyedek rendelkeztek a vizsgált 4 genotípus közül a legnagyobb születési súllyal (4,83 kg), legelőre kihajtáskori súllyal (10,50 kg), valamint választási súllyal (17,05 kg). áskor nem találtunk szignifikáns különbséget az ivar között.

Irodalomjegyzék

- Békési Gy. (2002): Az élő vágójuh és kecske 2001, évi értékesítése. Magyar Juhászat, 1:5-6.
- Harcza A., Pál G. (2003): Életnapi testtömeg-gyarapodás alakulása a szendrői (Bábolna Rt.) tenyészetekben. Magyar juhászat és kecsketenyésztés, 12. 14-15.
- Jávor A., Fésűs L. (2000): Tenyésztési- és Fajtahasználati Útmutató 107-129.
- Komlósi I. (2000): A fajtatizsda tenyésztés és keresztezés szerepe az árutermelésben. In: Jávor A.-Fésűs L. (szerk.): Tenyésztési- és fajtahasználati útmutató. LICIUM-Art Könyvkiadó- és Kereskedelmi Kft., Debrecen-Szikszó-Herceghalom, 5-14
- Lengyel L. (1996): A juhok tejirányú fajtaátalakító keresztezésének néhány ökonómiai kérdése. XXVI. Óvári Tudományos Napok. Mosonmagyaróvár, 1996.
- Macit, M., Aksakal, V., Emsen, E., Esenbu, N., Aksu, M. (2002): Effect of vitamin E supplementation on fattening performance, non-carcass components and retail cut percentages, and meat quality traits of Awassi lambs. Meat Science, 64. 1-6.

- Mandal et al.* (2003) *opt. cit.* *Harcza A., Pál G.* (2003): Élet napi testtömeg-gyarapodás alakulása a szendrői (Bábolna Rt.) tenyészetekben. Magyar juhászat és kecsketenyésztés, 12. 14-15.
- Mucsi I., Benk Á.* (2002): A merinó juh fajta ikerelési lehetősége. Magyar Juhászat, 7:8.
- Plinado, J., De Miguel, P., Mateos, G.G., Medel, P.* (2002): Effects of breed, sex and final weight on carcass quality and lamb performance. Joint Meeting Abstracts, J. Anim. Sci. 80. Suppl. 1. 128.
- Sáfár L.* (1997): Értékmérő tulajdonságok. In: Mucsi I. (szerk.): Juhtenyésztés és -tartás (2. kiadás). Mezőgazda Kiadó, Budapest, 15-23.
- Sáfár L., Domanovszky Á.* (2000): A magyar merinó. Magyar Állattenyésztők Lapja, 5:10-11
- Veress L., Vucskits A., Lovas L., Radnai L.* (1979): Merinó bárányok beállítási korának, súlyának és az ivarnak a befolyása hizlalási teljesítményükre. Állattenyésztés és Takarmányozás, 28. 445-449.

TEHENÉSZET-IRÁNYÍTÁS INFORMATIKAI NÉZŐPONTBÓL

Vojtela Tibor, Bak János, Fenyvesi László

VM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet (MGI), Tartástechnológiai Osztály
2100 Gödöllő, Tessedik S. U. 4.
vojtela.tibor@gmgi.hu

Összefoglalás

A mai modern tehenészetek sikeres irányítása elképzelhetetlen az informatika adta adatállományok használata nélkül. Az informatika az adatok, információk struktúráját és annak tulajdonságait vizsgáló tudomány. Tehenészeti informatika alatt az információ alkalmazását értjük, a tehenészetek szükségletei kielégítésére, amelynek háttéréül a számítástechnika és a kommunikáció-technika szolgál. Más megfogalmazás szerint, a tehenészeti informatika; a tehenészetek információs rendszer létrehozásának és üzemeltetésének tudománya. További megfogalmazás szerint, a tehenészeti informatika a tehenészetekben alkalmazható hardverek, szoftverek, valamint információ kezelő, információ feldolgozó alrendszerek tervezését, működtetését és értékelését foglalja magába. Annyi bizonyos, hogy a tehenészet sikerességét, versenyképességét, és fejlődőképességét ma alapvetően az is meghatározza, hogy milyen mértékben és milyen hatékonysággal tudja használni az információ- és kommunikáció-technológia eszközeit, lehetőségeit és eredményeit. A fejlett tehenészeti információ- és kommunikáció-technológia magába foglalhatja a számítógépes, a stabil- és mobil távközlés, az irodai, a hálózati, a beágyazott és a mérőhálózati alrendszereket és technológiákat is. A tehenészeti számítógépes hálózat, olyan osztott kommunikációs rendszer, amelyben az autonóm számítógépek, és számítógép alrendszerek egymással adatokat cserélnek, illetve az erőforrásokat megosztva használhatják. A hazai tehenészeti gépek (elsősorban fejőgépek) és géprendszerek üzemeltetésében megoldásként jelent meg a gép-gép kommunikáció (M2M, machine to machine communication), amely új lehetőséget jelent a távoli gépek (távoli fejőgép rendszerek) üzemeltetésében, illetve az üzemeltetés irányításában.

Kulcsszavak: tehenészeti informatika, számítógépes hálózat, gép-gép kommunikáció, fejőgépek távfelügyelete, számítógéppel támogatott táv-szaktanácsadás.

Operation of dairy farm, information technological point of view

Abstract

The successful operation of modern dairy farms is unthinkable without use of data insured by information technology. The information technology (IT) is a kind of discipline which main tasks are to examine the

structure and properties of data and information. The dairy farm's IT facilitates the application of information for the needs of dairy farms. The backgrounds of information technology are ensured by computer science and communication technology (CT). In other words, the dairy farm's IT is a science of establishment and operation of information systems used in dairy farms. On the other hand, the dairy farm's IT means the design, operation and evaluation of hardware, software, as well as information managing and information processing subsystems applicable for dairy farms. One thing is certain, a dairy farm's success, competitiveness and capability of development depends on as well what extent and how efficiently being used the utensils, opportunities and results of information and communication technology by a dairy farm. The advanced version of a dairy farm's IT and CT system may include computers, stable and mobile telecommunications utensils, office, networking, embedded and monitoring network subsystems and technologies. The dairy farm's IT system is such a split communication system, which is able to provide an environment where the autonomous computers and computer subsystems can exchange data in addition to they can share resources with each other. In the operating of domestic dairy farm machineries (mainly milking machineries) and connecting information systems the machine to machine communication (M2M) has appeared as a solution, which offers new possibilities in the operational control and operation of remote machine system (remote milking machine system).

Keywords: dairy farm's information technology, computer networks, machine to machine communication, remote control milking machines, computer-assisted remote-consultation.

Irodalmi áttekintés

A világon, tehenészetek ezrei működnek különböző gazdálkodási koncepciókkal, valamint eltérő üzleti stratégiával /Bak (2000), Eicker és Steward (1998), Van Horn és Wilcox (1992)/. A klíma, a piaci körülmények, a hagyományok, a tenyésztési módok stb., mind olyan tényezők, amelyek befolyásolják a tehenészet mint vállalkozás működtetését. Abban az esetben, ha kategóriákra bontjuk a világ tehenészeit a jellemző management módszerek alapján, akkor három kategóriát, három fő „típust” különíthetünk el /Eicker és Steward (1998), Van Horn és Wilcox (1992), Tóth (2002), Wallace (2009)/. Az amerikai típust, melynek háttér-jellemzői: - kötetlen tartás, - csoportos TMR takarmányozás és csoportos kezelés, - több száz, esetenként több ezer tehén egy-egy tehenészetben, - alkalmazottak foglalkoztatása, - szabályozott tejpiac. Az európai típust, melynek jellemzői: - kötött vagy kötetlen tartás, - egyedi takarmányozás és kezelés, - néhány tíz, esetenként egy-kétszáz tehén egy-egy tehenészetben, - családi ön-foglalkoztatás, - szabályozott tejpiac. Az ausztrál típust, melynek jellemzői: - külterjes tartás, - közel abrak nélküli, legeltetési takarmányozás, - több száz, esetenként több ezer tehén egy-egy

tehenészetben, - alkalmazottak foglalkoztatása, - a tejpiac nincs szabályozva. A három fő típus eltérő informatikai rendszert igényel /Bak (2000), Van Horn és Wilcox (1992)/. A hazai nagyüzemi tehenészetek, a jellemző management módszerek alapján, amerikai típusba sorolhatók, mivel háttér-jellemzőik: - a kötetlen tartás, - a csoportos TMR takarmányozás és a csoportos kezelés, - a száznál több tehenet tartó gazdaságban van a tehénállomány mintegy 70 %-a, továbbá az ötszáznál több tehenet tartó gazdaságban van a tehénállomány mintegy 55 %-a, - az alkalmazottakat specializált szakmákban (állatgondozó, takarmányos gépkezelő, inszeminátor, gépi fejő, villanszerelő karbantartó, műszakvezető, telepvezető) foglalkoztatják, - a tejpiacunk szabályozott /Gocler (2011), Tóth (2002), Wallace (2009)/. A tehenészetekben, a jellemző management módszerek adta típusától függetlenül, a teheneknek tejet kell termelniük, enniük kell, valamint megfelelő egészségi állapottal kell rendelkezniük. Típustól függetlenül, a tehenészetek célja, hogy gazdasági korlátaikat figyelembe véve, maximalizálják az egységnyi termelt tejmennyiségre jutó profitot (a világ egyes részein, így nálunk is, a tejkvóták betartása mellett). Annál jobb az informatikai eszközök (annál jobb az informatikai rendszer), minél használhatóbb információt nyújtanak a tehenészeti célok eléréséhez, minél inkább hozzájárulnak a vezetői döntések minősége javításához és a szakalkalmazottak hatékonyabb operatív tevékenységéhez /Faust (2009), Fekete (1996), Hedron (2009)/.

Anyag és módszer

A dolgozat célja, az informatikai hardver és szoftver eszközök hatékonyságot növelő használatának elősegítése, az irodalmi forrásokból és saját tevékenységből származó eredmények feldolgozásával, továbbá annak áttekintésével, hogy a hazai, nagy létszámú tejtermelő telepeken milyenek a körülmények és a közeli jövőben milyen lehetőségek várhatók, az információ- és kommunikáció-technológiai (IKT) eszközök hasznosításában.

A tehenészetekben az IKT eszközök és használatuk értékeléséhez felmérő munkalapot használtunk, ill. alakítottunk ki. Az értékeléshez használt eszközök: - hordozható PC, - Excel számítógépes program, - Access adatbázis-kezelő program.

Az IKT eszközöket használnak a tehenészet irányításában, a tehenészeti telepírányításban, valamint a tehenészeti üzletvezetésben /Van Horn és Wilcox (1992), Tóth (2002), Wallace (2009)/. A tehenészet irányítása összetett feladat, amely magába foglalja a takarmánytermelést, a takarmányozást, az állategészségügyet, a szaporodásbiológiát, a tejtermelést, az állomány-utánpótlást, a vagyon- a munkaerő és a pénzgazdálkodást. A tehenészeti telepírányítás (szűkebb fogalom, mint a tehenészet irányítása) azokat a tevékenységeket foglalja magába, amelyek a legközvetlenebb módon kapcsolódnak a tejtermeléshez, ill. a tehenek fejéséhez. A tehenészeti üzletvezetés többek között, közgazdasági

alapelvekre támaszkodó üzletvezetési feladatok ellátására irányul. E dolgozat keretein belül, a tehenészet irányítási-, valamint a tehenészeti telepírányítási IKT eszközökkel foglalkozunk.

Eredmények és értékelés

A következő fejezetben, tizenöt hazai nagyüzemi tehenészetben szerzett saját, ill. tehenészeti szakemberek tapasztalatai összegzésével készült. A tehenészet irányításához a hazai tehenészetek a következő számítógépes programcsomagok valamelyikét alkalmazzák a gyakorlatban: Farm 2.000, Milka, RISKÁ, és T:ALP:. A megkérdezettek becslése szerint, a tehenészetek többsége, amely több száz hazai tehenészetet jelent (a felkeresett 15 tehenészet is) a RISKÁ programcsomagot használja. A tapasztalatok úgy összegezhetők, hogy a RISKÁ programot használó tehenészetek a papír alapú nyilvántartásról (pl. a tenyésztési napló, a fedeztetési jegyzék, a szaporulati napló, az ellési napló, az involúciós és méhkezelési jegyzék, az ENAR leltár, a krotália nyilvántartás, a marhalevél nyilvántartás stb. esetében) áttértek a számítógépen történő, elektronikus nyilvántartásra.

Valamennyi tehenészetben használják a Microsoft Word és Excel programokat. Microsoft Word-dal készítik a tehenészeti leveleket, szerződések, meghatalmazásokat, belső felhasználású szakmai anyagokat, melyek elkészítéséhez korábban írógépet használtak. A tehenészet helyi igényeinknek megfelelő nyomtatványokhoz és táblázatokhoz, a tejtermeléshez beszerzett anyagok felhasználásának nyilvántartásához, a tehenészeti dolgozók munkabeosztásához, a havi-, negyedéves-, féléves-, háromnegyed éves-, évenkénti összesítésekhez és a tehenészeti statisztikák-, elemzések-, grafikonok-, összefüggések készítésekhöz az Excel programot tartják nélkülözhetetlenek napjainkban.

A megkérdezettek becslése szerint, jelenleg mintegy száz hazai tehenészet (köztük a felkeresett 15 tehenészet is) alkalmaz tehenészeti telepírányítási rendszert. A megkérdezettek véleménye szerint, a hazai tehenészetekben a következő telepírányítási rendszerek fordulnak elő leggyakrabban: Afikim, BouMatic (ProVantage, SmartDairy), Christensen, DeLaval (Alpro), Fullwood (Crystal), Gascoigne Melotte (GM-3000) . A telepírányítási rendszerek - típustól függetlenül -, automatikus működésű mérő-adatgyűjtő, ill. beavatkozó hardver és szoftver eszközöket tartalmaznak.

A felmérésben résztvevő tehenészetek valamennyi telepírányítási rendszere, lényegét tekintve vezetékes, számítógépes mérő-adatgyűjtő és adatfeldolgozó hálózat, melyhez beavatkozó szervek is tartoznak.

A tehenészeti szakemberek egybehangzó véleménye szerint, a meglévő telepírányítási rendszerük teljesebb körű használatával, további, hasznos, termelési információ elérése válna lehetővé, mivel a rendszereiket, leginkább a fejési adatok összegyűjtésére használják. A tehenészetek számítógépes rendszereit jellemzően a következő szakemberek használják: - a telepi rendszergazdák, - állatorvosok,

felcserek, inszeminátorok, - műszakvezetők, - a telepvezetők (kevés idejük jut a számítógépes adathalmaz hasznosítására). A rendszergazdák rendelkeznek a legteljesebb ismerettel, a tehenészetekben alkalmazott számítógépes rendszerről, de saját bevallásuk szerint tudásuk hiányos és részleges. A rendszergazdák véleménye alapján, a rendelkezésre álló gépkönyvek többnyire a saját verziójukat megelőző verziószámú rendszerről szólnak, és főként angol nyelvűek. A nyilatkozó telepi szakemberek szívesen fogadnák, a szakmájukra szabott, rendszeres, a tehenészetben tartott, a számítógépes rendszerről szóló továbbképzést, a számítógépes táv-szaktanácsadást.

A közelmúltban 5 hazai tehenészetben a fejőházi rendszerük üzemeltetésében megoldásként jelent meg a gép-gép kommunikáció (M2M machine to machine kommunikáció), amely (mint szakirodalomból tudjuk) új lehetőséget jelent a távoli gépek (távoli fejőgépek) üzemeltetésében, illetve az üzemeltetés irányításában. Az M2M kommunikáció révén megvalósulhat a fejőgépek hatékony távfelügyelete, távdiagnosztikája, valamint a számítógéppel támogatott táv-szaktanácsadás. Az M2M kommunikációban ugyanis valós idejű adatok juthatnak el a központba a fejőgépek állapotáról, üzemeltetési jellemzőiről.

Következtetések és javaslatok

Az egy fejőházhoz tartozó gépek, berendezések teljesítménye egyre nagyobb, a tehenészeti számítógépes hálózatok, pedig egyre összetettebbek. Az előzőek miatt egyre gyakrabban fordul elő, hogy a tehenészet szakemberei csak részben képesek a gépek, berendezések összehangolt üzemeltetésére (karbantartására, diagnosztizálására, a hibák javítására) és a számítógépes hálózat adta lehetőségek kihasználására. Ezért egyre fontosabb, hogy a telepírányítási rendszer telepítését végző vállalkozás távfelügyelettel, távdiagnosztikával, rendszeres oktatással, számítógéppel támogatott táv-szaktanácsadással is tudja támogatni a tehenészet szakembereinek munkáját. Ezek megvalósításához, a telepítést végző vállalkozásnál, a gép-gép kommunikációt biztosító hardver és szoftver eszközökre, valamint átfogó ismeretekkel rendelkező szakemberekre (tudásbázisra) is szükség van.

Az idő- és költségtényezők által gyakorolt, egyre növekvő kényszerhatás mellett, a szervizszolgáltatónál komoly kihívást jelent az a tehenészeti igény, hogy a szervizszolgáltató alkatrész és tudásbázisa szinte bármikor a tehenészet rendelkezésére álljon. A tehenészetek számára stratégiai cél, hogy a tehenek kellően szaporodjanak, elegendő tejet termeljenek, enni tudjanak, megfelelő egészségi állapotúak legyenek, valamint hogy maximálni tudja az egy liter termelt tejre jutó profitot. A stratégiai cél megvalósításához (a szervizszolgáltató tudásbázisát kezelő szakembereknek is) jól kell ismerni és megfelelően szükséges gazdálkodni a tehenészet gépi és informatikai technológiáival, és a különböző helyi termelési folyamatok kölcsönhatásaival.

A tehenészet részéről, kulcsfontosságú tényező a termelékenység, ezért a gépek, berendezések, ill. a rendszer hibamentes rendelkezésre állása kerül előtérben, ennek okán a tehenészet számára egyre jelentősebbé válik a szervizszolgáltató alkatrész és tudásbázis kínálata. Az a szervizszolgáltató, amely megfelelő alkatrész és tudásbázist, távfelügyeleti, távdiagnosztikai, táv-szaktanácsadási, távkarbantartási koncepciókat kínál partner tehenészetek számára, jelentős versenyelőnyhöz juthat és egyben a saját erőforrásait is óvhatja.

Irodalomjegyzék

- Bak J.* (2000): Fejőházak áteresztő-képességét befolyásoló műszaki-technológiai tényezők. FVM Műszaki Intézet, jelentés, Gödöllő.
- Eicker, S.W., Steward, S.C.* (1998): Computerized Parlor Data Collection and Use: „Monitoring the Cows, the People and the Parlor”. Proc. 37th Annual Meeting of the NMC.
- Faust D.* (2009): Információtechnológia I. SZIE Gépészmérnöki Kar, egyetemi jegyzet, Gödöllő.
- Fekete A.* (1996): Méréstechnika és automatizálás az élelmiszergazdaságban. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Gockler L.* (2011): Mezőgazdaságunk helyzete, különös tekintettel az állatállomány alakulására. Mezőgazdasági Technika 8. 15-18.
- Hedron M.* (2009): Informatika agrárgazdasági alkalmazásokkal. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Horn, van, H.H., Wilcox, C.J.* (1992): Large dairy herd management. American Dairy Science Association, 301 West Clark St. Champaign, IL 61820.
- Reid, D.A., Steward, S.C.* (1997): Effect on Parlor Performance by Variation of Detacher Settings. Proc. 36th Annual Meeting of the NMC.
- Tóth L.* (2002): Elektronika és automatizálás a mezőgazdaságban. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Wallace, R.L.* (2009): Milking Management Systems: Your Computer Can Tell You About More Than Just Reproduction. NMC Annual Meeting Proceedings.

HUNGAROLACT: MAGYAR FEJLESZTÉSŰ FEJÉSTECHNOLÓGIA

Vranovics Károly

Agro Legato Kft.

1134 Budapest, Lőportár u. 16.

karoly.vranovics@agrolegato.com

Összefoglalás

Az **Agro Legato Kft.** által szerelt HungaroLact fejőberendezés a legmagasabb technikai színvonalat képviseli. Elsősorban az igényesebb farmok részére ajánljuk, akik törekednek a jó minőségre és minőségi eszközök használatára. A különböző kiépítések során kifejezetten nagy hangsúlyt fektetünk a költséghatékony beszerzésre és üzemeltetésre.

A minimum D50 mm tejvezeték biztosítja a legjobb vákuumstabilitást a fejés alatt, ezzel elérhető a leggyorsabb fejési sebesség és elkerülhető a masztitiszes megbetegedés az állományban. Az **ORBITER** fejőkészülékeket nagy teljesítményű fejőházakhoz fejlesztettek ki, kifejezetten a mai kor igényeinek. Bármilyen fejőház típushoz, kiépítéshez alkalmazhatóak - akár új, akár egy régi rendszerről beszélünk. A precízen megépített rozsdamentes részegységek biztosítják a HungaroLact fejőházaknak az erős felépítést és a tartósságot hosszú éveken át, amelyek megfelelnek az Európai Unió előírásainak, szabványoknak!

Kivétel nélkül az összes HungaroLact rendszer a **TOP WASH** mosó automatával szerelt, amelyet speciálisan arra fejlesztettek ki, hogy felhasználóbarát működése révén a rendszert tökéletesen elmossa – még a tejvezeték legvégén is - ezzel biztosítva a tökéletes fejőházi higiéniát!

A **TOP Flow** fejőkészülék **mosóegység** beállítható átfolyási mennyiséggel és vezérlőszeleppel biztosítja az összes fejőegység leggyorsabb és legtökéletesebb tisztítását a fejés végeztével, ezzel lehetővé téve a következő fejés legkorábbi elkezdését!

A HungaroLact elektromos pulzációs rendszer a mai kor követelményeinek megfelelően lett fejlesztve, a gépi fejés minden kívánalmának megfelelően. Programozható, akár stimuláló funkciót is biztosít a felhasználónak, melyet az irodából is irányíthat!

A HungaroLact fejőgépek három különböző szintű felszereltséggel készülnek

Basic típus Elektromos pulzációs rendszer kehelylevévővel

Advanced típus Basic típus + tejmennyiség mérés, opcionálisan ICAR hitelesített kivitelben

Premium típus Advanced típus + komplett telepírányítási rendszer, elektromos azonosítással

HungaroLact: Hungarian improved milking technology

Abstract

HungaroLact milking technology was developed and introduced by **Agro Legato Ltd.** Hungary.

HungaroLact milking parlors ensure better milk flow and more stable vacuum.

These factors are essential elements in the control and prevention of both mastitis and animal discomfort. HungaroLact system was designed to reduce maintenance costs and maximize profits.

A range of quality components and stainless steel materials provides a specification which meets the European Union standards (ISO), providing strength and reliability for years to come.

The **ORBITER** milking claws are developed to satisfy all milking needs especially for high-yield cows. The elliptical shape and bowl inclination ensure easy handling and rapid milk evacuation.

The **TOP WASH** cleaning controller electronically manages the delicate stages in the cleaning and disinfection of milking systems, easily programmed to meet system specifications in order to optimize running times and costs.

The **TOP Flow** is a versatile cluster washer which supports the shell while washing and protects the liner mouth and barrel. Reduces set up time and labor.

Less possibility for air leaks. Non return valve and adjusting screw are mounted for the metering of cleaning solutions.

HungaroLact electronic pulsation system has been designed to meet the most exact requirements of machine milking and combines superb pulsation performance with excellent vacuum stability for improved udder health. The applied design and technology provide lower operation costs, long term reliability, less maintenance and an overall affordable investment of modern milking technology.

HungaroLact milking parlors are available in three different levels

Basic type: Electronic pulsation system with Teat Cup Remover

Advanced type: Basic type + milk yield indication (optional with ICAR approved milk meters)

Premium type: Advanced type + complete dairy management system with electronic identification.

EGYES TŐGY TULAJDONSÁGOK ÖSSZEFÜGGÉSE A SZOMATIKUS SEJTSZÁMMAL MAGYAR PARLAGI KECSKE ÁLLOMÁNYBAN

Weidel Walter¹, Pajor Ferenc¹, Demény Márton¹, Németh Szabina², Gulyás László², Póti Péter¹, Polgár J. Péter³

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.

³Pannon Egyetem, Georgikon Kar,
H-8360 Keszthely, Deák F. u.16.

pajor.ferenc@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálatunk célja egyes tőgy morfológiai tulajdonságok és a szomatikus sejtszám közötti összefüggések vizsgálata. A vizsgálatban 32, vegyes laktáció számú magyar parlagi kecske vett részt. A vizsgálatokat egy Valkó közelében lévő árutermelő kecsketenyészetben végeztük. Az állományt mélyalmos istállózott körülmények között tartották. A tőgy (tőgymélység, tőgyfüggesztés) és tőgybimbó tőgybimbó hossz, vastagság, alapi és végi szélességét, állás és tőgybimbó padlótól való távolság) tulajdonságok felvételét 9 pontos bírálati rendszer alkalmazásával a laktáció első harmadában (átlagosan 100. nap) a reggeli fejés előtt végeztük. A kecsketej szomatikus sejtszám meghatározása céljából a tejminták gyűjtése a morfológiai vizsgálatok során, valamint 60 nappal később (laktáció átlagosan 160. napján) történtek. A tőgy mélysége és függesztése, valamint a tej szomatikus sejtszáma között negatív, közepes szorosságú összefüggést kaptunk, mindkét mérés esetében, a 7-9 pontszámot kapott kecskéktől fejt tej tartalmazott kevesebb szomatikus sejtszámot (5,44-5,56 log/cm³), összehasonlítva az 1-3 pontszámot kapott kecskék tejmintáival (5,99-6,07 log/cm³; P<0,05). A vizsgálatban negatív, közepesen szoros összefüggést mutatott a tőgybimbó állás ($r_{\text{rang}}=-0,26$ és $-0,43$, P<0,05) és a tőgybimbó padlótól mért távolsága ($r=-0,43$ és $-0,45$, P<0,05) a szomatikus sejtszámmal.

Effect of certain udder and teat morphologic traits on some hygienic traits of goat milk

Abstract

The primary purpose of this research was to evaluate the relationship between major udder morphology traits and milk somatic cell count. The trials were carried out with 32 Native Hungarian Goats differing in their number of lactation performed. The animals were kept loose housed in deep litter system on a commercial goat farm in the neighbourhood of Valkó, Pest County. Udder depth and cleft and various teat parameters such as length, thickness, width of teat base and end, direction and teat-floor distance were evaluated using a 9-point rating scale. Udder morphology traits were scored during the first third of lactation (on approximately day 100) before morning milking. Milk samples were collected for somatic cell count determinations on the day of udder and teat scoring and 60 days later, i.e., on approximately day 160 of lactation. A moderate negative correlation was observed between udder depth/cleft and milk somatic cell counts. In both trials, goats with udder scores ranging from 7 to 9 had lower milk somatic cell counts ($5.44\text{--}5.56 \log_{10} \text{ cell/cm}^3$) than did those with scores 1 to 3 ($5.99\text{--}6.07 \log_{10} \text{ cell/cm}^3$; $P < 0.05$). There was a moderate negative correlation between milk somatic cell counts and teat direction ($r_{\text{rank}} = -0.26$ and -0.43 , $P < 0.05$) and between milk somatic cell counts and teat-floor distance ($r = -0.43$ and -0.45 , $P < 0.05$).

TRANSZGENIKUS ZEBRADÁNIÓ VONAL LÉTREHOZÁSA ÖSZTROGÉN HATÁSÚ ANYAGOK VIZSGÁLATÁHOZ

*Bakos Katalin¹, Csenki Zsolt¹, Kovács Róbert¹, Kánainé Sipos Dóra¹, Bencsik Dóra¹,
Yavor Hadzhiev², Kovács Balázs¹, Müller Ferenc², Urbányi Béla¹*

¹Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

²Institute of Biomedical Research, Department of Medical and Molecular Genetics, School of Clinical
and Experimental Medicine, College of Medical and Dental Sciences, University of Birmingham,
Birmingham (Egyesült Királyság)
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
Bakos.Katalin@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Az ipar és a mezőgazdaság fejlődésével egyre többféle vegyi anyag jut a környezetbe, amelyek egy részének hatását még nem, vagy csak kevésbé ismerjük. Számos nagy mennyiségben kijutó, a hormonháztartást megzavaró anyag is található közöttük, amelyek többsége ösztrogén hatású. Ezek a vegyületek főként antropogén forrásokból kerülnek a szennyvízbe vagy a talajvízbe majd onnan a természetes vizekbe, veszélyeztetve a szennyezett vizekkel érintkező vízi ökoszisztémákat, ezért a vizekbe kerülő szennyezőanyagok kimutatása és hatásának vizsgálata nagy jelentőséggel bír.

Célunk ösztrogén hatású anyagok kimutatására és hatásának vizsgálatára alkalmas transzgenikus zebradánió (*Danio rerio*) vonal kialakítása volt.

A halakban, az emlősökhöz hasonlóan, a máj kiemelt fontosságú toxikológiai célszerv, amely számos kulcsfontosságú fehérjét pl. ösztrogén hatásra vitellogenint termel. A vonal létrehozásához ezért olyan génkonstrukciókat hoztunk létre egy Tol2 transzpozon alapú, Gateway klónozó rendszer segítségével, amelyben a vörös fluoreszcens fehérje (mCherry) kifejeződése az ösztrogén hatású anyagokkal indukálható vitellogenin gén szabályozó régiójának irányítása alatt áll.

A konstrukciót 1-2 sejtés vad típusú zebradánió embriókba injektáltuk, majd ösztrogén jelenlétében (100 ng/l E2) vizsgáltuk annak működőképességét. és a májban indukálható fluoreszcens fehérje expressziót tapasztaltunk. Az injektált lárvákat felneveltük és utódaikból létrehoztuk a transzgenikus vonal F1 nemzedékét, amelyben ösztrogén jelenlétében szintén májspecifikus fluoreszcens jel megjelenését

tapasztaltuk. A stabil vonal létrehozása, amelyben minden egyed homozigóta formában hordozza a transzgént, folyamatban van.

A vonal segítségével lehetőség nyílik ösztrogén hatású anyagok kimutatására, valamint azok májra és fejlődésre gyakorolt hatásainak vizsgálatára.

A munka OTKA (NNF 78834), KMOP-1.1.1-09/1-2009-0048 és Bolyai pályázatok támogatásával készül.

Establishment of a transgenic zebrafish line for testing estrogenic compounds

Abstract

Along with agricultural and industrial development more and more chemicals enter into the environment, however little is known about their effect. Many of these are endocrine disrupting chemicals, released in a high amount. Most of them are estrogenic compounds. From anthropogenic sources they get into the effluents, then to groundwaters and natural waters posing a threat to the exposed ecosystems. Therefore their detection and the investigation of their effects is of great importance.

Our aim was to establish a transgenic zebrafish line (*Danio rerio*) that enables the detection of estrogenic compounds and the examination of their effects.

In fish –like in mammals– liver is a key toxicological target, that produces a range of important proteins, like vitellogenin as a result of estrogenic effect. So in the Tol2 transposon based Gateway gene constructs –used for the establishment of the line– the expression of a red fluorescent protein (mCherry) is driven by the estrogen inducible vitellogenin promoter.

The construct was microinjected into 1-2 cell stage zebrafish embryos and following estrogenic treatment (100 ng/l E2) inducible liver-specific fluorescent signal was detected. Injected larvae were raised up, and from their offspring, the F1 generation was established. Fluorescent signal was also visible in the liver. The development of the stable, homozygous transgenic line is in progress.

The line will enable the detection of estrogenic substances and will be an appropriate tool for examining their effects on the liver and ontogenesis.

This work was supported by OTKA (NNF 78834), KMOP-1.1.1-09/1-2009-0048 and the János Bolyai Research Scholarship.

ANGOL TELIVÉR TENYÉSZKANCÁK ÉLŐSÚLYA ÉS TESTMÉRETEI

Bene Szabolcs, Nagy Zsuzsanna, Giczi Anita, Szabó Ferenc

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék

H-8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

bene-sz@georgikon.hu

Összefoglalás

A szerzők négy hazai angol telivér törzstenyészetben - Kerteskő, Sárbogárd, Diópuszta, Csordakút - 110 kifejlett tenyészkanca élő súlyát és 21 testméretét vették fel, majd értékelték. A tenyészetek összehasonlítását egytényezős varianciaanalízissel végezték. Regressziós egyenleteket dolgoztak ki az élő súly testméretekből történő becslésére. Az élő súly és a testméretek néhány populációgenetikai paraméterét apamoddellel becsülték.

Statisztikailag igazolható különbségeket csak az élő súly, és néhány testméret esetén találtak a tenyészetek között. Az élő súly becslésére használható regressziós modellhez az övméret, a far II. szélesség és a ferde törzshosszúság ismerete szükséges ($R^2 = 0,80$; $P < 0,01$). A bottal és szalaggal mért marmagasság ($h^2 = 0,66$, ill. $0,49$), a hátközép-magasság és a farbúb magasság ($h^2 = 0,67$, ill. $0,51$) közepes örökölhetőségi értéket mutattak. A legtöbb testméret esetén a mének tenyészértékében csak nagyon kis különbség mutatkozott (kivételek az élő súly és a magassági méretek, ahol valamelyest nagyobb eltérés volt megfigyelhető).

A fentiek alapján megállapítható, hogy a hazánkban tenyésztett, kifejlett angol telivér tenyészkanca állományt a testméretek tekintetében nagyfokú egységesség jellemzi.

Kulcsszavak: angol telivér, élő súly, testméret, örökölhetőség, tenyészérték

Body measurements and live weight of Thoroughbred brood mares

Abstract

Live weight and 21 body measurements of 110 adult Thoroughbred brood mares in 4 studs - Kerteskő, Sárbogárd, Diópuszta and Csordakút - were evaluated. One way ANOVA was used to compare the

studs. Regression equations were developed to estimate the live weight from body measurements. Population genetic parameters were estimated with sire model.

Only some body measurement showed significant differences between the studs. To the “practical” regression model need to ken circumference of chest, 2nd width of rump and diagonal length of body ($R^2 = 0.80$; $P < 0.01$). Height at withers ($h^2 = 0.49 - 0.66$), height of back and rump ($h^2 = 0.67 - 0.51$) showed medium heritability value. Quite small differences were found between the stallions by most of the body measurements (live weight and the height were exception, because here the differences between the sires were a little bit higher).

As a conclusion it can say that the Thoroughbred population bred in Hungary is quite, homogenous as for the most important body measurements.

Keywords: Thoroughbred, live weight, body measurements, heritability, breeding value

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az angol telivér tenyészkanca állomány szelekciója a származáselemzésen, a kancacsaládok genetikai elemzésén, a saját-teljesítményvizsgálatokon, valamint a küllemi bírálatokon elért eredményeken alapul. Ezekből az következik, hogy a hazai és nemzetközi angol telivér tenyésztési szabályzatok az STV és ITV vizsgálatok mellett kiemelt figyelmet fordítanak a küllem - és ezzel együtt a testméretek - megítélésének.

A nemzetközi szakirodalomban az utóbbi időben viszonylag kevés információ található a különböző lófajták küllemi tulajdonságairól, testméreteiről, illetve élősúlyáról (*Hintz és mtsai*, 1978; *Molina és mtsai*, 1999; *Costa és mtsai*, 2001; *Zechner és mtsai*, 2001; *McManus és mtsai*, 2005; *Smith és mtsai*, 2006; *Druml és mtsai*, 2008; *Batista Pinto és mtsai*, 2008; *Ringler és Lawrence*, 2008 stb.). A hazai tudományos szakirodalomban fellelhető adatok nagy része 50 éve íródott szak- és tankönyvekből (*Döhrmann*, 1926; *Hámori*, 1946; *Schandl*, 1955; *Neuschulz*, 1956; *Ócsag és Fehér*, 1976; *Bodó és Hecker*, 1992) származik. Csupán néhány forrásmunka foglalkozik részletesebben a különböző fajták küllemével (*Bodó*, 1976; *Mihók*, 1996; *Gulyás és mtsai*, 2007; *Bene és mtsai*, 2010 stb.). (A forrásmunkákat korábbi munkánkban (*Bene és mtsai*, 2009a) részletesen bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.) A lovak - köztük az angol telivér - élősúlyának és testméretének teljes körű vizsgálata hiányzik a hazai tudományos folyóiratokból.

A fentiek tükrében vizsgálatunk célja a kifejlett angol telivér tenyészkancák élősúlyának és testméreteinek felvétele, illetve kiértékelése volt. Jelen munkánkban az abszolút testméreteket, a testarány

indexeket, az élősúly becslésére használható regressziós egyenletet, az örökölhetőségi értékeket, valamint a tenyésztértékeket mutatjuk be.

Anyag és módszer

Munkánk során négy hazai angol telivér tenyészetben (Kerteskö, Sárbogárd, Diópuszta és Csordakút) 110 kifejlett (4,5 évnél idősebb) tenyészkanca élősúlyát és 21 testméretét vettük fel. A testméreteket, azok felvételének módját, a mérés menetét, valamint a mérési pontokat előző munkáinkban (Bene és mtsai, 2009a; Nagy és mtsai, 2009) részletesen bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

Mivel a mérés kori életkornak az értékelt tulajdonságokra nem volt statisztikailag igazolható hatása, az élősúlyt és a testméreteket tenyészetenként egytényezős varianciaanalízissel hasonlítottuk össze. Az élősúly becsléséhez többtényezős lineáris regresszió analízist, „stepwise” módszert használtunk.

A populációgenetikai paraméterek becslését apamoddellel (Szőke és Komlósi, 2000) végeztük. A tenyészkanca állomány 58 apára visszavezethető apai féltestvér-csoportokból állt. A számítások menetét korábban (Bene és mtsai, 2009b) már bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatok kiértékelését pedig az SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal végeztük.

Eredmények és értékelés

Az 1. táblázat az angol telivér kancák élősúlyát és testméreteit mutatja. A tenyészetek között statisztikailag igazolható különbségeket csak néhány testméret esetén találtunk.

Az angol telivér tenyészkancák élősúlya 542,0 kg volt. A bottal mért marmagasság 160,9 cm, a szalaggal mért marmagasság pedig 168,8 cm értéket mutatott. A törzshosszúság 163,3 cm volt, a legrövidebb (151 cm), valamint a leghosszabb törzsű (180 cm) kancát egyaránt Diópusztán mértük. A váll-, a far I. és a far III. szélesség tekintetében szignifikáns különbséget találtunk a tenyészetek között. Az övméret esetén a diópusztai kancák mutatták a legnagyobb értéket (193,3 cm). A szárkörméretben nem találtunk különbséget a tenyészetek között.

A kvadratikussági index (98,5) és a tömegességi index (46,9) mind a négy tenyészetben hasonlóan alakult. A szakirodalomban erre vonatkozó adatokat az angol félvér, illetve anglo-arab fajtacsoportba tartozó lovak esetén nem találtunk.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a hazánkban tenyésztett, kifejlett angol telivér tenyészkanca állományt a küllem tekintetében nagyfokú egységesség, hasonlóság jellemzi.

Az élősúly becslésére használható modellbe ($\hat{y}$) az övméretet (ÖM), a far II. szélességet (F2) és a ferde törzshosszúságot (FTH) építette be az alkalmazott regressziós eljárás ($R^2 = 0,80$; $P < 0,01$). Ezek alapján az alábbi egyenletet írható fel: $\hat{y} = (3,675 \times \text{ÖM}) + (4,836 \times \text{F2}) + (2,554 \times \text{FTH}) - 853,784$.

1. táblázat: A kifejlett angol telivér kancák élősúlya, testméretei és testarány indexei

Testméret, testarány index (1)	Tenyészet (2)				Összesen (3)	P
	Kerteskő	Sárbogárd	Diós-puszt	Csordakút		
Létszám (N) (4)	12	30	57	11	110	
Élősúly (kg) (5)	536,1±39,3	529,6±39,0	552,0±38,5	530,2±36,4	542,0±39,4	<0,05
Marmagasság bottal (cm) (6)	161,0±2,0	160,6±4,1	160,9±3,5	161,7±2,1	160,9±3,4	NS
Marmag. szalaggal (cm) (7)	167,9±2,5	167,4±4,4	170,0±3,8	167,5±2,4	168,8±3,9	<0,05
Hátközép-magasság (cm) (8)	152,0±2,7	151,3±4,2	151,9±3,9	153,6±2,5	151,9±3,8	NS
Farbúb-magasság (cm) (9)	160,0±2,1	159,1±4,0	160,2±3,6	160,6±2,5	159,9±3,5	NS
Mellkasmélység (cm) (10)	75,4±1,4	74,8±2,3	76,1±2,5	74,3±1,3	75,5±2,3	<0,05
Bielerpont-mag. (cm) (11)	85,6±2,1	85,7±3,4	84,7±3,4	87,5±2,3	85,4±3,2	NS
Törzshosszúság (cm) (12)	160,7±3,0	163,1±5,6	164,1±5,8	163,1±4,0	163,3±5,4	NS
Ferde törzshossz. (cm) (13)	164,1±3,1	167,2±6,1	168,2±6,1	168,6±4,3	167,5±5,8	NS
Nyakhosszúság (cm) (14)	90,6±3,1	90,2±5,0	96,3±5,3	92,1±3,4	93,6±5,6	<0,01
Háthosszúság (cm) (15)	81,6±4,4	84±3,8	86,5±4,5	85,1±2,8	85,2±4,4	<0,01
Farhosszúság (cm) (16)	47,9±1,4	49,9±2,0	50,2±2,0	48,0±1,3	49,6±2,1	<0,01
Vállszélesség (cm) (17)	46,6±1,9	46,8±2,3	46,1±2,1	42,6±2,0	46,0±2,4	<0,01
Mellkasszélesség (cm) (18)	48,3±4,4	47,9±3,0	48,1±2,8	47,3±4,9	48,0±3,2	NS
Far I. szélesség (cm) (19)	56,1±1,4	55,5±1,9	56,6±1,8	54,4±2,4	56,0±2,0	<0,01
Far II. szélesség (cm) (20)	53,9±2,5	53,9±1,9	54,6±1,7	53,5±2,1	54,2±1,9	NS
Far III. szélesség (cm) (21)	24,5±1,7	24,7±1,0	21,9±1,6	24,2±1,0	23,2±2,0	<0,01
Övméret (cm) (22)	190,3±5,6	191,7±4,8	193,3±5,4	188,5±5,8	192,1±5,5	<0,05
Szárkörméret (be) (cm) (23)	19,7±0,6	19,7±0,7	19,8±0,7	19,9±0,4	19,8±0,7	NS
Szárkörméret (bh) (cm) (24)	22,3±0,9	22,1±1,0	21,9±0,8	21,9±0,4	22±0,8	NS
Fejhosszúság (cm) (25)	59,0±1,4	59,3±1,7	59,6±1,6	58,2±1,2	59,3±1,6	NS
Homlokszélesség (cm) (26)	22,5±0,8	23,1±0,9	22,9±0,7	23,2±0,6	22,9±0,8	NS
Kvadratikusági index (27)	100,2	98,5	98,0	99,1	98,5	-
Tömegességi index (28)	46,8	46,6	47,3	45,9	46,9	-
Röhrer-f. testtömegindex (29)	333,0	329,8	343,1	327,9	336,9	-
Súlyindex (30)	144,6	146,4	147,8	143,5	146,9	-
Túlnótsági index (31)	99,4	99,1	99,6	99,3	99,4	-
Fejforma index (32)	262,2	256,7	260,3	250,9	259,0	-
Zömökségi index (33)	116,0	114,7	114,9	111,8	114,7	-
Test index (34)	84,4	85,1	84,9	86,5	85,0	-
Mellkas index (35)	25,2	26,0	26,0	25,5	25,8	-
Szerkezeti index (36)	2,2	2,3	2,3	2,2	2,3	-

Table 1: Live weight, body measurements and body indices of Thoroughbred brood mares

body measurement, body measurement indices (1); stud (2); total (3); headcount (4); live weight (5); height at withers (stcik, tape) (6, 7); height of back (8); height at rump (9); depth of chest (10); height of bieler-point (11); length of body (12); diagonal length of body (13); length of neck (14); length of back (15); length of rump (16); length of head (17); width of head (18); width of breast (19); width of chest (20); 1st, 2nd, 3rd width of rump (21, 22, 23); hearth girth (24); cannon girth front - rear (25, 26); quadratic index (27); weight index (28); weight index by Röhrer (29); caliber index (30); overbuilt index (31); the index of head (32); stubby index (33); body index (34); chest index (35); conformation index (36)

A 2. táblázatban a tenyészmének tenyészértékét és a számított örökölhetőségi értékeket tüntettük fel. A legtöbb tenyészkanca ivadékkal „2758 Horatio Luro” mén rendelkezett, tenyészértéke valamennyi tulajdonságban átlaghoz közeli volt. Az élősúlyban legnagyobb tenyészértéket (+24,9 kg) „2873 Noble Law” mén mutatta. „2371 Al-Aabir” mén valamennyi tulajdonság esetén negatív előjelű tenyészértéket mutatott (pl.: élősúly -40,8 kg). Övméretben a legnagyobb tenyészértéket (+3,2 cm) „2508 Jolly Groom” ménnél tapasztaltuk. Ennek megfelelően e mén az élősúlyra is jelentősen javító hatású volt.

2. táblázat: A vizsgált tulajdonságok örökölhetősége és a mének tenyészértékei

Apa azonosítója (1)	Mértékegység (2)	2371 Al-Aabir	2508 Jolly Groom	2758 Horatio Luro	2759 Glenstal	2873 Noble Law	3609 Bakharoff	3930 Satine Stone	4277 Alwuhush	h^2 (3)
Ivadékok száma (4)		4	9	15	6	4	4	5	3	
Élősúly (5)	kg	-40,8	14,6	5,9	-6,5	24,9	11,6	14,1	-1,9	0,18
Marmagasság bottal (6)	cm	-2,8	1,3	1,6	-5,0	4,8	4,3	-1,3	0,4	0,66
Marmagasság szalaggal (7)	cm	-3,1	0,3	1,7	-4,1	2,5	4,5	-0,1	0,1	0,49
Hátközép-magasság (8)	cm	-3,4	0,5	2,6	-4,2	3,9	3,9	1,1	0,8	0,67
Farbúb-magasság (9)	cm	-2,9	0,6	2,2	-1,7	2,5	5,2	-0,4	0,6	0,51
Mellkasmélység (10)	cm	-0,1	1,1	1,0	-0,8	1,1	1,3	0,0	0,0	0,32
Bielerpont-magasság (11)	cm	-2,7	0,3	0,6	-4,2	3,7	3,0	-1,4	0,4	0,48
Törzshosszúság (12)	cm	-3,3	-0,5	-1,6	-2,0	2,6	-1,9	-0,9	-1,0	0,11
Ferde törzshosszúság (13)	cm	-3,8	-0,6	-1,5	-3,0	2,3	-0,6	-0,4	-1,0	0,00
Nyakhosszúság (14)	cm	-0,9	-1,8	0,8	-2,5	2,0	2,0	-0,2	-1,8	0,15
Háthosszúság (15)	cm	-1,8	0,9	-1,8	-4,5	2,8	1,0	-1,9	-0,4	0,46
Farhosszúság (16)	cm	-0,2	0,4	-0,3	-0,7	-0,2	0,7	1,0	0,1	0,00
Vállszélesség (17)	cm	-0,8	0,0	-0,4	0,3	0,8	-0,4	1,0	0,4	0,27
Mellkasszélesség (18)	cm	-2,9	0,4	0,9	0,6	0,4	0,0	0,8	-1,3	0,00
Far I. szélesség (19)	cm	-0,7	0,1	-0,6	-0,6	-0,3	-0,9	1,2	-0,6	0,00
Far II. szélesség (20)	cm	-0,8	0,9	0,5	0,9	-0,3	0,1	0,4	0,0	0,33
Far III. szélesség (21)	cm	0,1	0,3	0,3	-0,5	1,2	0,9	-0,7	0,7	0,00
Övméret (22)	cm	-0,9	3,2	1,6	-0,9	-0,2	2,3	1,1	-0,1	0,03
Szárkörméret (be) (23)	cm	-0,2	-0,2	0,5	-0,1	0,5	-0,2	-0,1	0,0	0,25
Szárkörméret (bh) (24)	cm	-0,4	-0,2	0,5	0,3	0,3	0,4	0,1	-0,2	0,24

Table 2: Heritability values and breeding values of stallions in estimated traits

identity number of sire (1); mean unit (2); heritability (3); number of progeny (4); as in Table 1 (5-24)

Következtetések

Az angol telivér tenyészetek között statisztikailag igazolható különbségeket csak néhány testméret (elsősorban kondícióval, tápláltsági állapottal összefüggő méretek) esetén tapasztaltunk. A legfontosabb

testarány indexekben valamint a relatív testméretekben nem találtunk számottevő különbséget a tenyészetek között.

Az élősúly testméretekéből történő becslésére meghatározott lineáris regressziós egyenlethez az övméret, a far II. szélesség és a ferde törzshosszúság ismerete szükséges. Ezek segítségével az élősúly - mérleg hiányában - kellő pontossággal becsülhető.

Az angol telivér mének között a testméretek tekintetében viszonylag kis különbségeket találtunk. Hasonlóan kicsi volt a különbség a tenyészértékekben is.

Vizsgálatunkban nagyszámú apaállat (58 mén - köztük néhány hazai és számos külföldi tenyésztésű) 110 tenyészkanca ivadéka szerepelt, amelyek földrajzi, tartástechnológiai és tenyésztési szempontból nagyon különböző körülmények közül származtak. Ezek, és köztudottan a versenyeredmények növelésére irányuló szelekció ellenére a fajta a küllemi tulajdonságok terén nagyon egységes képet mutatott, amit feltehetően az 1791 óta tartó zárt törzskönyvezési munka eredményének köszönhet.

Irodalomjegyzék

- Batista Pinto, L. F., de Almeida, F. Q., et al.* (2008): Evaluation of the sexual dimorphism in Mangalarga Marchador horses using discriminant analysis. *Liv. Sci.*, 119.1-3.161-166.
- Bene Sz., Nagy B., Szabó F.* (2009a): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 1. Irodalmi áttekintés. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58.3.213-230.
- Bene Sz., Nagy B., Bem J., Polgár J. P., Szabó F.* (2009b): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 3. Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a gidrán fajtában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58.4.341-351.
- Bene Sz., Bem J., Kovács-Mesterházy Z., Polgár J. P., Szabó F.* (2010): Muraközi típusú mén- és kancacsikók testméretei születéstől választásig. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 59.5-6.347-359.
- Bodó I.* (1976): A teljesítmény örökölhetősége a lótenyésztésben. Kandidátusi d., Budapest.
- Bodó I., Hecker W.* (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Costa, M. D., Bergmann, J. A. G. et al.* (2001): Tendência genética de medidas lineares de pôneis da raça Brasileira. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 53.2.1-11.
- Döhrmann H.* (1926): Magyarország állattenyésztése. II. kötet: Lótenyésztés. "Pátria" Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt., Budapest.
- Druml, T., Baumung, R., Sölkner, J.* (2008): Morphological analysis and effect of selection for conformation in the Noriker draught horse population. *Liv. Sci.*, 115.2-3.118-128.

- Gulyás L., Varga P., Kiss Cs. (2007): A magyar hidegvérű csikók növekedésének vizsgálata. AWETH, 3.1.16-26.
- Hátori D. (1946): Lótenyésztés. Atheneum Kiadó, Budapest.
- Hintz, H. F., Hintz, R. L., et al. (1978): Estimation of heritabilities for weight, height and front cannon bone circumference of Thoroughbreds. J. Anim. Sci., 47.1243-1245.
- McManus, C., Falcão, R. A. et al. (2005): Caracterização morfológica de equinos da raça Campeiro. R. Bras. Zootec., 34.5.1553-1562.
- Mihók S. (1996): A hucul kislófajta fenotípusos és genetikai jellemzői. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45.1.13-29.
- Molina, A., Valera, M. et al. (1999): Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. Liv. Sci., 60.2-3.295-303.
- Nagy B., Bene Sz., Bem J., Fördős A., Szabó F. (2009): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 2. A gidrán. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58.4.327-340.
- Neuschulz, H. (1956): Pferdezücht (Haltung und Sport). Deutscher Bauernverlag, Berlin.
- Ócsag I., Fehér D. (1976): Lótenyésztés. In: Horn A. /szerk./: Állattenyésztés II. Mg. Kiadó, Budapest.
- Ringler, J. E., Lawrence, L. M. (2008): Comparison of Thoroughbred growth data to body weights predicted by the NRC. J. Equine Vet. Sci., 28.2.97-101.
- Schandl J. (1955): Lótenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Smith, A. M., Burton Stanier, W., Splan, R. K. (2006): Associations between yearling body measurements and career racing performance in Thoroughbred racehorses. J. Equine Vet. Sci., 26.5.212-214.
- Szőke Sz., Komlósi I. (2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49.231-246.
- Zechner, P., Zohman, F. et al. (2001): Morphological description of the Lipizzan horse population. Liv. Prod. Sci., 69.2.163-177.

LABORATÓRIUMI- ÉS SZABADFÖLDI KÍSÉRLETEK A MÉZELŐ MÉHEKKEL

Csáki Tamás¹, Heltai Miklós¹, Békési László²

¹Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

²Kisállattenyésztési Kutatóintézet és Génmegőrzési Koordinációs Központ, Méhészeti Intézet

2100 Gödöllő, Örkösi Pál Zoltán sétány 13.

csaki.tamas@gmail.com

Összefoglalás

Az utóbbi években világviszonylatban is észlelt tömeges méhcsalád-összeomlások miatt a méhegészségügygel és egyáltalán az európai mézelő méhekkel (*Apis mellifera*) kapcsolatos kísérletek és felmérések egyre gyakotibbaká váltak. Akár mérgezéses- vagy fertőzéses kísérletekről van szó, a vizsgálatok laboratóriumban indulnak, akkor is, ha későbbiekben szabadterületen folytatódnak. Az egyes csoportok elkülönítéséhez zárkázást alkalmaznak. Gyakran felmerülő probléma a zárkázás beállításának standardizálása. A mérgezéses kísérletek után a zárkák újrahasználása esetén a zárkák a korábbi ciklusokból származóan szermaradványosak lehetnek. A fertőzéses kísérletek után a zárkák újrahasználatára esetén a fertőtlenítés típusa és hatékonysága függ a zárka anyagától. A zárkázáshoz használt CO²-al történő bódítás is befolyásolja a később újra betelepített méhek mortalitását. A szabadföldi kihelyezés előtt a méhek labor körülmények közötti tartását és későbbi szabadföldi recepiens családhoz való kihelyezését minél stresszmentesebben és gyakorlatasabban kell megoldani. A fenti szempontokat figyelembe véve dolgoztunk ki egy eldobható univerzális zárkát a mézelő méhekkel kapcsolatos kísérletekhez. Munkánkban ennek a zárkának laboratóriumi és szabadföldi körülmények közötti használatát mutatjuk be.

Introduction of some methods and use of lab and field work with honey bees in hoarding cages

Abstract

Observing signs of significant losses of the European honey bee (*Apis mellifera*) seems to be a global progress since the term Colony Collapse Disorder (CCD) appeared. Honey bees face challenges world wide ranging from poor nutrition to exposure to parasites, pathogens, and environmental chemicals. Understanding how various challenges affect bees, and especially how these challenges interact with each other, requires numerous controlled experiments. The studies with honey bees under laboratory and some field conditions the use of hoarding cages is always a question whether the type of cages are affecting the results. In the cases where the cages are reused after studies on toxicity the cages could contain residues from the previous cycles. After studies on pathogens the material of the cages are made off affects the type and sufficiency of disinfection or sterilization. Even during inserting the bees in the cages the need for using CO₂ could be a factor affecting the bee's mortality. These factors and specially the practicality were taken into account when we tried to design a universal and disposable cage for standardizing honey bee studies. In our work we intend to propose some methods and use of lab and field work with our hoarding cages.

A mézelőméh, az *Apis mellifera*, mint őshonos rovar Európában kulcsszerepet tölt be a megporzó szervezetek körében. Felbecsülhetetlen feladatot lát el nemcsak a méz előállításával, hanem a vadon élő növények változatosságának fenntartásával is. Jelentősége kiemelt az egész agrárgazdaságban is, mivel élelmiszereink mintegy 35 %-ban közvetlenül, vagy közvetve a méhek beporzásától függnék. A méhészet széles körben elterjedt tevékenység az Unión belül, mind az azt szakmai szinten (több, mint 150 kaptárról gondoskodó méhtartók), mind a kedvtelésből űzők körében. Az Európai Unió körülbelül 700 000 méhészenek 97%-a nem fő szakmájaként gyakorolja a méhészeti tevékenységet. Ők az EU-ban lévő méhkaptárok 67%-áról gondoskodnak. Az évente termelt méz mennyiségét közel 200 000 tonnára becsülik. A méhészet a viasz, méhpempő, méhszurok (propolis) és más termékek előállításával is szoros kapcsolatban áll. Ez az oka annak is, hogy az Európai Unió bizonyos összehangolt szabályokat állapított meg a méhek egészségének védelme és megőrzése érdekében, míg a tagállamok a méhészet és a hozzá kapcsolódó tevékenységek egyéb vonatkozásait szabályozhatják. A méhészek és szervezeteik maguk is

aktívan tevékenykednek olyan egyéb, még nem szabályozott területeken, mint a helyes méhészeti gyakorlat és az arra vonatkozó iránymutatások. Ez a komplex rendszer évtizedek óta sikeresen működik, ennek ellenére a közelmúltban számos EU-n belüli és -kívüli ország a méhpusztulás mértékének növekedéséről számolt be. Az ágazatot érintő további nem elhanyagolható tényezők közé tartoznak a méhtartás különböző fajtái (szakmai vagy hobbi, mozgatható kaptárak tartása, vándorméhészet); a jelentős különbség a méhek egészsége és a technológia között az olyan állatokkal történő összehasonlításakor, mint például a lábasjószág, a szárnyasok stb.; a különböző régiók (éghajlat, hagyományos/helyi termelés); valamint a betegségek eloszlása. A méhek egészsége azonban összefügg több különböző jelleg (bakteriális, virális, parazitikus stb.) tényezvel; a megfelelő gyógymódok hozzáférhetőségével; invazív fajok jelenlétével; és a környezeti változásokkal is. Egy másik tényező, amire figyelmet kell fordítani, a mezőgazdaságban a növényvédőszeres használata. Ez minimálisan azért szükséges, hogy tisztázni lehessen van-e, és ha igen, milyen mértékű szerepük a méhek egészségi állapotának befolyásolásában (COM(2010) 714).

A méhészeti ágazat fent is körvonalazott sajátos jellege sokrétű igényeket, megközelítéseket, nézőpontokat és gyakorlatokat eredményez, mely az in vivo kísérletekben is megmutatkozik. Akár mérgezéses- vagy fertőzéses kísérletekről van szó, a vizsgálatok laboratóriumban indulnak, akkor is, ha későbbiekben szabadterületen folytatódnak. Az egyes csoportok elkülönítéséhez zárkázást alkalmaznak. Gyakran felmerülő probléma a zárkázás beállításának standardizálása, melyet az évtizedek óta végzett kísérletek összehasonlíthatatlanságából is látunk. Az európai tudományos és technikai együttműködési program, közismert nevén a COST keretein belül elindult és a nemzetközivé bővült egy négyéves kutatási együttműködés: COLOSS -a méhpusztulások megelőzésére. A fő célkitűzés a méhcsaládok nagyarányú pusztulásának kivizsgálása, az előidéző tényezők meghatározása a további veszteségek megelőzése és a szükséges intézkedések megtételére. melynek érdekében a COLOSS program is rendezett work shopot, ahol összehasonlították a jelenleg használatos kísérleti zárkákat (*I. ábra*).

Más, célirányos tanulmányok már évtizedek óta foglalkoznak a témával. Az egyik legelterjedtebb zárká egy üvegajtóval ellátott 12 cm x 12 cm x 12 cm-es fából és fém rostaszövetből készült kocka, mely a kb 100 darab méh egyed befogadására alkalmas (*Kulincevic és Rothenbuhler, 1975*). Ezekben a zárkákban alacsony mortalitás mellett tarthatók a méhek. Alkalmas mérgezéses és fertőzéses kísérletek beállítására, azonban alkalmatlan a kísérletek ismétlésére, az egyszeri felhasználáshoz pedig túl drága. Más kísérletekben fém rostaszövetből készült ketrecek (*Herbert, 1975*), vagy eldobható papír dobozokat, „fagylaltos dobozokat” használtak, melyek alacsonyabb költségűek, de befolyásolhatják a méhek viselkedését. Mások kisméretű műanyag poharakat (*Iwasa et al., 2004*) illetve fából vagy műanyagból készült anyazárkákat (COST Action FA0803) használtak kis létszámú kísérletekhez.

1. ábra: A COLOSS program által szervezett bolognai work shopon bemutatott zárkák. (COST Action FA0803)



Amíg a fent említett kísérletek részletesen tárgyalják a méhek zárkázását, az esetek többségében - beleértve a peszticidek forgalmazása előtti kísérleteket is- tisztázatlanok a zárkázás és méhek tartásának körülményei. A felsoroltak tanulságai alapján öt fő kritérium fogalmazódott meg kísérleti zárkánk kialakításához: 1. legyen eldobható, a ciklusok közötti kontamináció kizárásáért; 2. legyen átlátszó, a méhek könnyebb számlálásához és megfigyeléséhez; 3. legyen olcsó, a ciklusok ismétlések számának növeléséhez; 4. legyen könnyen nyitható és zárható, akár csak egy kis résre, a méhek egyedek hozzáadásához vagy elvételéhez, vagy etetéshez, kezeléshez; 5. legyen alkalmas a méhek hosszabb ideig - akár hetekig- való tárolására. Az eddigi próbálkozások alapján egy 500 cm³-es űrtartalmú áttetsző PVC alapanyagból készült téglalap alakú zárka felelt meg legjobban a felsorolt kritériumoknak. Olcsó, beszerzési költsége miatt gyakorlatilag a laboratóriumi gumikesztyűkkel egy kategóriába sorolható fogyóeszköznek számítható. Így az egyszeri használat, illetve az ismétlések számának növelése -új zárkával- adott. A zárka 20 cm-es átmérőjű eltolható ajtaja egy kézzel is gyorsan nyitható és zárható olyan résre, melyen keresztül a méheket egyedileg is lehet be és kitelepíteni. Az áttetsző PVC anyagnak köszönhetően az ajtó nyitását a méhek nem látják, nem rohanják a meg a kijáratot, így minimálisra csökkenthető a méhek CO₂-s bódítása. A zárka méreteiből és könnyű kezelhetőségéből adódóan - beleértve a belső etetők rendszeres cseréjét is - ideális környezeti körülmények között akár 100 egyedet is lehet hetekig benne tartani. A zárka falának bármely részén utólag lehet nyílást vágni, melyet késleltetett kijárással kombinálva a laboratóriumi körülmények között kezelt méheket biztonságosan be lehet költöztetni egy recepti méhcsaládba. Ennek bizonyítására beállítottunk két szabadföldi beköltöztetési próbakísérlet. Egy donor családból származó fiasítós keretből a méheket

inkubátornóban?? keltetve egy teljesen nyitott zárkába ráztuk. Majd 2 órás éheztesítés után laboratóriumban CO₂-vel bódítva egyedenként jelöltük, látszólagosan fertőztük, és egy másik zárkába helyeztük azokat. A méhek túlaltatásának elkerülése végett, amint a zárkafalon kapaszkodó méhek leestek, a CO₂ gáz adagolót elzártuk, így kizárólag a bódításhoz szükséges mennyiségű gázt adagoltuk (2. ábra).

2. ábra: A méhek bódítása CO₂ gázzal



A korábban bódított méheket egyenként emeltük ki az eredeti zárkából, majd a jelölést követően ebredés közben kézből etettük mikropipettával egyedenként 10µl 50%-os cukros vizet etettünk az per os (szájon keresztül) fertőzést szimbolizálva (3., 4. ábra). A bódításból nem maradt vissza túlaltatott egyed.



3. ábra: A méhek egyedi jelölése.



4. ábra: A méhek egyedi fertőzése mikropipettával

Az új zárkában, már éber méhek nem repültek ki a további egyedenkénti betelepítés során. Az új zárka falára vágott kijárókba cukorlepénnyel eltömött műanyag csövet helyeztünk, amit a méhek pár óra alatt könnyű szerrel kirágnak, ezzel biztosítani lehet késleltett kijárást. A jelölt és fertőzött méhekkel betelepített késleltetett kijárós zárkát a donor családtól röptávon kívüli recepiens család kaptárjába helyeztük. A méhek a behelyezést követően 3 órával már kiszabadultak a zárkából, és a recepiens család fészkek keretein dolgoztak. Egy másik próbakísérlet során a szimbólikus fertőzést követően a méheket az új zárkában tartottuk laboratóriumban beállított környezetben. A napi ellenőrzés során a nyitható résen keresztül csipesszel eltávolítottuk az elhullott méheket. A mortalitás 10% / hét volt. A kísérletben résztvevő személyek közül a laboratóriumon belül senki nem kapott méhszúrást.

Az eredmények alapján a zárka a meghatározott 5 kritériumnak megfelelt és COLOSS kísérlet standardizálási programjába megpályázzuk mint általános kísérleti zárkát. Várhatóan a jövő évében egy, a program által tervezett ring tesztben is részt vesz.

Irodalomjegyzék

- 70/2003. (VI. 27.) FVM rendelet a méhállományok védelméről és a mézelő méhek egyes betegségeinek megelőzéséről és leküzdéséről
- COM(2010) 714: Az európai Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak, Brüsszel, 6.12.2010
- COST Action FA0803: COLOSS Work Shop on Standardized methods for honey bee rearing in hoarding cages. Bologna, 25.-26.11.2010 ECOST-MEETING-FA0803-111010-002822
- Kulincevic, J M; Rothenbuhler, W C (1975): Selection for resistance and susceptibility in to the honey bee. *Journal of Invertebrate Pathology* 25: 289-295
- Herbert, E W (1975) Effectiveness of artificial and synthetic diets in initiating and maintaining brood rearing in confined honey bees, *Apis mellifera* L. PhD Dissertation, Entomology. University of Maryland, USA 177 pp.
- Iwasa, T; Motoyama, N; Ambrose, J T; Roe, R M (2004): Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*. *Crop Protection* 23: 371-378.

POSTAGALAMBOK VERSENYTELJESÍTMÉNYÉRE HATÓ KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK

Gáspárdy András¹, Bárdos István², Nyitrai Gabriella¹

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézet,
1078 Budapest, István u. 2.

²Magyar Postagalamb Sportszövetség,
1076 Budapest, Verseny u. 14.
Gaspardy.Andras@aotk.szie.hu

Összefoglalás

Hazánkban 1882-ben alapították meg a Columbia Galambtenyésztők Egyesületét azzal a céllal, hogy olyan galambokat tenyésszenek, amelyek gyors röptűek és biztonságosan visszatálnak a dúcukba. A szerzők feldolgozásukkal Horn professzor vizsgálatait folytatják, és egyben tisztelettel adóznak szellemisége előtt születésének 100. évfordulója alkalmából.

A vizsgálati állomány 53 (32 hím és 21 tojó) 2004 és 2008 között kelt, fészekmódszerrel versenyeztetett galamb volt. A versenyadatok mellett kigyűjtötték a meteorológiai adatokat is. A modell kialakításakor tekintettel voltak több olyan tényezőre (ivar, dúctávolság, életkor, feleresztés ideje, napi átlaghőmérséklet, legnagyobb szélsébség) is, amelyeket nem igazolt hatásuk miatt elhagytak a modellből.

A versenyút típusának és a széliránynak a hatása igazolt ($P < 0,001$). Az évjáratú fiatalok rövidtávon elmaradtak a felnőttek rövid-, közép- és hosszútávú eredményeitől. A délkeleti szél bizonyult a legkedvezőbbnek, mert ez jelentett hátszelet. A levegő feleresztés kori hőmérsékletének hatása szintén igazolt ($P = 0,015$); a hűvösebb időben indított madarak gyorsabban érkeztek haza.

A szerzők a jövőben érdemesnek tartják a verseny- és edző utak alkalmával az időjárási tényezők fokozottabb figyelembevételét.

Environmental factors affecting the racing performance of homing pigeons

Abstract

In Hungary, the Association of Pigeon Breeders «Columbia» was established in 1882 with the aim to develop such pigeons, which are fast flying and find their way safely back to the columbarium themselves. With this investigation the authors continue the researches of Professor Horn as well as they pay respect to his intellectuality on the occasion of centenary of his birth.

There were 53 (32 males and 21 females) drawn into the evaluation, which were hatched between 2004 and 2008, and racing on the natural system (in pairs with nest). Besides the pedigree and flying data, the meteorological details were collected. On the course of the model construction the authors considered more such factors (gender, flying distance, age, time of release, daily average temperature, highest wind speed) too, which were later taken out from the model because of their statistically unproven effect.

The effect of flight type and of wind direction were proven statistically ($P < 0.001$). The youngest age-group at the shortest distance fallen behind the short-, medium- and long distance performances of older birds. The wind coming from the northwest turned out to be the best because this was equivalent to tail wind. The effect of the air temperature at the release was also significant ($P = 0.015$); birds which started at cooler temperature arrived back to the loft earlier than birds started at higher temperature.

In the future, the authors keep the consideration for meteorological information in an increased degree important.

Bevezetés

A hobbi postagalambtartás 1815 és 1825 között Belgiumban alakult ki azzal a céllal, hogy olyan galambokat tenyészessenek ki, amelyek gyors röptűek és biztonságosan visszatalálnak a dúcukba. Hazánkban 1882-ben alapították a Columbia Galambtenyésztők Egyesületét. E szövetség később kettévált, s egyik ága lett a mai Magyar Postagalamb Sportszövetség. A postagalambászat fáradozásait felelteti a szép és győztes galamb látványa. A téli postagalamb-kiállításokon pedig felemelő érzés látni az őszi vedlés utáni „új ruhában” pompázó kedves kis állatokat.

Feldolgozásunkkal Horn professzor vizsgálatait folytatjuk, és egyben tisztelettel adózunk szellemisége előtt születésének 100. évfordulója alkalmából.

Anyag és módszer

A vizsgálati madarak Nyitrai Ferenc postagalambásznak a kiváló nemzeti- és zóna eredményeket elért tiszakécskei állományából (Dél-Tisza Tagszövetség U-12-es Csongrádi Egyesülete) kerültek ki. A dúcok és az ablakok tájolása délkeleti irányú, a lehető legkedvezőbb, mivel így a reggeli nap besüt a galambházba, viszont a többnyire nyugatról érkező nedves szél nem fúj be oda. A többéves („öreg”) galambok dúcában fészekülőkék találhatók. A tenyészet az úgynevezett természetes módszerrel (fészekmódszerrel) versenyezteti galambjait. Ez azt jelenti, hogy a galambok, mint szülők párban költik vagy nevelik a fiókákat, de eközben még versenyeken is részt vesznek.

A galambok saját keverőüzemben előállított (és „Champion, bajnokok takarmánya” néven forgalmazott) magkeveréket kapnak, melynek napi mennyisége és összetétele az adott élethelyzetnek megfelelően alakul. A versenyző madarak tápkeveréke zsírban gazdag magvakból áll, mivel energiaforrásként a zsír jobban hasznosul, mint a szénhidrátok. A téli takarmányadagot tízféle termés alkotja; ebben a napraforgó szolgál energiaforrással (azonban kerülendő a téli túletetésből származó elhízás). Jelentős mennyiséget képvisel még a takarmánykukorica (40 %, ami könnyen emészthető szénhidrátokhoz juttatja a madarakat) és az árpa (ami szintén alacsony zsírtartalmú, ugyanakkor kiváló beltartalmi mutatókkal jellemezhető).

Vizsgálatainkhoz 2004 és 2008 között kelt, származással, versenyeredményekkel rendelkező egyedeket, összesen 53-at (32 hímét és 21 tojót) válogattuk ki. A galambok versenyeredményeit a Dél-Tisza Tagszövetség honlapján lévő díjlistából gyűjtöttük össze (a versenyek alkalmával a mikrochipes lábgyűrűvel azonosított galambok repülési idejét elektronikus versenyóra mérte).

A versenyeredményre feltételezésünk szerint ható, visszamenőleges meteorológiai adatokat (feleresztési hőmérséklet, napi középhőmérséklet, versenyzéskori szélirány és –legnagyobb szélsősebesség) az Időkép- és az Országos Meteorológiai Intézet weboldalairól szereztük meg.

Az adatfeldolgozás során a madarak egyedi korrigált teljesítményét (a sebesség tenyészértékét) becsültük egyedmodell segítségével az alábbi tényezők figyelembe vételével:

A versenyút típusa

A versenyeken négyféle távon lehet indulni, mégpedig rövid-, közép- és hosszútávon, illetve maratonin. Vizsgálatunkban megkülönböztettük az évjáratú fiatalok rövidtávú versenyét (pl.: Budaörs, Győr, Rajka), valamint az idősebbek rövidtávú- (pl.: Ágfalva, Győr, Komárom), középtávú- (pl.: Brno, Jihlava, Hradec Kralove), és hosszú távú (pl.: Praha-Chodok, Szczecin, As) versenyeit.

A feleresztés hónapja

Általában májustól júliusig az idősebb egyedek, míg augusztusban és szeptemberben az évjáratú fiatalok versenyeznek.

A szélirány

A feleresztéskor, illetve az út során tapasztalt uralkodó szélirány alapján három csoportot hoztunk létre: hátszél, oldalszél és szembe szél. Miután a galambokat a dúchoz viszonyítva általában északnyugati irányból eresztették fel, így a délkeleti irányú szél, ha fújt, adott hátszelet a hazatérés során.

A modell kialakítása során tekintettel voltunk egyéb tényezőkre (a galamb ivara, a dúctávolság, az egyed versenyzéskori életkora, a feleresztés időpontja, a napi átlaghőmérséklet, legnagyobb szélsősebesség) is, azonban ezeket nem igazolt hatásuk következtében kivettük a modellből.

Eredmények és értékelés

Eredményként az alábbi hatásokat mutatjuk be (1. táblázat). A teljes vizsgálati állomány átlagos korrigált sebessége 1242,2 m/perc.

1. táblázat: A hatások bemutatása

hatások	a sebesség tenyészártéke, m/perc
versenyút típusa:	
fiatal - rövid táv	-104,1
idősebb - rövid táv	51,2
idősebb - közép táv	17,9
idősebb - hosszú táv	35,0
feleresztés hónapja:	
május	-24,4
június	-31,9
július	30,4
augusztus	90,8
szeptember	-64,9
szélirány:	
hátszél	169,2
oldalszél	-55,8
szembe szél	-113,3

A versenyút típusának, hosszának hatása a versenyteljesítményre szignifikáns ($p < 0,001$). A fiatalok ugyan az „öregek” rövidtávjának megfelelő hosszúságú utakat repültek, de teljesítőképességük és

tapasztalatlanságuk miatt - a vártak megfelelően - elmaradtak azokétól. A felnőttek között a versenyút távolságának nem volt számottevő hatása a sebességre.

A feleresztés hónapjának hatása a sebességre. A galambok leggyorsabban augusztusban repültek, valamivel gyengébben, de még mindig jól teljesítettek júliusban. Májusban, júniusban és szeptemberben viszont lassabban repültek. A hónap hatása a versenyteljesítményre a 10 %-os hibahatár körüli volt ($p=0,117$). A galambok májusban és júniusban nyújtott gyengébb teljesítményének egyik lehetséges oka az, hogy még kevésbé szoktak hozzá a versenyzés során őket érő terheléshez. Viszont a gyengébb teljesítményt az ebben a hónapban tapasztalható szeszélyesebb időjárással is lehet magyarázni, illetve mindezek együttes hatása is okozhatja azt. Szeptemberben a fiatalok versenyeztek, akik tapasztalatlanabbak, illetve szervezetük még fejlődésben van, így általában gyengébben teljesítenek, mint kifejlett korukban.

Szélirány hatása. A délkeleti-, déli- és keleti irányú szél bizonyult a legkedvezőbbnek, mert ez jelentett hátszelet. Ennél kedvezőtlenebb volt az északkeleti- és a délnyugati szél. A legkedvezőtlenebbek az északnyugati-, északi- és nyugati irányú szelek voltak, mivel ezek teljes szembe szelet adtak. Az eredmények a vártak megfelelően alakultak. A széliránynak a sebességre szignifikáns hatása volt ($p<0.001$).

A levegő induláskor mért hőmérsékletének hatása. A napi átlaghőmérsékletnél nagyobb hatással volt a galambok teljesítményére az induláskor mért hőmérséklet ($p=0,015$). A hűvösebb időben (15 °C körül) indított galambok gyorsabban érkeztek haza, mint a magasabb hőmérsékleten (20 °C körül) feleresztettek.

Következtetések és javaslatok

Következtetésként elmondható, hogy az ivar hatását tekintve, eredményeink egyeznek többek megállapításával, akik szintén nem találtak különbséget a két ivar között sem közép, sem hosszú távon. Sokan tapasztalták az utaztatás alatti elégtelen ellátás miatt, hogy a kevesebb energiát fogyasztó tojók - főleg hosszútávon - előnybe kerülhetnek a hímekkel szemben. A hímek előnye hátszélben jelentkezik, mivel nagyobb a szárny-fesztávolságuk. *Anker* szerint a hím olimpikon galambok feminin jelleget mutattak. Ugyanakkor az is igaz, hogy a galambászok zöme kétszer annyi hímet indít, mint amennyi tojót, vagyis a tojók közül csak a legjobbak indulhatnak. Ám *Horn* nagyfokú, szaporodási életszakasztól függő ivari különbségeket tapasztalt a galambok röpteljesítményében.

A röpteljesítményre gyakorolt külső környezeti hatások eredményéből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a verseny- és edző utakat alkalmával a feleresztést a hőmérséklet figyelembe vételével a hűvös, hajnali órákra érdemes megszervezni. Elképzelhetőnek tartjuk, hogy ennek gyakorlati

megvalósítása nem egyszerű, hiszen a feleresztés idejét elsősorban az óra állása határozza meg. A feleresztés ideje általában hajnali öt és hat óra közé esik (ezért az állat cirkadián ritmusának hatását nem tudtuk vizsgálni), így nyáron gyakran előfordulhat, hogy már 15 °C feletti hőmérsékleten engedik fel a galambokat. A feleresztés napjának megválasztásában a jobb repülési teljesítmény érdekében az indítási hőmérséklet mellett több időjárási tényező (pl. szélirány) előrejelzésének fokozottabb figyelembe vételét tarjuk érdemesnek.

Gyakran akár még a legjobb galambok is elvesznek a szélsőséges időjárás miatt. Esőben, ködben, meleg ellenszélben, kánikulában a galambok gyengén tájékozódnak, és sokkal előbb elfáradnak. A szél erőssége befolyásolja a galamb repülésének gyorsaságát. A galamb nyugodt időjárás mellett repül a legjobban (a szélcsendet a hátszéllel közös csoportban vettük figyelembe). Hátszél esetén magasan, ellenszélnél alacsonyan repül a galamb. Nem mindegy az eresztés iránya, illetve hogy át kell-e repülniük a Kárpátokon, vagy sem. Az 1970-es években a galambokat Romániából röptették, és onnan szinte mindig szembeszelet kaptak túlzottan megnehezítve a versenyt.

A galamb indulási kondícióját és versenyeseit a szállítási körülmények nagymértékben befolyásolják. Fontos, hogy a szállítás alatt az állatok inni és enni is kapjanak, s ne legyen zsúfoltság a ketrecükben; az állatvédelmi előírásoknak ekkor is maradéktalanul érvényesülniük kell! A legkisebb megbetegedés is csökkenti a repülési teljesítményt. Minthogy fennáll a veszélye annak, hogy a galambok szállítás közben is fertőződhetnek, ezért nem elegendő azokat csak a versenyszezon kezdetekor megvizsgálni. Az utazási idő alatt is állandóan ellenőrizni kell azokat, vajon nem mutatkoznak-e rajtuk a megbetegedések jelei. Amennyiben a galambot a szállítás alatt gyógyítani kell, úgy nem érdemes versenyeztetni. A szervezet egészségének és dinamikus egyensúlyának megtartása a tényleges versenyzési idő során is lényeges.

A KECSEGE (*ACIPENSER RUTHENUS LINNAEUS, 1758*) ÉS A SZICSEGE (*ACIPENSER RUTHENUS LINNAEUS, 1758 X ACIPENSER BAERI BRANDT, 1869*) KORAI NÖVEKEDÉSÉNEK ÉS TAKARMÁNYHASZNOSÍTÁSÁNAK ÖSSZEHAISONLÍTÁSA INTENZTÍV HALNEVELŐ RENDSZERBEN

Káldy Jenő¹, Zsédely Eszter¹, Szilágyi Ákos², Szathmári László¹

¹Nyugat-magyarországi Egyetem, Állattudományi Intézet, Baromfi- és Sertésenyésztési Intézeti Tanszék, 9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.

²Neptun Bt.,
2451, Ercsi, Bajcsy Zs. u. 55.
kaldyjeno@gmail.com

Összefoglalás

Az előnevelt 157 darab, indító tápra szoktatott kecsge ivadékot egy 300 l-es hasznos térfogatú, lekerekített sarkú nevelőkádban, míg az előnevelt 80 darab szicsege ivadékot egy 250 l-es hasznos víztérfogatú halkádban helyeztük el. A víz oxigénkoncentrációja $6-8 \pm 1,5$ mg/l között volt, míg a víz hőmérséklete $14-16 \pm 2$ Celsius fok között változott a kísérlet időtartama alatt. A halakat a méretüknek megfelelő teljes értékű Aqua Bio haltáppal takarmányoztuk, kezdetben ad libitum mennyiségben, majd a kísérlet további szakaszában az első méréstől kezdődően a testtömeg 1 %-ának megfelelő mennyiségben,. Bár a kecsgek induló átlagos testtömege mérettartományonként $14,33 \pm 1,95$ g, $19,06 \pm 1,39$ g és $23,75 \pm 2,59$ g volt, amely jelentősen felülmúlta a szicsek induló átlagos testtömegét $4,33 \pm 3,11$ g, $7,4 \pm 2,23$ g, és $17,2 \pm 5,2$ g, azonban a szicsek befejező átlagos testtömege $92,4 \pm 14,41$ g, $137,3 \pm 13,39$ g, és $207,1 \pm 36,38$ g, jelentősen meghaladta a kecsgek befejező átlagos testtömegét, amely $21,26 \pm 6,2$ g, $44,3 \pm 7,53$ g valamint, $90,9 \pm 16,51$ g értéket mutatott. Megállapítható hogy a szicsege a kecsgénél, mint apai vonalnál szignifikánsan gyorsabban növekedett, mind testtömeg, mind testhosszúság tekintetében, valamint takarmányhasznosítása is szignifikánsan jobb volt, mindhárom mérettartományban.

Kulcsszavak: kecsge, szicsege, mérettartomány, növekedés, átlagos testtömeg

Comparison of the early growth and feed conversion of the sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) and the sturgeon hybrid (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 x *Acipenser baeri* Brandt, 1869) in an intensive fish rearing system

Abstract

The 157 pieces, starter-feed practiced sterlet fingerlings were placed in a 300 litres volume breeding tank, while the 80 pieces sturgeon hybrid fingerlings were reared in a 250 litres volume breeding tank. The oxygen concentration of the water varied between $6-8 \pm 1,5$ mg/l, and the water temperature was between $14-16 \pm 2$ Celsius degree during the whole research period. The fishes were fed in accordance with their sizes using Aqua Bio complete fish feed. In the beginning of rearing the feeding rate was ad libitum and following the first scaling the feeding rate was set to 1 % of the total body weight of experimental stock. This rate was kept during the whole research period.

The sterlets had average body weight in three size ranges $14,33 \pm 1,95$ g, $19,06 \pm 1,39$ g and $23,75 \pm 2,59$ g, which were significantly exceeded the average body weight of the sterlet hybrids $4,33 \pm 3,11$ g, $7,4 \pm 2,23$ g and $17,2 \pm 5,2$ g. However the sturgeon hybrids's final average body weight $92,4 \pm 14,41$ g, $137,3 \pm 13,39$ g and $207,1 \pm 36,38$ g significantly exceeded the sterlet's average body weight, which represented $21,26 \pm 6,2$ g, $44,3 \pm 7,53$ g and $90,9 \pm 16,51$ g values.

It can be stated, that the sturgeon hybrid grew faster, than its father species, in body weight and in body length and the sturgeon hybrid presented significantly better feed conversion, than the sterlet in all of the three size groups.

Key words: sterlet, sturgeon hybrid, size range, growing, average body weight

Irodalmi áttekintés

A csontos halak (Osteichthyes) osztályán belül természetes úton számos faj képes eredményesen kereszteződni. (Schwartz, 1981, Scribner és mtsai, 2000, Bettles és mtsai, 2005, Kozfkay és mtsai, 2007). A tokfélék (Acipenseridae) családján belül is, természetes úton létrejöhetnek fajhibridek, amit a Rába magyarországi szakaszán, 2006 augusztusában kifogott 10 kg-os hibrid tokhal is bizonyít, amelyről a részletesebb vizsgálatok után kiderült, hogy kecsge és vágótok hibrid volt (Sallai, 2006). A különböző tokfajok hibridizációjának fő oka az ívőhelyek számának csökkenése, ugyanis a kevés meglévő ívőhelyen számos faj egy időben kezd el ívni, aminek hatására fajhibridek is jöhetnek létre. Ezen hibridek egyrészt

csökkentik a fajazonos egyedek egyedszámát, ugyanis a fajok fenntartásában nem minden esetben vehetnek részt, másrészt jelentős táplálékkonkurenciát jelentenek az őshonos tokhalpopulációknak.

A szibériai tokot a szarvasi Haltenyésztési Kutató Intézet abból a célból importálta, hogy kecsgeével keresztezve egy gazdaságilag jelentős hibridet állítson elő. A szibériai tokot természetes vizeinkbe nem telepítik, de 1996-97-ben – a hatóság engedélye nélkül – több száz kilogramm hibridet helyeztek ki a Drávába (Harka, 2004). A Duna felső szakaszán bizonyították a szibériai tok sikeres ívását valamint sikeres hibridizációját kecsgeével (Ludwig és mtsai, 2008). Ez alapján várható, hogy a halgazdaságokból a természetes vizekbe kiszabaduló szibériai tokok (pl. Bikazugi-Holt-Körös) hazai körülmények között kereszteződhetnek az őshonos kecsge állományokkal. Bercsényi (2008) szerint, csak a $2n=120$ kromoszóma számú tokfélével (sturio, huso, stellatus, dauricus) keresztezett kecsge hibridek szaporodó képesek, azonban a szibériai tok kromoszómaszáma $2n=240$ (Fopp-Bayat D., 2006), így bizonyos, hogy a szibériai tok és kecsge hibridek sterilek.

E hibrid kiváló alkalmazkodóképességét jelzi, hogy a természetes vizek és halastavak nitrit szennyezését kompenzálni tudja, ugyanis e hibrid elegendő C-vitamint képes előállítani még egy magas szintű nitrit mérgezés enyhítéséhez, illetve kiváltásához (Papp és mtsai, 1997).

Anyag és módszer

Kutatásunk célja a kecsge és a szibériai tok hibridek takarmányértékesítési és növekedési tulajdonságainak vizsgálata volt, amely e hibrid sterilítésán keresztül a heterózis hatás megjelenését bizonyítaná.

Az indító tápra szoktatott kecsge ivadékokat egy 300 l-es hasznos térfogatú, lekerekített sarkú nevelőkádban, míg a tápra szoktatott szicsege ivadékokat egy 250 l-es hasznos víztérfogatú, lekerekített sarkú halkádban helyeztük el. Mindkét halkád vízellátása recirkulációs rendszerű volt, a vizet esőztetőn keresztül vezettük vissza, ez biztosította a halaknak megfelelő oldott oxigén szintet, valamint a víz tisztítását is. Később azonban szükségessé vált levegő beporlasztás is, amit egy 60 l/perc teljesítményű légkompresszorral oldottunk meg. Ezáltal a kísérlet teljes időtartama alatt mindkét halkádban a víz oxigéntartalma $6-8 \pm 1,5$ mg/l, míg a víz hőmérséklete $14-16 \pm 2,0$ Celsius fok között volt. Az oldott oxigén mérésére naponta kétszer reggel és este került sor egy Hach Lange HQ-30d lumineszcenciás oldott-oxigén mérővel.

A halak etetését kezdetben ad libitum mennyiségben végeztük vágott vörös szúnyoglárvával (*Chironomus spp.*) és csövényő féreggel (*Tubifex tubifex*). Az első méréstől kezdődően a hallárvák takarmányozására a halak méretének megfelelő, három különböző szemcseméretű, teljes értékű, a Joosen-Luyckx GmbH által gyártott Aqua Bio haltápot használtuk, melynek nyersfehérje tartalma 58-, 50-

valamint 45 % volt. A napi takarmányadag a testtömeg 1 %-a volt, az etetendő mennyiséget minden mérés után korrigáltuk. A halakat kezdetben három óránként, majd fokozatosan egyre nagyobb időközönként, a kísérlet végére pedig már csak naponta reggel és este etettük.

A halak mérésére minden esetben a reggeli etetés előtt került sor, kezdetben heti gyakorisággal, majd a halak növekedésével párhuzamosan kéthetente, végül havonta. A méréseket úgy végeztük, hogy a halakat testhosszúság szerint három méretcsoportra osztottuk, majd méretcsoportonként 10-10 egyed testtömegét mértük meg. A kísérlet első három hónapjában a mérésekhez 0,001g - 210g-, majd a következő, közel két és fél hónapban 1g - 15kg méréstartományú digitális mérleget használtunk. A halakat a kisebb stressz-hatás érdekében vízben mértük, azaz minden mérés előtt az edény és a víz tömegét külön, majd a hallal együtt is megmértük. Az így kapott két eredmény különbsége adta meg a hal tömegét. Ezután, a halakat egy különálló nevelőkádba helyeztük, hogy elkerüljük a véletlen újramérést.

Meghatároztuk mindhárom mérettartomány induló és befejező átlagos testhossz-, és testtömeg növekedését, az eredmények szórását, a specifikus növekedési rátát (*Specific Growth Rate*, $SGR = (\ln W_t - \ln W_0) / t \times 100$), valamint a takarmányhasznosítási együtthatót (*Feed Conversion Ratio*, $FCR = F / (W_t - W_0)$). (W_0 : a halak induló átlagtömege, W_t : a halak záró átlagtömege és F : a $t=163$ nap során egy halra jutó táp mennyisége). Az eredményekből mérettartományonként meghatároztuk a halak kondíciófaktorát ($K = W \times L^{-3} \times 100$) képlet szerint. (W : a halak átlagos testtömege (g), L a halak átlagos testhossza (cm)). A statisztikai értékelést a Windows XP Microsoft Excel programcsomag segítségével végeztük el, az eredmények összehasonlítására pedig kétmintás t-próbát használtunk.

Eredmények és értékelés

Az eredményekből (1. táblázat) azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az induló kecsege állomány átlagos testhossz- és testtömeg tekintetében mindhárom mérettartományban jelentősen meghaladta az induló szicsege állomány átlagos testhossz és testtömegét, azonban ugyanazzal a táppal és intenzitással takarmányozva, valamint ugyanolyan körülmények között tartva a vizsgálat végére a szicsege állomány mindhárom mérettartományban felülmúlta az apai faj kecsege teljesítményét ($P \leq 0,001\%$). A szicsege állománynál is jelentkezik a szétnövés, azonban 163 nap elteltével a kisméretű szicsegék átlagos testtömege a nagyméretű kecsegék átlagos testtömegével közel megegyezik szignifikáns különbség e két csoport között nem is mutatható ki ($P \geq 0,05\%$). A takarmányhasznosítási együtthatókat vizsgálva megállapítható, hogy mindhárom csoportban a szicsegék szignifikánsan jobban hasznosítják a takarmányt a kecsegeknél ($P \leq 0,01\%$), azonban a szicsegék csoportjai között nincs szignifikáns eltérés e tekintetben ($P \geq 0,05\%$). Ezt a tényt a specifikus növekedési ráta is bizonyítja, bár a

kis- és a nagytestű szicsegék között szignifikáns a különbség ($P \leq 0,001\%$), de ez a különbség fokozatosan csökken, az állomány növekedésével pedig szembetűnő módon kiegyenlítődik. A napi testtömeg gyarapodást nézve két csoportban a hibridek szignifikánsan felülmúlták a kecsgek növekedését ($P \leq 0,001\%$), azonban a nagy csoportokról ez nem mondható el ($P \geq 0,05\%$). E tekintetben a kistestű és közepes testű szicsegék között nem szignifikáns a különbség a nagytestű szicsegék és e másik két csoport között már igen ($P \leq 0,001\%$). Rónyai és mtsai (1990), úgy találták, hogy közös medencében nevelt 115 napos szicsegék átlagsúlya 94,24 g/db volt, míg a 115 napos szibériai tokok átlagsúlya 96,9 g/db volt. A népesítés a kísérlet során 30 kg/m³ alatt volt. Míg külön nevelve 117 napos szicsegék átlagsúlya 57,95 g/db, a 117 napos szibériai tokok átlagsúlya pedig 56,41 g/db volt, 25-35 kg/m³ telepítési sűrűség mellett. Ezek az értékek a szicsegék tekintetében az általunk azonos időpontban mért értékekhez képest nem mutatnak jelentős eltérést.

1 táblázat: Kecsek és a szicsek értékmérő tulajdonságainak összehasonlítása mindhárom mérettartományban

	Kecske kicsi ¹	Szicsege kicsi ²	Kecske közepes ³	Szicsege közepes ⁴	Kecske nagy ⁵	Szicsege nagy ⁶
Induló testtömeg ⁷ (g)	14,33±1,95	4,33±3,11	19,06±1,39	7,4±2,23	23,75±2,59	17,2±5,20
Befejező testtömeg ⁸ (g)	21,26±6,20	92,4±14,41	44,3±7,53	137,3±13,39	90,9±16,51	207,1±36,38
Napi testtömeg gyarapodás ⁹ (g)	0,09±0,07	0,77±0,38	0,28±0,21	0,68±0,42	0,55±0,18	0,97±0,60
SGR ¹⁰ (%/nap)	0,59±0,42	2,01±1,26	1,08±0,70	2,12±0,87	1,43±0,55	1,72±0,62
Induló testhossz ¹¹ (cm)	13,9±0,74	6,70±0,95	15,55±0,50	9,7±1,25	16,95±0,16	13,5±1,58
Befejező testhossz ¹² (cm)	17,5±1,51	23,0±2,11	22±0,82	27,7±2,36	25,3±1,77	32,6±4,5
Napi testhossz gyarapodás ¹³ (mm)	0,03±0,07	1,03±0,49	0,03±0,04	0,11±0,08	0,07±0,10	0,12±0,11
Induló kondíció faktor ¹⁴	0,54±0,10	1,32±0,57	0,51±0,05	0,82±0,20	0,49±0,06	0,69±0,13
Befejező kondíció faktor ¹⁵	0,4±0,07	0,77±0,12	0,41±0,03	0,66±0,13	0,56±0,07	0,62±0,15
FCR ¹⁶ (g/g)	4,85±0,2	1,71±0,54	2,86±0,16	1,72±0,16	2,2±0,22	1,77±0,4

Sterlet small¹, Hybrid small², Sterlet medium³, Hybrid medium⁴, Sterlet big⁵, Hybrid big⁶, Initial body weight⁷(g), Final body weight⁸ (g), Daily weight gain⁹ (g), Specific growth rate¹⁰,(%/day), Initial length¹¹ (cm), Final length¹² (cm), Daily length gain¹³ (mm), Initial condition factor¹⁴, Final condition factor¹⁵, Feed conversion ratio¹⁶(g/g)

Következtetések és javaslatok

A vizsgálatból egyértelműen kiderül, hogy a szicsege mind hossz-, mind súlygyarapodásban, mindhárom méretcsoportban szignifikánsan felülmúlja az apai vonal kecsége teljesítményét. Ebből következik a szicsege jobb takarmányhasznosítása is, amely már az ivadékkor kezdetétől tapasztalható. Mindezen tényezőket nagyban befolyásolja, hogy a szicsege alacsonyabb hőmérsékletű vízben is intenzíven táplálkozik, valamint a kecségénél jobban tolerálja az alacsony oxigénkoncentrációt, valamint az intenzív nevelésből adódó stressz hatást.

Vizsgálataink egyértelműen mutatják, hogy a szicsege kedvezőbb értékmérő tulajdonságokkal rendelkezik, mint az apai vonal kecsége azonos körülmények között nevelve. Azonban nem szabad elfelednünk, hogy a kecsége a legkisebbre növő tokfaj, ezért a további kutatásainkban a szicsege állomány teljesítményét az anyai vonal szibériai tokkal hasonlítjuk össze, ugyanis megállapítható, hogy a kecsége apától és szibériai tok anyától származó hibridek értékmérő tulajdonságaikban inkább az anyai vonallal (szibériai tok) mutatnak közelebbi hasonlóságot.

További vizsgálatokra lenne szükség annak megállapítására, hogy a szibériai tok apától és kecsége anyától származó tokhibridek értékmérő tulajdonságaikban melyik szülőfajhoz hasonlítanak jobban, illetve a kétféle hibrid felülmúlja-e egymás teljesítményét.

Ez a hibrid mivel kaviár alapanyagként nem értékesíthető, és a fajazonos tokfajoknál jobban alkalmazkodik a hazai viszonyokhoz a jövőben horgászalként is számításba vehető.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani a Neptun Bt. ügyvezetőjének, Szilágyi Ákosnak, hogy lehetőséget biztosított e két tokfaj keresztezéséhez és hasznos tanácsokkal látta el munkánkat.

Irodalomjegyzék

- Bercsényi M. (2008): Tenyésztési eljárások a dunai kecségeállományok megerősítésére. Nemzetközi Toktenyésztési Tanácskozás: 29. pp.
- Bettles, C. M., Docker, M. F., Dufour, B., Heath, D. D. (2005): Hybridization dynamics between sympatric species of trout: loss of reproductive isolation. *Journal of Evolutionary Biology* 18: 1220–1233 pp.
- Fopp-Bayat D., Malgorzata J., Pawel W. (2006): Chromosome number and erythrocyte nuclei length in triploid Siberian sturgeon *Acipenser baeri* Brandt. *Caryologia* 59:319-321.pp.

- Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája, Nimfea Természetvédelmi Egyesület Kiadó, Szarvas
- Kozfkay, C. C., Campbell, M. R., Yundt, S. P., Peterson, M. P., Powell, M. S. (2007): Incidence of hybridization between naturally sympatric westslope cutthroat trout and rainbow trout in the Middle Fork Salmon River Drainage, Idaho. Transactions of the American Fisheries Society 136: 624–638 pp.
- Ludwig A., Lippold S., Debus L., Reinartz R. (2008): First evidence of hybridization between endangered sterlets (*Acipenser ruthenus*) and exotic Siberian sturgeons (*Acipenser baerii*) in the Danube River. Biol Invasions (2009) 11:753–760. pp.
- Papp Gy, Jeney Zs., Saroglia G., Terova G. (1997): Magyar nitrit koncentráció által indukált változások különböző C-vitamin szintű tápokkal etetett tokhibrid (*Acipenser ruthenus* L. X *Acipenser baeri* Brandt) szöveteinek aszkorbát státuszában. XXI. Halászati tudományos Tanácskozás: 34-37 pp.
- Rónyai A., Ruttkay A., Váradi L. (1990): A lénai tok (*Acipenser baeri* Brandt), valamint a kecsegével (*Acipenser ruthenus* L.) alkotott kétféle hibridjének növekedése iparszerű nevelésben. XIV. Halászati Tudományos Tanácskozás: 32-35. pp.
- Sallai Z. (2006): Különleges hibrid a rábai hal. Magyar Országos Horgász Szövetség, LX. évfolyam, 10. szám. 27. p.
- Schwartz, F. J. (1981): World literature to fish hybrids, with an analysis by family, species, and hybrid. Supplement 1. NOAA Technical Report NMFS SSRF-750, U.S. Dept. of Commerce: 507. p.
- Scribner, K. T., Page, K. S., Bartron, M. L. (2000): Hybridization in freshwater fishes: a review of case studies and cytonuclear methods of biological inference. Reviews in Fish Biology and Fisheries 10: 293–323 pp.

A publikáció a TÁMOP 4. 2. 2. B – 10/1 – 2010 - 0018 projekt támogatásával készült.

RAGADOZÓ HALFAJOK GENETIKAI VARIABILITÁS VIZSGÁLATÁNAK MEGALAPOZÁSA

Kánainé Sipos Dóra^{1,2}, Bakos Katalin^{1,2}, Müller Tamás¹, Urbányi Béla^{1,2}, Kovács Balázs^{1,2}

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar; Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet; Halgazdálkodási Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Szent István Egyetem Környezetipari Regionális Egyetemi Tudásközpont, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Kanai.Dora@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Magyarországon a ragadozó halfajok egyre inkább keresettek értékes és ízletes húsu miatt köszönhetően. Meghatározó halfaj az afrikai harcsa, amely jelenleg is több mint 90%-át adja az intenzív termelésnek. A főként tógazdasági haltermelésből származó egyéb ragadozók jelentősége és előállított mennyisége szintén növekedésnek indult - nemcsak hazánkban, de külföldön is. Ennek köszönhetően a közeljövőben várhatóak olyan nemesítési, „fajta” és hibrid előállítási programok, amelyek tovább növelik a termelést. Genetikai információk azonban csak nagyon csekély mennyiségben állnak rendelkezésre ezekről a fajokról.

Munkánk célja olyan genetikai markerek - mikroszatellitek - fejlesztése afrikai harcsából (*Clarias gariepinus*), süllőből (*Sander lucioperca*) és sügérből (*Perca fluviatilis*), melyek segítségével megismerhető a hiányzó genetikai háttér. Ezek a lokuszok felhasználhatók populáció vizsgálatokra, géntérkép készítésére, egyedek azonosításra, szülő-utód kapcsolatok igazolásra, vagy nagyhatású kromoszóma régiók azonosítására (QTL) tenyésztési és nemesítési, valamint szelekciós programokban egyaránt.

A kutatáshoz szükséges szövetmintákat afrikai harcsa esetén tenyésztett egyedekből, süllő esetén a Balatonból, a sügér mintákat Dunaföldváról gyűjtöttük. Mindhárom faj genomális DNS-éből ismétlődésben dúsított könyvtárakat hoztunk létre Glenn és Schable (2005) módszerének módosított változatával. A genomális könyvtárakból eddig összesen 645 klónt vizsgáltunk, amelyből 351 inszert szekvenciáját határoztuk meg. Ezek között 321 különböző mikroszatellit szekvenciát találtunk. Eddig az afrikai harcsából 8, süllőből 4 új mikroszatellit markert fejlesztettünk ki és teszteltünk a korábban gyűjtött szövetmintákból származó DNS mintákon. További 139 mikroszatellit tesztelése folyamatban van.

A jövőben folytatjuk a markerek izolálását és elkezdjük a rendelkezésünkre álló populációk genetikai vizsgálatát, a genetikai alapú nemesítés alapozását mindhárom vizsgált faj esetén.

A munka OTKA (PD 79177) és Bolyai pályázatok támogatásával készül.

Fundamental basis for the genetic variability tests of carnivorous fish

Abstract

Carnivorous fish started to become more and more popular in Hungary for their valuable, tasty flesh. The most popular is the African catfish making up about 90% of intensive production. Other carnivorous species from pond fish cultures also started to gain ground in Hungary and abroad. As a result of these, in the near future selection and breeding/hybrid production programmes will be developed, increasing production further. However available genetic information on these species is scarce.

Our aim was to develop genetic markers-microsatellites-for the African catfish (*Clarias gariepinus*), pike-perch (*Sander lucioperca*) and perch (*Perca fluviatilis*) that enable to disclose the missing genetic information. These loci will be appropriate tools for population studies, genome mapping, individual identification, discovering kinships, identifying powerful genetic regions (QTLs), breeding or selection programmes.

African catfish tissue samples were taken from bred individuals, while pike-perch samples were collected from the Lake Balaton and perch from Dunaföldvár. Repeat-enriched genomic libraries were established from all species according to a modified protocol of Glenn and Schable (2005). Altogether 645 clones were examined and the sequence of 351 inserts was determined. 321 different microsatellite sequences were found. Until now, 8 African catfish and 4 pike-perch specific microsatellites have been developed and tested on the DNA of previously collected samples. Testing of another 139 markers is in progress.

We plan to continue with marker isolation, start population examinations and establish the genetic basis of breeding programmes for these species.

This work has been supported by OTKA (PD 79177) and the János Bolyai Research Scholarship.

A TOJÁSSÁRGÁJA SZÍNVIZSGÁLATI MÓDSZEREINEK ÖSSZHASONLÍTÁSA

Konrád Szilárd, Kovács Anett, Kovácsné Gaál Katalin

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

konradsz@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

Vizsgálataink során összehasonlítottuk az őshonos sárga magyar tyúkok tojásainak, valamint a kereskedelmi forgalomban kapható tojások sárgájának a gyakorlatban elterjedten használt DSM Roche-skálával, illetve egy objektív mérést lehetővé tevő spektrofotometriás műszerrel (HunterLab Miniscan XE Plus) végzett színmérési eredményeit.

A 131 darab sárga magyar tyúktójas és 28 darab kereskedelemben vásárolt tojas sárgáját vizsgáltunk meg, az utóbbiaknál szemmel láthatóan intenzívebb, pirossárgába hajló sárgájaszint tapasztaltunk. Ez a különbség a műszeres színvizsgálat során, illetve a Roche-skálával mért értékeknél egyaránt megmutatkozott.

A sárga magyar tyúkok tojásainak sárgái esetében a Roche-skálával mért értékek átlaga 8,36 volt, míg a műszerrel mért világossági (L^*) értékeknél 62,24-os, a pirossági (a^*) értékeknél 13,77-os, a sárgássági (b^*) értékeknél pedig 60,46-os átlagot számoltunk. A kereskedelmi forgalomban vásárolt tojások sárgájaszínét a Roche-skálán a 14-es és a 15-ös árnyalathoz tudtuk besorolni, a spektrofotometriás műszerrel mért világossági (L^*) értékek átlaga 51,67, a pirossági (a^*) értékeké 30,44, a sárgássági (b^*) értékeké pedig 53,36 volt.

A HunterLab Miniscan XE Plus készülékkel mért világossági (L^*) értékek és a Roche-skálával mért értékek között erős negatív korrelációt ($r=-0,9198$) tapasztaltunk. Szintén erős, de pozitív korrelációs együtthatót számoltam a pirossági (a^*) értékek és a Roche-skálával mért értékek között ($r=0,9618$). A sárgássági (b^*) értékek és a Roche-skálával mért értékek között a korrelációs együttható gyenge volt ($r=0,3763$). Feltételezésünk szerint ez azzal magyarázható, hogy a sárga szín árnyalatai közti különbséget az emberi szem kevésbé képes észlelni.

Comparison of egg yolk colour measurement's methods

Abstract

The aim of this study was to comparison the measurements of Hungarian yellow hen's eggs and commercial eggs yolk colour with Roche Yolk Colour Fan and HunterLab Miniscan XE Plus spectrophotometer.

It was examined 131 Hungarian yellow hens eggs and 28 commercial eggs. The yolk colour of commercial eggs was more intensive and reddish. The results of the measurements with Roche Yolk Colour Fan and spectrophotometer showed this difference.

By the Hungarian Yellow hen's yolk colour was 8,36 with the Roche Yolk Colour Fan, the lightness value (L^*) was 62,24, the redness value (a^*) was 13,77 and the yellowness value (b^*) was 60,46. By the commercial eggs it was measured 14,67 with the Roche Yolk Colour Fan, the lightness value (L^*) was 51,67, the redness value (a^*) was 30,44 and the yellowness value (b^*) was 53,36.

The correlation rate between lightness value (L^*) and Roche Yolk Colour Fan was strong ($r=-0,9198$). The correlation rate between redness value (a^*) and Roche Yolk Colour Fan was also strong ($r=0,9618$), but the correlation rate between yellowness value (b^*) and Roche Yolk Colour Fan was weak ($r=0,3763$).

A PONTY INTENZÍV TÁPOS TAKARMÁNYOZÁSA HAZAI TÓGAZDASÁGI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Mészáros Erika¹, Urbányi Béla¹, Fodor Ferenc¹, Katics Máté², Egyed Imre², Körmendi Sándor³, Lugasi Andrea⁴, Hegyi Árpád¹

¹ Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

² Czikkhalas Halastavai Kft., Varsád

³ Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Természetvédelmi Tanszék, Kaposvár

⁴ Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Meszaros.Erika@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A megfelelő mennyiségű és minőségű halhús előállításához korszerű technológiára van szükség. A hazai tógazdaságokban a gabonamagvakkal történő kiegészítő haltakarmányozás a leghatékonyabb hozamfokozó eljárás, azonban a természetes hozam korlátozottsága miatt a végleges hozam mennyisége limitált. Az utóbbi időben a pontycentrikus termelés intenzifikálása előtérbe került a jó minőségű, teljes értékű haltápok elérhetővé válásával.

A kísérlet kistavi környezetben történt, eltérő népesítésben nevelt kétnyaras pontyok növekedési és termelési mutatóit vizsgáltuk. Ezzel a takarmányozási technológiával az egy hektárra vetített bruttó, illetve nettó hozamok többszörösét érhetjük el a hagyományos technológiával szemben úgy, hogy az élelmezésügyileg fontos halhús-minőséget megőrizzük. Az új technológia számára a helyet a nyári hónapokban üresen álló telelő-, tároló tavak biztosítják, mellyel a legtöbb halgazdaság rendelkezik. A vízminőség folyamatos ellenőrzése mellett vizsgáltuk a teljes értékű táp beltartalmi értékeit, a testtömeg gyarapodást, a takarmány értékesülést, a halhús minőségét, valamint a halak egészségi állapotát.

A kitűzött célt elértük, tehát az átlagosan 0,60 kg súlyban kihelyezett kétnyaras pontyok július közepére piaci méretűre nőttek. Ez azért lényeges, mert a nyári halár általában jóval magasabb az őszinél, ezáltal a magasabb takarmányköltség kompenzálható, valamint az árbevétel is folyamatossá válik. Emellett az is fontos szempont, hogy ezt a vízminőség jelentősebb romlása nélkül értük el.

A munka Baross Gábor K+F program (REG-DD-09-2-2009-0114) támogatásával készül.

Intensive feeding of common carp in Hungarian pond aquaculture

Abstract

Production of fish of adequate quality and quantity requires state-of-the-art technologies. In Hungarian fish farms, the most efficient method of improving yields is supplementary feeding with cereals, however, due to the limitations of natural production in the ponds, final yield is also restricted. Recently, the availability of good quality, complete fish feeds has put intensification of cyprinid aquaculture in the focus of research.

The experiment was conducted in small ponds, growth and production parameters of 2+ common carp were investigated in different stocking densities. This feeding technology allows the multiplication of gross and net yields per hectare in contrast to the traditional technology by simultaneously preserving the quality of fish meat. Wintering and storage ponds kept empty during the summer months which are available at most fish farms provide the space for this technology. In addition to continuous control of water quality nutritive value of the complete fish feed, weight gain, feed conversion, fish meat quality as well as the health status of fish were investigated.

The objective of the experiment was reached, the 2+ carps stocked with an individual weight of 0.6 kg have grown to market size by the middle of July. This is important because summer fish prices are generally much higher than those in the fall, compensating thus for higher feed costs and producing continuous revenues. In addition, these results were achieved without a significant decrease in water quality.

The work was supported by the Baross Gábor R&D program (REG-DD-09-2-2009-0114).



THE CONTROL OF VARROA MITE IN ORGANIC APICULTURE

Dániel Szalai, Tamás Szalai

Szent István University

Faculty of Agriculture and Environmental Sciences

Inst. of Environmental and Landscape Management, Dept. of Agri-environmental Management

2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Hungary

Szalai.Daniel@kti.szie.hu

Abstract

The beginning of organic apiculture in Hungary can be followed since the mid nineties based on 834/2007 EU Council Regulation, 889/2008 Commission Regulation and 79/2009 FVM (MARD) Regulation. We studied the possibilities of Varroa destructor control with accepted materials in the organic system. In Hungary in the conventional beekeeping practice even today the amitraz based chemicals are widely used which are not accepted under the organic regulation, thus the transition from this method gives high challenge to the beekeepers. The successful varroa control is one key factor of organic operation as well. In the paper the experimental results of timol and oxalic acid treatments are presented with the efficacy values. The results show that the efficacy varied between 47,9-96,4% there was significant difference in the number of dead mites as well. The results suggest that the only timol based control strategy can ensure a limited (1-3 year) sustainability of the treated colonies concerning profit oriented production. The different, oxalic acid based control resulted in significantly higher mite mortality. Other technological factors may have important role in the control strategy against Varroa destructor especially in organic apiculture.

Keywords: apiculture, organic farming, Varroa destructor

Varroa atka elleni védekezések az ökológiai méhészetekben

Összefoglalás

Az ökológiai gazdálkodás kezdetei hazánkban a '90-es évek közepétől követhetők nyomon ebben az ágazatban, amely a következő rendeletek alapján folytatható: 834/2007 EU Tanácsi Rendelet, 889/2008 végrehajtási, ill. a 79/2009 FVM rendelet. Munkámban a *Varroa destructor* (Ázsiai nagy méhatka) elleni védekezési lehetőségeket vizsgáltam az ökológiai rendszerben engedélyezett szerekkel. Hazánkban a konvencionális gyakorlatban napjainkban is széles körben alkalmazzák az amitráz hatóanyagú készítményeket, amelyek nem engedélyezettek az ökológiai szabályozásban, így az erről történő átállás jelenti az egyik jelentős kihívást a méhészeknek. A parazita elleni védekezés sikeres megvalósítása ebben a rendszerben is az eredményes méhészet kulcs tényezője. Munkámban a timolra és oxálsavra alapozott kísérleti eredményeket mutatom be, ismertetve az egyes szerekkel elért több éves hatékonyságot is. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kezelésekből alkalmazott szerek hatékonysága 47,9-96,4% között változott, szignifikáns különbség volt az elpusztult atkák számában is. Vizsgálataink szerint, a mindössze timol hatóanyagra alapozott védekezés csak rövid ideig (1-3 év) biztosíthatja a méhcsaládok eredményes termelést biztosító fenntarthatóságát, a különböző idejű oxálsavas kezelések lényegesen jobb atkapusztulást eredményeztek. A méhészetben alkalmazott egyéb technológiai tényezők szerepe az ökológiai rendszerben is jelentős szinergikus hatással rendelkezhet a varroa atka elleni védekezési stratégiában.

Kulcsszavak: méhészet, ökológiai gazdálkodás, *Varroa destructor*

Introduction

Honeybees and man have a very long common history. Although there are several pests and enemies of the honey bee (*Apis mellifera*) most colonies could easily survive especially with the aid of the good management practice. The new parasite mite, *Varroa destructor*, formerly classified as *V. jacobsoni* from Asia was first detected in Hungary in 1978 has changed the former beekeeping strategy (Örösi, 1975).

Since *V. destructor* is a new parasite of the honey bee *A. mellifera*, thus a balanced host–parasite relationship is lacking and beekeepers do not have long-term experience in dealing with this pest. Most of the colonies of *A. mellifera* in temperate climates will be damaged or even collapse within a few years if no control or inappropriate control methods are used (Rademacher and Harz, 2006). Nowadays, beekeepers utilize a wide range of different chemical substances, application techniques and methods to keep mite populations under control. Regular treatments increase the costs for beekeeping and the risk of chemical residues in bee products (De la Rua *et al.*, 2009).

Stricter food quality regulations and the risk of contamination have influenced apiculture as well. The European Community in 1991 described and regulated the so-called organic (ecological) production. The beginning of organic apiculture in Hungary can be followed since the mid nineties (Szalay, 1999). At present the most important regulations are 834/2007 EU Council Regulation, 889/2008 Commission Regulation and in Hungary the 79/2009 FVM (MARD) Regulation related to apiculture.

Over the last 15 years, the most noted synthetic acaricides against *V. destructor* are the organophosphate coumaphos, the pyrethroids taufluvalinate and flumethrin, as well as the formamidine amitraz. These are all classified as relatively hard acaricides. Difficulties with the use of these varroacides are: the repeated use of the products results in the development of resistance. Mite resistance has been reported for almost all varroacides used, cross-resistance to all the pyrethroids used against varroa has been found in many varroa populations (Milani 1999, Elzen *et al* 1999).

These chemicals may harm bees when bees are simultaneously exposed to multiple compounds stored in wax (Chauzat *et al.*, 2009; Wallner, 2005). They can sustainably pollute the honey and other bee products (Wallner, 1999). Contamination of bee's wax even persists through commercial recycling. Because several types of wax residues also may have some effect on mites in the sealed cells (Fries *et al.*, 1998), they are likely to create acaricide resistance.

Organic acids and essential oils can be used as alternative control tools. Formic acid, oxalic acid, lactic acid and thymol represent the frame of natural compounds used for the control of Varroosis (Calderone, 1999; Fries, 1989; Nanetti *et al.*, 2003; Rademacher and Harz, 2006; vanEngelsdorp *et al.*, 2008). The general advantages of these natural compounds are: Sufficient efficacy against *V. destructor*

(Fries, 1991), low risk of residues and accumulation in bee products. Most of these substances are water soluble and/or volatile and natural ingredients of honey. Therefore, contaminations of honey or bees' wax are unlikely, low risk of resistance (Bogdanov, 2006;)

However, there are also some disadvantages of these natural compounds. Lactic acid and oxalic acid have to be applied under broodless conditions (Higes *et al.*, 1999). Climatic and hive-colony conditions and the mode of application have to be carefully tuned for the optimal effect. The range between efficacy on the parasite and toxicity for the host, is narrow (Higes *et al.*, 1999). The effects from organic acids and essential oils often are more variable, compared to registered hard acaricides.

Since at the beginning the practical application of the soft acaricides has resulted lower effects on the targeted mites or even caused unwanted side effects on bees and eggs or climatic and other beekeeping conditions could modify the control method. Our aim was to compare two basic types of these acaricides (essential oil and oxalic acid) in different treatments that can be applied in certified organic apiaries as well.

Material and Methods

The experiment was set up in Gödöllő, between 2006-2009, with four treatments in four replications n=16 colonies.

The colonies were managed in the so-called ½ nB hive (frame size: 42 X 18 cm, 10 combs/super). The strength of the colonies was equalized in two supers in spring, 2006. Modified bottom board made possible to monitor mite fall without colony disturbance. The migration of colonies made possible to reach two Black locust (*Robinia pseudoacacia*) and sunflower (*Helianthus annuus*) pasture, which was the source of the extracted honey as well.

Treatments were as follows:

1. thymol 2-fold (Apiguard, 25% timol, 50g)
2. oxalic acid solution 3,5% 1 (Api-Ox, broodless period, trickling 50 ml)
3. essential oils + oxalic acid solution 3,5% 2-fold (Bee-Vital-Hive-Clean, trickling 30 ml)
4. oxalic acid solution 3,5% 2-fold (Api-Ox limited brood and broodless period, , trickling 50 ml)

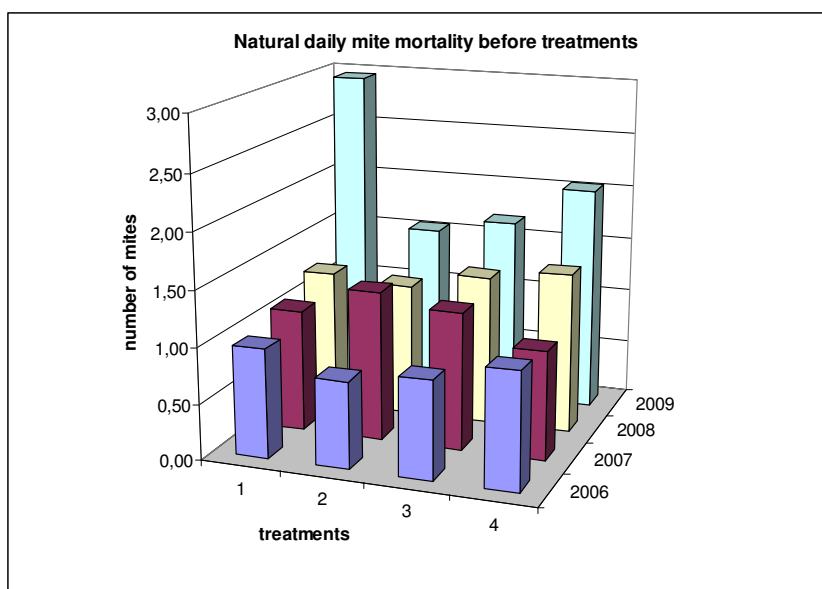
In the first and fourth experimental years (2006, 2009) to calculate efficacy a final control treatment of coumaphos (Perizin) was applied in all treatments. The daily natural mite mortality was

monitored before the first treatments. The number of dead mites before and after the treatments was counted using the bottom screen. Efficacy of the treatments was calculated according to *Fries et al.*, 1991.

Results and discussion

In the first year no significant differences within the natural mite mortality could be found in *Figure 1*. During the whole experimental period high increase in the number of dead mites could be detected in the Treatment 1 in the last year. It shows that mite population could grow due to the limited control.

Figure 1 Natural mite mortality before treatments



Before treatments the natural mite mortality in the 1st year varied between 0,42 and 0,78 with high variance (0,40-0,65), while in the 4th year it varied between 0,95 and 2,75 (variance of 0,68- 1,52). During this period mite drop was significantly higher in treatment 1 ($P < 0,005$)

Figure 2 shows the number of dead mites after the first and second treatment and in addition the last application of coumaphos (Perizin) as the final control to calculate the efficacy of treatments (the upper green line) demonstrating the percent of efficacy. The results show that the efficacy varied between 47,9-96,4 %, there was significant difference in the number of dead mites as well ($P < 0,005$). In treatment 1 the second application of thymol increased mite mortality, however efficacy did not reach 50%. Treatments 2, 3 and 4 had no significant differences in efficacy in both years, although we could only exceed the 90% in 2009.

The results suggest that the only timol based control strategy can ensure a limited (1-3 year) sustainability of the treated colonies concerning profit oriented production. The different, oxalic acid

based control resulted in significantly higher mite mortality. Other technological factors may have important role in the control strategy against *Varroa destructor* especially in organic apiculture. Developing drone brood was removed as general recommendation in organic mite control. In Hungary profit oriented organic apiculture needs control efficacy against *Varroa destructor* near to 90%. Oxalic acid solution is effective mainly in the broodless periods. In our case no significant difference was found between the two oxalic acid Treatments No. 2 and 4. If other technological tools are properly applied and there is no reinfestation of colonies one treatment ensured over 80% and 90% efficacy in 2006 and 2009, respectively. In Treatment 4 the lower efficacy was calculated in 2006. The daily mite drop was only 10 during the first application in both years. It seems that the limited brood conditions could not ensure higher mite mortality thus within the brood present mites could survive and propagate.

Figure 2 Effect of treatments on mite mortality and efficacy in 2006 and 2009

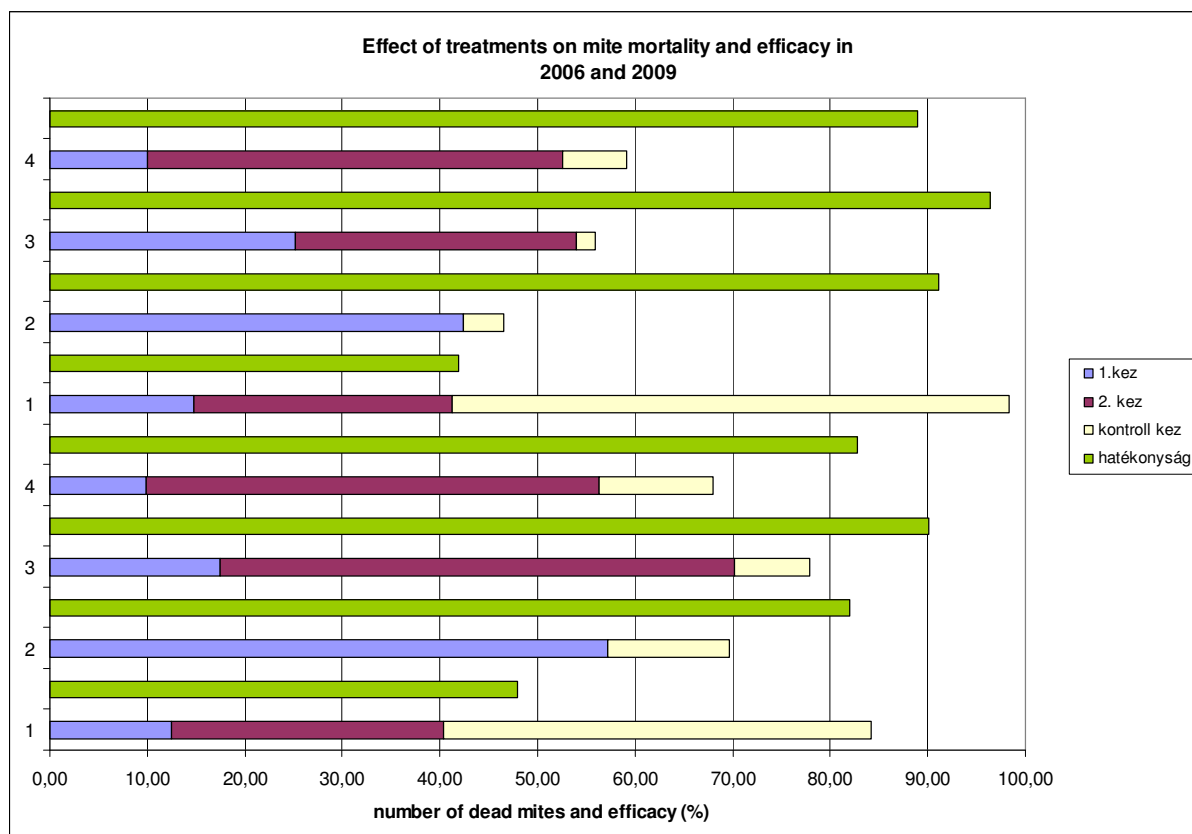
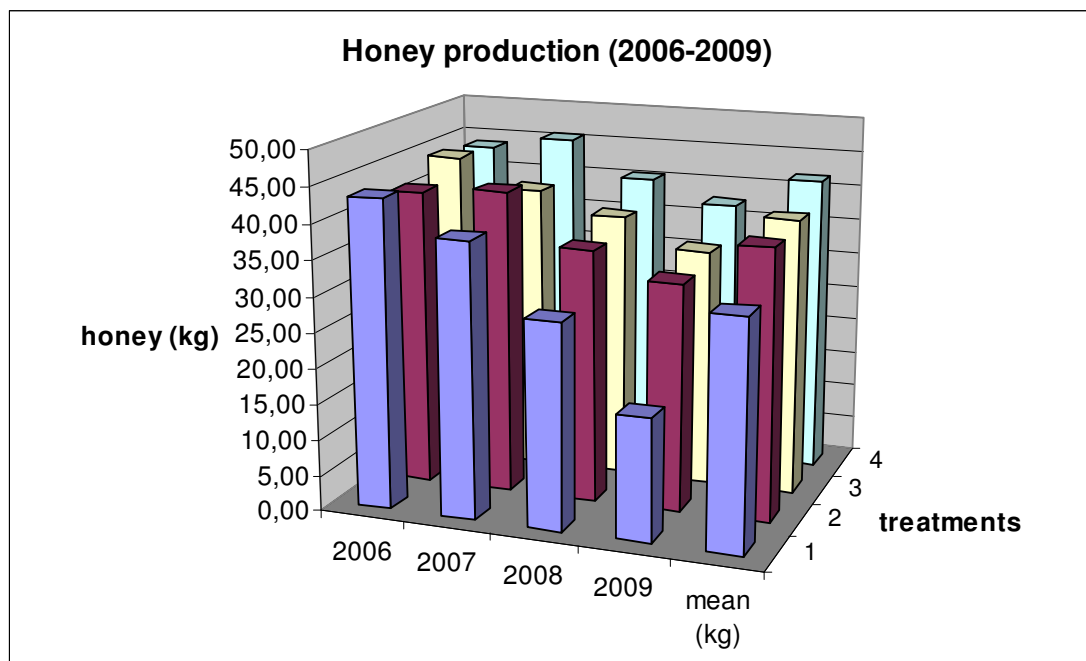


Figure 3 represents the total honey yield of the experimental colonies from two harvests of *Robinia pseudoacacia* and *Helianthus annuus*. Significant decrease can be observed in 2009 in Treatment 1. It was the result of one colony loss during overwintering. It seems that colonies could tolerate the limited efficacy mite control only for a shorter period (3-4 years) in case of this treatment, however decreasing tendency in the yield could be followed not only in this treatment.

Figure 3 Honey production and mite control between 2006-2009



Conclusions

In organic apiculture mite control is different than in the conventional ones. The so-called soft type of acaricides may ensure colony survival and strength with an accepted honey yield level. The decision and application of control materials need wider information and the ability of frequent monitoring of bee and mite population. Colony and environmental conditions may significantly modify control efficacy thus flexibility and the adjustment of technology may be required.

References

79/2009 FVM (MARD) Regulation

834/2007 EU Council Regulation

889/2008 Commission Regulation

Bogdanov, S., (2006): Contaminants of bee products. *Apidologie* 37 (1), 1–18

Calderone, N.W., (1999): Evaluation of formic acid and a thymol-based blend of natural products for the fall control of *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) in colonies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *J. Econ. Entomol.* 92, 253–260.



- Chauzat, M.P., Carpentier, P., Martel, A.C., Bougeard, S., Cougoule, N., Porta, P., Lachaize, J., Madec, F., Aubert, M., Faucon, J.P., (2009): Influence of pesticide residues on honey bee (Hymenoptera: Apidae) colony health in France. *Environ. Entomol.* 38, 514–523.
- Chauzat, M.P., Carpentier, P., Martel, A.C., Bougeard, S., Cougoule, N., Porta, P., Lachaize, J., Madec, F., Aubert, M., Faucon, J.P., (2009): Influence of pesticide residues on honey bee (Hymenoptera: Apidae) colony health in France. *Environ. Entomol.* 38, 514–523.
- Elzen, P.J., Eischen, F.A., Baxter, J.R., Elzen, G.W., Wilson, W.T., (1999): Detection of resistance in US *Varroa jacobsoni* Oud. (Mesostigmata: Varroidae) to the acaricide fluvalinate. *Apidologie* 30, 13–17.
- Fries, I., Wallner, K., Rosenkranz, P., (1998): Effects on *Varroa jacobsoni* from acaricides in beeswax. *J. Apicult. Res.* 37, 85–90.
- Fries, I., (1991): Treatment of sealed honey-bee brood with formic-acid for control of *Varroa jacobsoni*. *Am. Bee J.* 131 (5), 313–314.
- Fries, I., (1991): Treatment of sealed honey-bee brood with formic-acid for control of *Varroa jacobsoni*. *Am. Bee J.* 131 (5), 313–314.
- Higes, M., Meana, A., Suarez, M., Llorente, J., (1999): Negative long-term effects on bee colonies treated with oxalic acid against *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 30 (4), 289–292.
- Milani, N., (1999): The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to acaricides. *Apidologie* 30. 229–234.
- Nanetti, A., Büchler, R., Charriere, J.D., Fries, I., Helland, S., Imdorf, A., Korpela, S., Kristiansen, P., (2003): Oxalic acid treatments for *Varroa* control (Review). *Apiacta* 38, 81–87.
- Örösi P. Z. (1975): Az ázsia nagy méhatka, *Méhészet*, 3, 1.
- Rademacher, E., Harz, M., (2006): Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies – a review. *Apidologie* 37 (1), 98–120.
- Szalay L. (1999): *Bioméhészet*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- vanEngelsdorp, D., Underwood, R.M., Cox-Foster, D.L., (2008): Short-term fumigation of honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies with formic and acetic acids for the control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). *J. Econ. Entomol.* 101 (2) 256–264.
- Wallner, K., (1999): *Varroa* cides and their residues in bee products. *Apidologie* 30, 235–248.
- Wallner, K., (2005): Foundation causing honeybee brood damage. In: ICPBR 9. International Symposium York, 30.

ELŐZETES VIZSGÁLATOK GYÖNGYTYÚK SPERMIUMOK MÉLYHŰTÉSÉRE

Váradi Éva, Végi Barbara, Barna Judit

Kisállattenyésztési Kutatóintézet és Génmegőrzési Koordinációs Központ

2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

varadiievi@hotmail.com

Összefoglalás

Hazai agrárstratégiánk kiemelt jelentőségű területe a nagy genetikai értékeket képviselő régi háziállatfajok és fajták hosszú távú megőrzésének támogatása. Mindez az *in vivo* génbankok mellett az *in vitro* génbankok kialakításának fontosságára hívja fel a figyelmet. Baromfifajok esetében egyelőre erre a célra az ondó mélyhűtési tárolása a leggyakorlatiasabb megoldás. Az egyes baromfifajok mélyhűthetősége eltérő, közülük a gyöngytyúk spermiumai tolerálják legkevésbé a fagyasztást.

Vizsgálatunkban négyféle hűtési protokollt hasonlítottunk össze gyöngytyúk spermán: lassú és gyors programozott hűtést (1,2), nitrogén gőzben történő hűtést (3) és egy pellet formában történő vitrifikációs eljárást (4). Az eltérő hűtési ráták mellett a különböző krioprotektánsok hatását is vizsgáltuk (10% EG, 6% DMF és 6% DMA). A spermiumok a lassú, 10% EG-t tartalmazó, programozott illetve a vitrifikációs módszer esetében produkáltak a legmagasabb túlélést az élő normális morfológiájú sejtekre vonatkoztatva (23,5 és 28,6%). A vitrifikációs eljárással szignifikánsan jobb ($p \leq 0.05$) túlélési arányt értünk el.

Kulcsszavak: gyöngytyúk, ondómélyhűtés, *in vitro* génbank

Preliminary study on freezing of guinea fowl spermatozoa

Abstract

To support the rescue of the valuable indigenous domestic animal species is an important field of the new Hungarian agricultural strategy. In the case of poultry species semen cryopreservation is the most

practical method for the long term storage of the genetic material. The freezeability of guinea fowl spermatozoa is the poorest among the various poultry species.

In our study four freezing protocols of guinea fowl sperm were compared: slow and fast programmable method (1,2), freezing in nitrogen vapor (3), and vitrification using pellets (4). Above the effect of different freezing rates 3 types of cryoprotectant were tested as well (10% EG, 6% DMF és 6% DMA). The highest survival rate of live, intact spermatozoa were found in slow programmable protocol (with 10% EG) and vitrification (23,5 vs. 28,6%). The differences proved to be significant ($p \leq 0.05$).

Key words: guinea fowl, sperm freezing, cryobank

Irodalmi áttekintés

Napjainkban a régi őshonos állatfajok és fajták genetikai változatosságának megőrzése kiemelt figyelmet követel világszerte. Ismert, hogy az *in vivo* génbankok számos kockázatot hordoznak, ezért nélkülözhetetlen *in vitro* génbankok kialakítása is. Madaraknál erre a célra egyelőre az ondó mélyhűtéses tartósítása az elérhető megoldás (Gee, 1995; Reedy és mtsi, 1995). Habár a spermiumok mélyhűtésével csak a hím genomot (ZZ) tudjuk megőrizni, hat generációs visszakeresztezésekkel visszanyerhető az eredeti genotípus (Blesbois, 2007).

Az egyes baromfifajok ondómélyhűtésének eredményessége nagymértékben eltér egymástól. A házityúk és pulyka fajokhoz viszonyítva a gyöngytyúk spermiumai tolerálják legkevésbé a fagyasztást, feltehetően a spermiumok membránjának eltérő tulajdonságai miatt (Blesbois és mtsi, 2005). A szakirodalomban csupán egyetlen gyöngytyúk ondómélyhűtésére vonatkozó adatot találtunk. Seigneurin és Blesbois (2006) módszerükben közepes hűtési ráta mellett 6 % dimetil-formamidot (DMF) alkalmaztak, mellyel 37 %-os sejttúlélést és 20%-os termékenységet tudtak elérni. A lassú, programozott mélyhűtési eljárások mellett biztatóak Tselutin munkacsoportjának vitrifikációs eljárásra vonatkozó korábbi vizsgálatai (1995), ahol viszonylag magas (70-80%) termékenységi rátát tudtak elérni egyes baromfifajoknál, de ők gyöngytyúk spermával nem foglalkoztak.

Anyag és módszer

Állatok és tartásuk

30 egy éves gyöngytyúk kakastól történt a mintavétel heti 2 alkalommal 2 hónapon keresztül. Az egyedi ketrecekben elhelyezett kakasok szabvány kakastápot fogyasztottak, önitatókból ittak *ad libitum*. A megvilágítás természetes fény mellett mesterséges kiegészítéssel történt, napi 16 óra időtartamban.

Ondóvétel és ondóminősítés

A spermadonor állatok kiválogatását a kezelhetőség, illetve az ondóvételre való reagáló-képesség, majd az egyedi ondóbírálati adatok alapján végeztük. Az ondóvétel *Burrows és Quinn (1937)* dorso-abdominális masszázstechnikájával történt.

Ondómélyhűtési protokollok

1. táblázat: Az ondómélyhűtési protokollok kísérleti leírása

Kísérleti leírás							
Protokoll	Lassú		Gyors		N ₂ gőz		Pellet
Tároló típusa	ampulla						
Hígító	Lake-féle hígító						Tselutin-féle hígító
Hígítási arány	1:3						1:1
Equilibrációs idő	25 perc 3°C-on		5perc 5°C-on		5perc 5°C-on		20 perc 2°-on
Hűtési ráta	1°C/perc -30°C-ig 30°C/perc -60°C-ig		-15°C/perc -30°C-ig -30°C/perc -60°C-ig		Mintákat 4 cm-re a folyékony nitrogén fölé helyeztük (95 °C)		közvetlenül a folyékony nitrogénbe cseppentve
Krioprotektáns	10% EG	6% DMF	10% EG	6% DMF	10% EG	6% DMF	6% DMA

Table 1: Experimental design of freezing protocols

Lassú protokoll (1)

Spermavétel után a kevert mintát előhűtött csőbe raktuk és 1:3 arányban hígítottuk Lake-hígítóval (*Lake, 1986*) szobahőmérsékleten. A hígított mintákat két részre osztottuk, az egyikhez 10% etilén-glikolt (EG), a másikhoz 6% dimetil-formamidot (DMF) adtuk védőanyagként, majd az így előkészített mintákat 200 µl mennyiségben ampullákba mértük. A csöveket programozható mélyhűtőbe (Planer KRYO_10) helyeztük. A hűtést 20°C-ról indítottuk 3°C/perc hűtési ütemmel 3°C-ig, 25 perces 3°C-on történő egyensúlyozást követően 1°C/perces hűtési sebességgel -30°C-ig, majd 30°C/perces ütemben -60°C-ig hűtöttük, végül folyékony nitrogénbe helyeztük az ampullákat. A felolvasztás 5°C-on történt hűtőpulton.

Gyors protokoll (2)

A minták előkészítése a lassú protokollal azonosan történt, azonban a hígítást követően egy 5 perces, 5°C-on történő egyensúlyozást alkalmaztunk. A krioprotektánsok (10% EG ill. 6% DMF)

hozzáadása után megtörtént a szétmérés az ampullákba (200 μ l), melyeket a fagyasztógépbe helyeztünk. 5°C-os hőmérsékletre indulva -15 °C/perces hűtési rátát alkalmaztunk -30°C-ig, majd -30°C/perces ütemmel -60°C-ig hűtöttük az ampullákat.

Nitrogéngőzben történő mélyhűtés (3)

A minták előkészítése megegyezett a gyors protokollnál leírtakkal, azonban a szétmérést követően az ampullákat folyékony nitrogént tartalmazó hungarocell dobozban levő állványra helyeztük 4 cm-es magasságban a folyékony nitrogén felszíne fölött 5 percig. Ezt követően kerültek a folyékony nitrogénbe. A felengedés 38°C-os inkubátorban történt.

Pellet-módszer (4)

Spermavételt követően a kevert mintát 1:1 arányban hígítottuk Tselutin-féle hígítóval (*Tselutin és mtsi, 1995*) szobahőmérsékleten, majd 2°C-os hűtőpultban 20 perces egyensúlyozás után hozzáadtuk a DMA-t (dimetil-acetamid) 6%-ban. Ezt követően pipetta segítségével 25 μ l térfogatban közvetlenül a folyékony nitrogénbe csöppentettük a kezelt spermamintákat. Az így keletkező golyócskákat ampullákba helyeztük, majd folyékony nitrogénben tároltuk. A felolvasztást 70°C-on végeztük egy saját fejlesztésű automatikus készülékkel.

Statisztikai analízis

Az adatok statisztikai feldolgozásához *Mann-Whitney teszt*-et használtunk (Statistica, Version 7.0).

Eredmények és értékelés

A spermiumok a lassú, 10% EG-t tartalmazó, programozott (Protokoll 1) illetve a pellet módszer (Protokoll 4) esetében produkálták a legmagasabb túlélést az élő normális morfológiájú sejtekre vonatkoztatva (23,5 és 28,6%). A vitrificációs eljárással szignifikánsan jobb ($p \leq 0.05$) túlélési arányt értünk el, míg a legrosszabb túlélést a nitrogéngőzben történő mélyhűtés esetében (Protokoll 3) tapasztaltunk. A 6% DMF-et alkalmazó, közepes hűtési rátával nem tudtuk a szakirodalomban bemutatott eredményeket produkálni (Protokoll 2) (*1. ábra*).

Annak ellenére, hogy a 10% EG-t alkalmazó 1-es protokoll esetében magasabb volt az élő sejtarány a pellet módszerhez képest (41% vs 31%), a lassú protokoll szignifikánsan ($p \leq 0.05$) több rendellenes sejtet produkált (23 vs 10%), tehát a legmagasabb élő sejtszámot a pellet módszernél találtuk (*2. ábra*).

1.ábra: Élő, ép sejtek túlélési aránya a különböző mélyhűtési eljárásokat követően

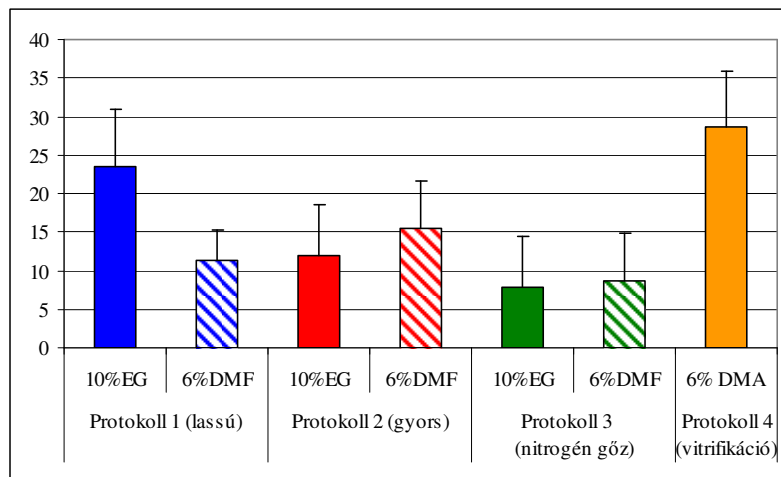


Figure 1: Survival rate of live, intact spermatozoa after various freezing methods

2.ábra: A fagyasztást és felengedést követő változások a spermiumok minőségében

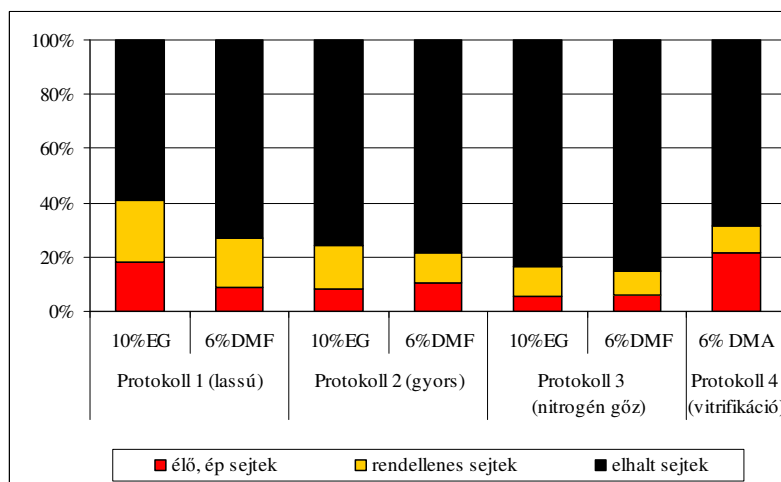


Figure2: Sperm quality after freezing/thawing

Következtetések és javaslatok

In vitro vizsgálataink azt igazolták, hogy a DMF krioprotektánsnak az adott koncentrációban nincs megfelelő védőhatása a gyöngytyúk spermiumokra semmilyen hűtési ráta mellett, viszont az EG - lassú hűtés esetén – viszonylag jó túlélést biztosít. A legígéretesebbnek a vitifikációs technika bizonyult, mely módszert újabban olasz kutatók sikeresen adaptálták pulyka spermiumok mélyhűtésére (Iaffaldano és mtsi, 2011). Ők 42%-os spermium-túlélést értek el, amely figyelembe véve, hogy a pulyka spermiumok -

a gyöngytyúkéhoz hasonlóan - is érzékenyek a fagyasztásra, biztató eredménynek számít. Fontos kihangsúlyozni, hogy a mélyhűtés eredményességének megítélésében az *in vitro* vizsgálatoknál az élő, normális morfológiájú spermiumok *túlélési* aránya a mérvadó, mert a felolvasztás utáni élő sejtarány félrevezető lehet. Természetesen a spermamélyhűtési vizsgálatok eredményességét termékenyítésekkel lehet döntően igazolni, vizsgálatainkat ebben az irányban a két jó eredményt adó technikával folytatjuk.

Köszönetnyilvánítás

Vizsgálatainkat a francia-magyar bilaterális projekt (TET_09_FR_ANR_BIO-CryoBird) keretein belül a Nemzeti Innovációs Hivatal támogatta.

Irodalomjegyzék

- Blesbois, E., Grasseau, I., Seigneurin, F. (2005): Membrane fluidity and the ability to survive cryopreservation in domestic bird spermatozoa. *Reproduction*. 129:371-378.
- Blesbois, E. (2007): Current status in avian semen cryopreservation. *World's Poultry Science J.* 63:213-222.
- Burrows, W.H. and Quinn, J.P. (1937): The collection of spermatozoa of domestic fowl and turkey. *Poultry Science* 16:19-24.
- Gee, G.F. (1995): Artificial insemination and cryopreservation of semen from nondomestic birds. *In: Proceedings First Symposium on the Artificial Insemination in Poultry*. Ed. Bakst, M.R. and Wishart G.J. 262-280.
- Iaffaldano, N., Romagnoli, L., Manchisi, A., Rosato, M.P. (2011): Cryopreservation of turkey semen by the pellett method: Effects of variables such as the extender, cryoprotectants concentration, cooling time and warming temperature on sperm quality determined through principal components analysis. *Theriogenology* 76:794-801.
- Lake, P.E. (1968): Observation of freezing fowl spermatozoa in liquid nitrogen. *Proc. 14th World Poultry congress*. Vol.2. pp. 279-282. Madrid, Spain.
- Reedy, S.E., Leibo, S.P., Clark, M.E. and Etches, R.J. (1995): Beyond Semen Freezing. *In: Proc. First Symposium on the Artificial Insemination in Poultry*. Ed. Bakst, M.R. and Wishart G.J. 229-250.
- Seigneurin, F. and Blesbois, E. (2006): The first method of cryopreservation of guinea fowl semen. WPSA. <http://www.animalscience.com/uploads/additionalFiles/wpsa.htm>, 23:1-1.
- Tselutin, K., Narubina, L., Mavrodina, D., Tur, B. (1995): Cryopreservation of poultry semen. *British Poultry Sci.* 36:805-811.

KÜLÖNBÖZŐ KAPTÁRTÍPUSOKNÁL ALKALMAZOTT KEZELÉSI MÓDOK TERMELÉSI EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE

Varga Hajnalka, Benedek Pál

*Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Könyezettudományi Intézet
Állattani Intézeti Tanszék, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.*

vargahajni25@gmail.com

Összefoglalás

A méhészkedés egyik legfontosabb és egyben legdrágább felszerelési tárgya a méhkaptár. A “kaptárkérdésről” még ma is sokkal többet vitatkozunk, mint amennyit megérdemel, illetve mint amennyi szerepe méhészeti termelésünk növelésében van.

Napjaink rendkívül elmaradott méhészet technikai színvonalát alapvetően az határozza meg, hogy a méhészeti termelés, mint mezőgazdasági tevékenység elsősorban a “háztáji” termelés körébe tartozik, ráadásul nem alakult ki a tevékenységet támogató háttérpar sem. Ez a hiányosság azt eredményezte, hogy minden méhész a maga útját járja saját eszközellátása érdekében. Kialakultak a sokszínű, különböző, kis családi méhészetek. Sokféle kaptár típus használata alacsony technológiai színvonalat eredményez. Magyarországon a kaptárakban való elhelyezés a döntő mértékű a konténerekkel szemben. A modernebb, iparszerű mézeltetést lehetővé tevő, kifejezetten vándorlásra alkalmas méhesházak, konténerek magas beruházási költség igényük miatt csak kis mértékben találhatók meg. Ezt csak a nagy méhészetek engedhetik meg maguknak.

Kontinensenként eltérő méhészeti technológiákat alkalmaznak. A fekvőn, rakodón keresztül egészen a méhesházig minden féle típust használnak. A kaptár típusa szorosan összefügg a méhcsaládok életével, mivel kaptártípusonként más kezelési módok kell alkalmazni. Az ismert kaptártípusok közül hármat vizsgáltam meg: a Hunort, a Nagy Boczonádit és a Bene- rendszert, melyek alapján megfigyeltem a családok állapotát, erőnlétét és termelését.

Vizsgálataim kiterjedtek más gazdaságosságot befolyásoló tényőkre is, mint például a betegségek megelőzésének hatása és a családok megmentése. Kutatási eredményeim jól mutatják, hogy a korszerű technológia és kezelési mód mellett a kevesebb élőmunka teszi hosszú távon gazdaságossá a méhészkedést.

MÉHCSALÁD-ÖSSZEOMLÁS

Varga Hajnalka, Benedek Pál

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Könyezettudományi

Intézet Állattani Intézeti Tanszék, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

vargahajni25@gmail.com

Összefoglalás

A méhek élete sokkal jobban függ a természetes környezettől, illeszkedik az ökológiai gazdálkodáshoz, mint a többi ágazat, nem csak élelmiszer-előállító funkciójával, hanem közvetett hasznán, a megporzás révén is.

Az utóbbi években egy új jelenség ütötte fel a fejét. A kaptárak teljes elnéptelenedésével járó tünetegyüttes a kaptárelhagyás (Colony Collapse Disorder, CCD). A szindróma pontos okai a mai napig sem ismertek, mindössze annyit lehet tudni, hogy a kiváltó faktorok igen összetettek, nagy valószínűséggel több, egymást erősítő vagy összeadódó hatás játszik szerepet a jelenség kialakulásában. A "tavaszi/őszi összeomlás" (spring/autumn collapse), "eltűnési betegség" (disappear disease) elnevezések, ha nem is ugyanazt a betegséget, de mindenképpen ugyanazt a jelenséget írják le.

Kutatásaim alapján elmondható: a méhek (elsősorban az évszázadok óta a Kárpát-medencében őshonos krajnai méh - *Apis mellifera carnica*) rendelkeznek azokkal a genetikailag meghatározott tulajdonságokkal, amely eredményesen veszik fel a harcot a természetes környezetükben megszokott kórokozók ellen. Nehézséget jelenthetnek viszont számukra a nyúlós költésrothadás kórokozójának (a *Paenibacillus larvaenak*) nagyszámú spórája a családban, vagy az eddig ismeretlen, újonnan behurcolt élősködők (a *V. destructor*, a várhatóan megjelenő *Tropilaelaps* atka vagy a kis kaptárbogár). Az ezekkel való együttélést az állat- egészségügyi szolgálatnak és a méhészeknek szervezett munkával, integrált stratégiákkal kell segíteni. Várhatóan nem csökken a környezetszennyezés és a változó tápanyagforrások, a zsúfolt méhlegelő okozta stressz. Vannak viszont lehetőségek, hogy tudatos szelekcióval fokozzák az általános rezisztenciát vagy bizonyos tulajdonságok (pl. *Varroa*- tolerancia) stabilizálódását. Így eredményesebben tudnák felvenni a harcot.

Collapse of bee-families

Abstract

The life of bees fits better to ecological farming and depends on the natural environment more than the other sectors, not only through its food-producing function but its indirect advantage of pollination.

The set of symptoms causing devastation of the hives is called Colony Collapse Disorder, (CDD). The real causes of the syndrome are still not known. What we know is that causing factors are very complex, there are more factors strengthening each other or adding to each other that play an important role in causing the disease. The terms “spring/autumn collapse”, “disappear disease” do not refer to the same disease but describe the same phenomena.

As a result of my research work I can summarise that the bees (first of all the Kraina bees, *Apis mellifera carnica*, indigenous for centuries in the Carpatian basin) have those genetically marked features that enable them to compete with common pathogens in their natural environment. It could not be easy for them to get faced with a large number of *Paenibacillus* larvae spores that cause stringy brood rot in bee families, or latest introduced parasites not known so far (*V. destructor*, or *Tropilaelaps* mites to be expected, or the small hive beetle).

The animal Health Care Service and apiculturists should ease bee families to live in symbiosis with them through organised work and integrated strategies. A reduction in environment pollution cannot be expected neither the stress caused by changing sources of food and overcrowded bee pastures. The some possibilities, e.g. general resistance or stabilisation of certain features can be enhanced by conscious selection (e.g. Varroa-tolerance). So we could start a more successful control.

LOVAK ÚJABB ÉS AKTUÁLIS GENETIKAI BETEGSÉGEI

Zöldág László

SZIE, Állatorvos-tudományi Kar, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laborállat-tudományi Intézet,
Állattenyésztési és Genetikai Osztály
1078 István u. 2, 1400 Budapest Pf 2
Zoldag.Laszlo@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A Ló Genom Projekt 1995-ben indult, amikor húsz ország 70 kutatója együttműködésében elkezdődött a ló örökítő anyaga bázissorrendjének a feltárása. 2007 januárjában a bázissorrend és a térképezés elkészült. Egyidejűleg több genetikai betegség és számos tulajdonság genomiális helyét is meghatározták, és azokra molekuláris genetikai (DNS) tesztekkel dolgoztak ki. A lógenom megismerésének fő célja a világ lóállománya jólétének és egészségi állapotának a javítása volt. A lógenom bázissorrendjének ismeretében a kutatók ma már kisebb költséggel, rövidebb idő alatt és kevesebb mintaszám alapján képesek génteszteket kidolgozni, ami a lógenetikában új korszak kezdetét jelenti. A lógenom teljes bázissorrendjének ismerete olyan alapvető információt nyújt a kutatók számára, amely segítségével a jövőben specifikus kutatási feladatokat valósíthatnak meg. Jelen irodalmi áttekintés célja a géntérképezés alapján megismert újabb és aktuális genetikai lóbetegségek ismertetése. Ezek a genetikai bántalmak a hiperkalémiás periodikus paralízis (HYPP), a letális fehércsikó szindróma (LWOF), a súlyos kombinált immunelégtelenség (SCID), a szürke lovak melanomatosisa, a lovak örökletes regionális bőrgyengesége (HERDA, hyperelastosis cutis, HC), a visszatérő megterheléssel kapcsolatos rhabdomyolysis (RER), a 2. típusú poliszaharid tárolási myopathia (PSSM), és a glikogénlánc rendező enzim elégtelensége (GBED). A szerző a fenti genetikai betegségek molekuláris oktatát, klinikai tüneteit, terápiás és megelőzési lehetőségeit ismerteti.

Current and relevant genetic diseases of horses

Abstract

The Horse Genome Project was started in 1995 in cooperation of 70 scientists from 20 countries for revealing the base sequence of equine genome. In January 2007 the work of sequencing and mapping the horse genome was completed. At the same time the location of several inherited diseases as well as simple genetic traits in horses were discovered, and molecular genetic tests were developed. The main goal of revealing the horse genome was to improve the health and welfare of the world horse populations. Based on horse genome sequence, researchers are now able to develop genetic tests with decreased costs, time and samples needed, and a new area in equine genetics has been opened. The whole genome sequence provides researchers with the basic information and enables them to focus on specific research projects in the future. This review intends to give a summary of current and relevant genetic diseases of horses revealed by gene mapping, like: hyperkalemic periodic paralysis (HYPP), lethal white overo foal syndrome (LWOS), severe combined immunodeficiency (SCID), melanomatosis of grey horses, hereditary equine regional dermal asthenia (HERDA, hyperelastosis cutis, HC), recurrent exertional rhabdomyolysis (RER), polysaccharide storage myopathy type 2 (PSSM), and glycogen branching enzyme deficiency (GBED). The author details the molecular reasons, clinical signs, and therapy and prevention possibilities of these genetic diseases.

Bevezetés

Az 1995-ben, széleskörű nemzetközi (20 ország 70 kutatója) összefogásával induló lógenom kutatás fő célja a lovak egészségének és jólétének javítása volt. A közös kutatási program folyamán számos olyan örökletes lóbetegség és más egyszerű tulajdonság genetikai alapjait tárták fel, amelyek ismeretében azokra molekuláris alapú géntesztek fejleszthetők ki. A teljes lógenom bázissorrendje és térképezése 2007 januárjában készült el (1). A kutatók ma már ennek birtokában viszonylag kis költséggel, rövidebb idő alatt és kisebb mintaszámmal képesek gyakorlatban is alkalmazható géntesztek kidolgozására. Ezzel a lépéssel a lógenetika területén új korszak vette kezdetét. Napjainkban, a genomszekvencia ismeretében, számos génműködést tárnak fel és határozzák meg a fontosabb lóbetegségek teljes molekuláris alapjait.

Lovaknál az alábbi betegségeknél ismert, vagy feltételezhető a genetikai-örökletes háttér:

Gyomor-bélrendszeri és légzőszervi betegségek:

Állkapocs rövidülés (brachygnathia inferior).

Belek veleszületett fejlődési rendellenességei: atresia coli, atresia recti, atresia ani.

Elhullással járó fehér csikó szindróma (lethal white overo syndrome).

Hörgősség.

Szájpadlás-hasadék (palatoschisis).

Szív és keringési betegségek:

Erek szakadékonysága (orr-vérzősség).

Szívkamra sövény rendellenességei (póniknál).

Vércsoport-összeférhetetlenség okozta újszülöttkori vörösvértest-oldódás, vérszegénység és sárgaság (A, Q vércsoportoknál).

Vérzékenység (VIII-as véralvadási faktor hiánya, hemophilia A).

A fej (agy, koponya), a szem és a gerincoszlop betegségei:

Agyi károsodás (cerebellaris abiotrophia, Purkinje sejtes elfajulás).

Fiatalkori epilepszia szindróma (arab csikók betegsége, rendszerint kinövik).

Imbolygó, bizonytalan járás (wobbler-szindróma, nyaki csigolyák rendellenessége).

Szembetegségek: szivárványhártya hiánya, lencsehomály, farkasvakság.

Vízfejűség (hydrocephalus).

Izomzat, inak és szalagok betegségei:

Glikogén tárolási betegség (glycogen branching enzyme deficiency, GBED).

Hiperkalémiás periódikus paralysis (magas vérkálimszinttel járó izomgörcsök, HYPP).

Inak és szalagok betegségei: ín-rövidülés és merevség, térdkalácsficam, köldöksérveség.

Malignus hipertermia (MH, rosszindulatú lázas állapot, stressz-érzékenység).

Poliszacharid (glikogén) tárolási miopátia (polysaccharide storage myopathy, PSSM).

Rhabdomyolysis (recurrent exertional rhabdomyolysis, RER): AD, visszatérő, gyakorlással összefüggő izomkötöttség és merevség angol telivéreknél).

A csontváz rendellenességei:

Bakpata.

Exostosis multiplex (csontkinövések, főleg csöves csontokon).

Osteochondritis (-osis) dissecans (OCD, poligénes multifaktoriális oktanú sántaság).

Törpenövés: arányos (fajtajelleg) és aránytalan (kondrodiszplázia, rendellenes).

A pigment szintézis rendellenességei:

Albinizmus (valódi, teljes pigmenthiány).

Letális színhígulós szindróma arab csikóknál (lavender foal syndrome, LFS, coat colour dilution lethal, CCDL).

Melanomatózis (homozigóta, idősebb szürke lovak pigmentsejtes daganatai).

Vitiligo (a pigmentképződés genetikailag programozott elmaradása arab lovaknál).

Waardenburg-Klein szindróma (pigmenthiányos bőr és szőrzet, kék szemek, süketség).

A kültakaró rendellenességei:

Bőrgyengeség (kötőszöveti betegség, hereditary equine regional dermal asthenia, HERDA, hyperelastosis cutis, dermatosparaxis, Ehlers-Danlos Syndrome, EDS).

Részleges bőrhoány (epidermolysis bullosa junctionalis, epitheliogenesis imperfecta, belga hidegvérűeknél).

Szőrhoányos csikóelhullás (teljes kopaszság ahal teke lovaknál).

Immunrendszeri betegségek:

Súlyos kombinált immunelégtelenség (severe combined immunodeficiency, SCID, arab lovaknál).

Ivarszervi rendellenességek:

Interszexualitás (hermaproditizmus, álhermaproditizmus, ivari kromoszómák rendellenességei, SRY-gén vagy androgén receptorok hiánya).

Rejtettheréjűség (cryptorchismus).

A továbbiakban a fentiek közül, a lógenomikai eredmények alapján, néhány aktuális és releváns genetikai betegség bemutatására kerül sor.

Hiperkalémiás periódikus paralízis (hyperkalemic periodic paralysis, HYPP, 6, 7, 13)

Oktan: Az autoszomálisan és dominánsan öröklődő rendellenesség a quarter lófajtában keletkezett spontán mutáció eredménye. A betegséget a nátrium-csatorna gén alfa-alegységében egy olyan mis-sense pontmutáció (C→G báziscsere) okozza, amely a nátriumcsatorna transzmembrán doménjében, a géntermékben, fenilalanin → leucin aminosavcserét von maga után. A Na-csatorna működészavara nátriumfolyást eredményez az izomrostok belseje felé és spontán izom-összehúzódásokat vált ki,

egyidejűleg az izomsejtekből káliumkifolyás is jelentkezik, ami megemeli a vérplazma kálium szintjét. A HYPP mutáció csak egy megváltozott, de még működőképes Na-csatorna funkciót eredményezett. A genetikai defektus, csak az *Impressive* nevű, kiváló tulajdonságokkal és igen kivételes izmoltsággal rendelkező amerikai quarter tenyészmén nagyszámú utódainak tenyészvonaláiban (quarter, paint, appaloosa fajtákban) állapították meg.

Klinikai tünetek: A klasszikus HYPP tünetek az izomremegés és a testszerte jelentkező izomrángások, de azok széles skálán, a tünetmentességtől, az enyhe tüneteken át, a súlyos tünetekig változnak. A HYPP legjellemzőbben sporadikus rohamokban, spontán izomrángásokban, remegésben, gyengeségben, bénulások tünetekben, esetleg kollapszusban mutatkozik meg. Ritkábban, szívelégtelenség és a légzőizmok bénulása miatt, hirtelen szívhalál állhat be. A homozigóták általában súlyosabb tüneteket mutatnak, mint a heterozigóták.

Gyógykezelés és megelőzés: A HYPP tünetei megfelelő diétás takarmányozással (káliumszegény, többször kisebb adagokban nyújtott rétiszéna és gabonamagvak adásával), rendszeres mozgatással és gyógyszeres kezeléssel (görcsoldással, kalciumglükonát infúzióval) enyhíthetők vagy megszüntethetők, a betegség maga viszont gyógykezelhetetlen. Igen fontos a beteg lovaknak nyalósót és kellő mennyiségű ivóvizet is nyújtani.

Molekuláris diagnózis: A pontos diagnózishoz a vérmintából vagy hámsejteket tartalmazó szőrmintából végzett PCR alapú DNS teszt elvégzése nélkülözhetetlen. DNS vizsgálattal a homozigóták és a heterozigóták egyértelműen elkülöníthetők.

Letális fehér csikó szindróma (lethal white overo syndrome, LWOS, aganglionosis, megacolon, vagy Hirschsprung-betegség, 7)

Oktan: A teljesen fehér csikó elhullásával járó kórkép autoszomális recesszív öröklődésű, amelyet az endotelin-B receptorgénben keletkezett TC→AG cserével járó mutáció okoz. Ez a gén szabályozza a velőcső eredetű pigmentsejtek és bélganglionsejtek szaporodását, vándorlását és differenciálódását. A betegség a homozigótákban minden esetben letális, és csak az overo típusú fehértarka lovakat érinti, ahol a recesszív mutáció a szemidomináns öröklődésű overo fehértarkaság génjével kapcsolódik.

A frame overo fehértarkaság gyakori és igen kedvelt szín a paint fajtájú lovaknál, de a szín más fajtákban is ismeretes. A kapcsolódó letális rendellenességet (vastagbél ganglionhiányt) miniatűr, angol telivér és quarter lovaknál is megállapították.

Klinikai tünetek: A teljesen fehér színű, kék szemű, overo homozigóta csikók fejletlen és ganglionhiányos remese bélszakasszal születnek, elhullásukat a megszületésük után, változó idő (órák, napok) elteltével, súlyos fokú kólika (a remese kitágulása, működészavara, felfúvódás és bélsárpangás) okozza.

Gyógykezelés és megelőzés: A bántalom eredményes gyógykezelése nem ismeretes, a sebészi próbálkozások és kísérletek mind a mai napig sikertelennek bizonyultak.

Két heterozigóta (hordozó) overo tarka ló (O/n) párosítása, a mendeli valószínűségi szabályok értelmében, 50%-ban heterozigóta overo fehértarka (O/n), 25%-ban homozigóta letális fehér (O/O), és 25%-ban nem overo tarka (más színű, n/n) csikót eredményez. A letális fehér csikó megszületése csak két hordozó egyed párosításának a mellőzésével előzhető meg.

Molekuláris diagnózis: A lovak overo fehértarkasága szabad szemmel is jól felismerhető és nagyon jellegzetes mintázatú, mégis a tobiano és a sabino fehértarkával kombinálódva, a kettős heterozigóták külleme jelentős mértékben megváltozhat, és változatos expressziós eltéréseket is mutathatnak, ezért a fehértarka lovak vizuális és fenotípusos beazonosítása sokszor bizonytalan. A fehértarka lovak (paint és más overo tarkák) pontos genotípus meghatározásához a DNS-teszt elvégzése elengedhetetlen.

Súlyos kombinált immunelégtelenség (severe combined immunodeficiency, SCID, 1, 7, 12, 19)

Oktan: Az arab lovak autoszomális és recesszív öröklődésű, letalitással járó megbetegedését a 9. autoszómán elhelyezkedő frameshift mutáció, a DNS-protein-kináz (DNA-PK) katalitikus alegységében bekövetkező deléció (DNS letörés) okozza. A génmutáció következtében a protein-kináz enzim megrövidül, és működésképtelenné válik. A védekező rendszer kulcsfontosságú génműködése az immunglobulinok képződéséért felelős.

Klinikai tünetek: Az általános immunelégtelenségi kórkép leggyakrabban tisztavérű arab csikóknál fordul elő, amelyek már a megszületésükkor súlyos mértékben legyengült immunrendszerrel rendelkeznek. A csikók a főcstejjel kapott passzív védelem megszűntével, fakultatív kórokozók okozta fertőződés, többnyire tüdőgyulladás következtében, rendszerint még öt hónapos koruk elérése előtt elpusztulnak. Az első klinikai tünetek (láz, szapora szív működés, magas légzésszám, bágyadság) a két napos életkortól a hathetes életkorig eltelt időszakban mutatkoznak meg.

Gyógykezelés és megelőzés: A SCID-ben beteg csikók gyógykezelhetetlenek, és a genetikai bántalom mindig végzetes kimenetelű. A betegség nem korlátozódik csak tisztavérű arab lovakra. Mivel a telivér arab fajtaakat más lófajták nemesítésére is felhasználták, arab vérhányadot tartalmazó más lófajtákban is kimutathatók hordozó egyedek. A recesszív öröklődés miatt a hordozó egyedek nem feltétlenül veszítik el tenyészcímüket, SCID-től mentes egyedekkel párosíthatók, s egyéb kívánatos tulajdonságaikat átvihetik utódaikra ezáltal a tenyészet hasznára is válhatnak. Az ilyen párosításból mindenkor egészséges, de 50%-os valószínűséggel hordozó csikók is születhetnek. A genotípus ismeretében ügyelni kell arra, hogy két hordozó párosítására sohasem kerülhessen.

Molekuláris diagnózis: A SCID DNS teszt 1997 óta érhető el és lehetővé teszi a genotípusos (mentességi, hordozó és homozigóta beteg státusz) megállapítását (Michigan, USA, VetGen laboratórium).

Szürke lovak melanomatosisa (2, 5, 8, 9, 11)

Oktan: A melanomatososis gyakorlatilag csak idősödő szürke lovaknál fordul elő, genetikai alapjai a szürke szín öröklődéséhez kapcsolódnak. Régóta ismeretes, hogy az autoszomális domináns öröklést mutató szőrzetőszülés melanómák képződésével társul. A melanomatososis az idősödő, 15 év fölötti szürke lovak kb. 80%-át érinti, és emellett a melanómák megjelenése a szürke homozigótákban (G/G) gyakoribb, mint a heterozigótákban (G/g).

Magát a szürke fenotípust a 25-ös autoszómán elhelyezkedő syntaxin-17-es (STX17) gén 6-os intronjában létrejött nagyméretű (4600 bázispáros) szakasz-megkétszereződés okozza, amely befolyásolja, főleg erősíti a szomszédságában lévő más gének működését és kifejeződését. Az STX17-es gén és a szomszédos NR4A3-as gén (nuclear receptor subfamily 4, group A, member 3) a melanomás lovakban túlzott mértékű kifejeződést mutat, jelezvén, hogy a melanocortin-1-es receptor aktivitásának a megnövekedése a szürke lovakban elősegíti a melanómák képződését.

A homozigóta szürke lovaknál az őszülés folyamata felgyorsul, erőteljesebb a kültakaró depigmentálódása (vitiligók), és a melanómák is gyakoribbak.

Klinikai tünetek: A legtöbb daganatos növedék inkább csak a kültakaróban jelenik meg, főleg a külső nemi szerveken, a faroktő alatti részen, a végbél és a gát tájékán, a fejen, és ritkábban más területeken, de a belső szervekben is, így a nyirokcsomókban és a nyálmirigyekben is szóródhatnak. Melanómák a szemek és a száj környékén, a paralumbáris területeken, a nyak izomzatában, az emlőmirigyben és a végtagokon is találhatóak. Bár a szürke lovak melanómáit általában jóindulatúnak tartják, azok

rosszindulatú hajlammal is rendelkeznek, szokatlanul nagyméretűvé is válhatnak, és szétszóródva, számtalan áttétet is képezhetnek.

A szürke szín számos lófajtában előfordul, de különösen azokban, amelyek az arab lovak leszármazottainak tekinthetők, ilyenek a spanyol vérű lovak (az andalúziai, a lipicai), a percheron, a welsh póni, az angol telivér és a quarter ló. Melanómák nem őszülő lovakon is megjelenhetnek, ezek azonban gyakran rosszindulatúak és korai áttéteket képző daganatoknak bizonyulnak.

Gyógykezelés és megelőzés: A melanomatosis gyógykezelhetősége napjainkban még igen ellentmondásos, és magába foglalja, a sebészi, a vakcinációs és a gyógyszeres beavatkozások lehetőségeit egyaránt. Szürke lovakban a melanómák képződése nem előzhető meg.

Molekuláris diagnózis: A diagnózis külső megjelenés és a szövettani vizsgálat alapján a gyakorlatban is lehetséges. A lovak domináns szürke színe ma már DNS- tesztel vizsgálható. Mivel a homozigóta szürkék nagyobb valószínűséggel lesznek melanómások, mint a heterozigóták, így a szürke genotípus ismeretében a tenyésztő maga döntheti el, hogy továbbtenyésztí-e lovát.

Lovak örökletes regionális bőrgyengesége (hereditary equine regional dermal asthenia, HERDA; hyperelastosis cutis, HC, 10, 14)

Oktan: A bőrgyengeséggel járó kötőszöveti betegség lovakban autoszomális recesszív jelleggel öröklődik és egy olyan génmutáció (egyik enzimmutáció) okozza, amely a prokollagén → kollagén szintézisében vesz részt. Lovakban a HERDA kialakulásáért a galaktozil-transzferáz mutációját teszik felelőssé. A mutáció eredetét a *Poco Bueno quarter* tenyészménre vezetik vissza, amely 405 regisztrált csikót nemzett. A bántalom valamennyi quarter lótípusban és quarter vérű más lófajtában (paint és appaloosa) előfordul.

Klinikai tünetek: A HERDA lényegében a bőr tapadási zavara, amely a bőr rétegeit összetartó rendellenes kötőszövet szintetizálódása miatt alakul ki. Az enzim hiányában a bőr elvékonyodik, gyenge, nyúlékony és szakadékony lesz, emiatt igen könnyen sérül. A bőrön keletkezett sebek rosszul gyógyulnak, háts lovakban, főleg a nyeregtájékon nagy, fertőzésre hajlamos feltöréses sebek keletkeznek, amelyek a kötőszöveti rostok gyengesége miatt nem is varrhatók. A sebek másodlagos gyógyulása után szabálytalan formájú, nagy hegesedések maradnak vissza.

A bántalom a megszületéskor még nem látszik, a beteg csikók általában kétéves korukig, a tréning elkezdéséig, semmiféle klinikai tünetet nem mutatnak. A bőrprobléma, főleg nyeregtájéki sérülések formájában, a csikók nyereg alá törésével válik nyilvánvalóvá.

Gyógykezelés és megelőzés: A lovak HERDA bőrbetegsége nem gyógykezelhető, a legtöbb homozigóta csikót legkésőbb négyéves koráig elaltatják.

A tenyésztésben figyelembe veendő, hogy egészséges és hordozó ló párosításakor bőrbeteg csikó sohasem születhet, viszont a megszületett csikók 50%-a hordozó lesz. Heterozigóták párosítását pedig célszerű elkerülni.

Molekuláris diagnózis: A HERDA diagnózisa DNS-teszt ((University of California, Davis, szabadalom) elvégzésével tehető egyértelművé, mivel vannak más olyan bőrbetegségek is (pl. nyeregfeltörés, sérülés, gyulladás), amelyek emlékeztetnek a HERDA-ra.

Mozgatással (megterheléssel) kapcsolatos, visszatérő rhabdomyolysis (recurrent exertional rhabdomyolysis, RER, 3, 4, 16, 18)

Oktan: A lovak rabdomyolysisének (RER) pontos molekuláris oka nem ismeretes, a megfigyelések alapján autoszomális domináns öröklődésű. A RER kórkép a verseny- és sportlovak izomkötöttségének egyik jól ismert oka. Kialakulásában, az örökletes hajlam mellett, más tényezők is, mint pl. a stressz, a vérmérséklet, az izgatottság, a nem (kancáknál gyakoribb), a táplálás (fokozott keményítő bevitel) és a mozgás (tréning) is fontos szerepet játszanak.

Klinikai tünetek: A rabdomyolysis a lovak izommerevségének legismertebb oka, és egyúttal az angol telivér versenylovak legfontosabb izombántalma is. Mozgás közben megáll, verejtékezik, légzésszáma hirtelen megugrik, majd fájdalmas izom-összehúzódások és merevgörcs következtében lemerevedik, az izommerevség főleg a far és a hát izomzatára terjed ki.

Gyógykezelés és megelőzés: Nyugtatók, izomgörcsoldók, izotóniás Na-klorid oldatos infúzió adása mellett nagyon jó hatású a néhány napos boxpihenő, a jó minőségű rétiszéna nyújtása és a nyugodt környezetben, rövid időszakokra szorítkozó kifutóban végzett mozgás.

A verseny előtti RER-es események, korrekt gyakorlással (napi rutinjellegű mozgás és tréning), diétás takarmányozással és a környezeti tényezők kiigazításával általában megelőzhetők. A takarmányozásnál az

energetikailag kiegyensúlyozott diétás táplálásra (emészthető energia: keményítő 20% alatt, zsír 15%), a hiánytalan vitamin és ásványanyag-ellátásra kell ügyelni.

Molekuláris diagnózis: Még nem mutatták ki a bántalom molekuláris okát, és nem dolgoztak ki gyakorlatban alkalmazható DNS tesztet sem. A betegség megbízható diagnosztizálásra többen az izombiopsziás kórszövettani vizsgálat elvégzését ajánlják, amellyel az izomkötöttségi szindrómát okozó más izombetegségek, így a PSSM és a GBED is kizárhatók.

Poliszaharid tárolási miopátia (polysaccharide storage myopathy, PSSM, 7, 15)

Oktan: PSSM-ben beteg lovakban, a glikogénképződés és a tárolás zavara miatt, a vázizomzatban fölösleges mennyiségben és egyenlőtlen eloszlásban, glikogén halmozódik föl. A glikogéntárolási betegségnek két típusa ismeretes:

PSSM 1-es típus: Autoszomális domináns öröklődésű és a glikogén-szintázt (GYS1) kódoló gén pontmutációja okozza. A mutáció következtében az glikogén-szintáz géntermékben arginin → hisztidin aminosavcserére kerül sor. Emiatt a mutáns enzim aktivitása folyamatossá válik és az kevésbé érzékeny az egészséges lovakban fennálló, aktivitását szabályozó folyamatokra (inzulin, glükóz). A PSSM 1-es típusa számos európai és amerikai lófajtában előfordul.

PSSM 2-es típus: A 2-es típus az egyeshez hasonló glikogéntárolási zavarral jár, de pontos molekuláris okát nem ismerjük, annyi bizonyos, hogy nem a GYS1 gén mutációja okozza. Előfordul melegvérű sport, quarter, angol telivér és arab lovaknál, az arab és az angol telivéreknél eddig csak a 2-es típust figyelték meg.

Klinikai tünetek: A beteg lovak izomzata érzékennyé, fájdalmassá és merevvé válik, és különféle fokozatú a sántaságok tüneteit mutatják. Az 1-es típusú PSSM egy másik izombetegséggel, a lovak genetikai alapú stressz-érzékenységi szindrómájával (malignus hipertermiával) is kombinálódhat. Ilyenkor a megbetegedés súlyosabb fokú; és a sánta ló állapota a dietetikai jellegű takarmány-változtatásokra és a kíméletes mozgásra sem javul.

Gyógykezelés és megelőzés: A PSSM gyógykezelése és megelőzése a RER-éhez hasonló, és ugyanazon gyógyszeres, dietetikai és mozgatási szempontok tartandók szem előtt.

Molekuláris diagnózis: A PSSM két típusának diagnosztizálási lehetőségei eltérőek. A GYS1 mutáció kimutatására szabadalmaztatott DNS teszt áll rendelkezésre (Minnesotai Egyetem), így az érintett lovak

egyértelműen kizárhatók a tenyésztésből. A PSSM 2-es típusának diagnosztizálása, mivel egyelőre nincs hozzáférhető DNS teszt, csak izombiopsztátum kórszövettani vizsgálatával lehetséges. A beteg állatok izomszövetében és rostjaiban csomókba összezsugorodott PAS-pozitív glikogén-szemcsék láthatók, míg az egészséges állatok izomzatában a glikogén egyenletes eloszlást és festődést mutat.

Glikogénlánc-képző enzim-elégtelenség (glycogen branching enzyme deficiency, GBED, 15, 17)

Oktan: A glikogén oldalláncok rendezését és képződését végző enzim mutációja (GBED) a szövetekben, szintén a glikogén elégtelen tárolódásához és értékesüléséhez vezet. A recesszív módon öröklődő GBED mutáció a lovak 26-os autoszómáján található. Az enzimelégtelenség kialakulását a *King* nevű, 658 törzskönyvezett utóddal rendelkező quarter tenyészménig vezetik vissza, előfordulását quarter fajtájú és quarter vérhányadot is tartalmazó, más tenéyszvonalakban is megállapították. Az enzim a glükóz monoszaharid glikogén óriásmolekulává történő átalakításáért felelős, amely során a cukormolekulákból glikogénlánc épül fel, hiányában, a szervezet szöveteiben elégtelen glikogéntárolódás és értékesülés alakul ki. A betegségben, főleg a glikogén energiaforrástól függően működő szövetek érintettek, így a vázizomzat, a szívizomzat és az agyszövet.

Klinikai tünetek: A homozigótákban a GBED elhullással jár, amelynek legjellemzőbb tünete a késői stádiumú vetélés, a halvaszületés, vagy a megszületett gyenge csikók hipoglikémiás görcsökkal kísért, hirtelen szívhalála.

Gyógykezelés és megelőzés: Az újszülött homozigóta csikók megmentése semmiféle gyógyszeres beavatkozással nem lehetséges. A fatális kimenetelű csikóbetegség a hordozók DNS teszten alapuló vizsgálatával és a heterozigóták párosításának mellőzésével előzhető meg.

Molekuláris diagnózis: A diagnosztikát DNS teszt segíti (University of California, Davis; Vetgen, Michigan).

Lovak genetikai betegségeinek jövőbeni kilátásai

Az ismertett öröklődő lóbetegségek napjaink lófajtáiban még előfordulnak, ezért a jövőben, elsősorban ezen a téren kell jelentős javulást elérni. A legtöbb és recesszíven öröklődő betegségnél a fő

cél a tenyészmének teljes mentességének a biztosítása lehetne, ami garantálhatná, hogy a lóállományokban klinikailag manifesztált eset sohasem fordulhasson elő. Ezzel a tenyésztési programmal lassan és fokozatosan csökkenthető a heterozigóta hordozó kancák állományon belüli aránya is.

A dominánsan öröklődő és ritkább genetikai betegségeknél (pl. HYPP), a klinikai estektől való mentesség csak úgy érhető el, ha sem a heterozigóta méneket, sem a heterozigóta kancákat nem tenyésztik tovább. Ez a tenyésztési program nagy nehézségekbe ütközhet azoknál a párosításoknál, amelyeknél a heterozigóták a használat szempontjából fontos más tulajdonságokkal is rendelkeznek, és azokat a jövő nemzedékeiben is szeretnénk megtartani. Az ilyen párosításokat ezért egy-egy esetben, ellenőrzött körülmények között, meg lehetne engedni, viszont az utódok közül csak azokat szabad törzskönyvezni és továbbtenyésztetni, amelyek hordozzák a kívánt küllemi vagy teljesítménybeli tulajdonságokat és ugyanakkor mentesek a dominánsan öröklődő mutációtól.

A fenti viszonylag objektív lehetőségeken túlmenően a legnagyobb jövőbeni kihívást a lótenyésztő közösségek, és szervezetek *szemléletmódjának a megváltoztatása* jelenti. Egyesek a genetikai megbetegedéseket nem tartják túl nagy jelentőségűnek, és fontosságukat alábecsülik, mások a fajtapopuláció egészségi állapotával szemben egyéni érdekeiket tartják szem előtt és a tények ismeretében is, nyugodt lelkiismerettel tenyésztik a defektusokat hordozó egyedeiket. A több évtized alatt kitenyésztett, értékes és megismételhetetlen lófajták kiváló tulajdonságainak a megőrzéséhez, az *etikai szempontokat* a lótenyésztésben is következetesen *érvényesíteni kell*. Ez olyan szaporításra vonatkozó közös felelősség, amit a lótulajdonosok, a lótenyésztők, a tenyésztő szervezetek és az állatorvosok közösségeinek együttesen kell vállalniuk és végrehajtaniuk.

IRODALOM

- Brosnahan M. M., Brooks S. A., Antczak D. F.: Equine clinical genomics: A clinician's primer. Equine Veterinary Journal, 2010. 42(7). 658–670.
- Laus, F.: Evaluation of cimetidine as a therapy for dermal melanomatosis in grey horse. Israel Journal of Veterinary Medicine, 2010. 65(2). 48–53.
- Macleay, J. M., Valberg, S. J. et al.: Heritable basis for recurrent exertional rhabdomyolysis in Thoroughbred horses. American Journal of Veterinary Research, 1999. 60. 250–256.
- Macleay, J. M., Sorum, S. A. et al.: Epidemiologic analysis of factors influencing exertional rhabdomyolysis in Thoroughbreds. American Journal of Veterinary Research, 1999. 60. 1562–1566.
- Pielberg Rosengren, G., Golovko, A. et al.: A cis-acting regulatory mutation causes premature hair graying and susceptibility to melanoma in the horse. Nature Genetics, 2008. 40(8). 1004–1009.

- Robinson, N. E., Sprayberry, K. E.: Current therapy in equine medicine. Elsevier Health Sciences, 2009. Chapter 103. 461–468.
- Robinson, R.: Genetic defects in the horse. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 1989. *106*. 475–478.
- Rook, A., Burns, T.: Rook's textbook of dermatology, Vol. 1. Chapter 2. Wiley-Blackwell, 2004.
- Rowe, E. L., Sullins, K. E.: Excision as treatment of dermal melanomatosis in horses: 11 cases (1994–2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2004. *225(1)*. 94–96.
- Scott, D. W., Miller, W. H.: Equine dermatology. Elsevier Health Sciences, 2003. 589–590.
- Seltenhammer, M. H., Heere-Ress, E. et al.: Comparative Histopathology of Grey-Horse-Melanoma and Human Malignant Melanoma. *Pigment Cell Research*, 2004. *17(6)*. 674–681.
- Shin, E. K., Perryman, L. E., Meek, K.: Evaluation of a test for identification of arabian horses heterozygous for the severe combined immunodeficiency trait. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1997. *211*. 1268–1270.
- Spier, S. J.: Hyperkalemic Periodic Paralysis: 14 Years Later. *AAEP Proceedings*, 2006, Vol. 52, p. 347–350.
- Tryon R. C., White S. D. et al.: Inheritance of hereditary equine regional dermal asthenia in Quarter Horses. *American Journal of Veterinary Research*, 2005. *66(3)*. 437–42.
- Valberg, S. J.: Muscular causes of exercise intolerance in horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 1996. *12*. 459–517.
- Valberg, S. J., Geyer, C. et al.: Familial basis for exercise rhabdomyolysis in Quarter Horse-related breeds. *American Journal of Veterinary Research*, 1996. *57*. 286–290.
- Valberg S. J., Mickelson J. R.: Glycogen Branching Enzyme Deficiency (GBED) in Horses. Glycogen Branching Enzyme Deficiency (GBED). University of Minnsesota.
<http://www.cvm.umn.edu/umec/lab/gbed.html>.
- Valberg, S. J., Mickelsen, J. R. et al.: Recurrent exertional rhabdomyolysis in Quarter Horses and Thoroughbreds: one syndrome, multiple aetiologies. *Equine Veterinary Journal*, 1999. *Supplement 30*. 533–538.
- Zavrtanik, J., Mesaric, M., Majdic, G.: Genetic monitoring for severe combined immunodeficiency carriers in horses in Slovenia. *Slovenian Veterinary Research*, 2005. *42*. 37–41.

A TEJTERMELŐ GAZDASÁGOK KIHÍVÁSAI ÉS ESÉLYEI A FENNTARTHATÓSÁG MÉRÉSI MÓDSZEREINEK ALKALMAZÁSÁVAL

Fehér István¹, Kujáni Katalin Olga²

Szent István Egyetem, Marketing Intézet, 2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

MTA Társadalomkutató Intézet, 1014 Budapest, Országház u.30.

feher.istvan@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A 2009 évi európai tejválság után, a közelgő Közös Agrárpolitikai reform jelenlegi vitája során ismételten felvetődik a kérdés, hogy mi lehet a helyes irány, a megfelelő, versenyképes stratégia a tejtermelő ágazat számára. A konvencionális farmok mellett megjelentek a biológiai, környezetkímélő, alternatív értékesítési megoldások, de azt továbbra is nehéz eldönteni, hogy hosszú távon mit nevezhetünk fenntarthatónak.

Megítélésünk szerint a különböző európai javaslatok könnyebben harmonizálhatóak, ha olyan egységes környezetben vizsgáljuk helyzetüket, mint a fenntarthatóság integrált rendszere, amely magába foglalja a környezeti, társadalmi és gazdasági megközelítést is. A magyar tejágazat elemzése a fenntartható mezőgazdaság jegyében így válik aktuálissá, amelyhez egy, a vizsgálataink újszerűségét adó francia elemzési módszert alkalmazunk. Kutatásunkban szeretnénk bemutatni az IDEA modell magyar környezetbe való adaptálási kísérletét.

Kulcsszavak: fenntartható mezőgazdaság, integrált modell, Közös Agrárpolitika, tehenészet

Analysis of Hungarian Dairy farms with a new method of sustainability in respect of challenges and chances

Abstract

After the milk crisis of 2009 and during the debate of the Common Agricultural Policy reform, the question arises: which direction and strategy could lead to a more competitive Hungarian dairy sector. Near the conventional farms, the organic, environmentally friendly, alternative solutions have appeared.

But it is difficult to say which type of farm can be called as long-term sustainable. Our opinion is that the different European propositions can be better harmonised if they are analysed completely with the criteria and definition of integrated sustainability which is composed of the environmental, social and economic aspects.

The analyses of the Hungarian dairy sector will be so topical in the spirit of sustainable agriculture, for which a new French method is applied. In our work the adaptation of the IDEA model would be demonstrated.

Keywords: sustainable agriculture, integrated model, Common Agricultural Policy, dairy farms

A fenntarthatóság értelmezésének változása

A fenntartható mezőgazdaságot befolyásoló tényezők meghatározásáról terjedelmes szakirodalom áll rendelkezésre. A legkorábbi definíciók az 1980-as években fogalmazódtak meg, amelyek arra a kérdésre keresték a választ, hogy mi befolyásolja a mezőgazdasági termelés eredményességét és a környezeti értékek hosszú távú megőrzését.

A legújabb és napjainkban legszélesebb körben elfogadott megközelítés Francis és Youngberg (1994) munkájából ered, amely a mai általánosságban elfogadott definíciót jelenti, kibővítve a XXI. század elején felismert igényekkel: a fenntartható mezőgazdaság eszerint ökológiailag figyelmes, gazdaságilag élhető, szociálisan átadható és beilleszkedik a környezetébe, amely rendszer három alapvető funkción alapszik: termékek és szolgáltatások előállításán, területtervezésen és a vidéki társadalmi életbe való bekapcsolódáson. A fenntartható mezőgazdaság sikeresen foglalkozik a multifunkcionális mezőgazdaság kérdésével, amely magába foglalja az élelmiszerbiztonságot, a táj és környezet megóvását, emellett igyekszik kialakítani a hatékony termelésnek és a helyi élelmiszer ellátásnak megfelelő méretű gazdálkodást (Alcorn, 2000; Brüntrup és Heidhues, 2002; Häni és mtsai 2006; Stückelberger, 1999). Azaz törődik a jövő kihívásaival, amely számol a növekvő lakossággal és annak igényeivel, a víz- és termőföldhiánnyal, a nem megújuló és megújuló energiaforrások ésszerű gazdálkodásával, a vidéki értékek és területek népességének és kulturális örökségeinek megőrzésével, és a gazdaságilag leszakadt területek dinamikus fejlődésével, mindezt rendszerbe foglalva, a vidéki és politikai szereplők között hálózatot kialakítva, etikus és modern közgazdasági felfogásban.

A tényezők közötti kapcsolatrendszert Landais (1997) munkája írta le, amely egy integrált rendszerbe helyezve, az egyes tényezők helyét és szerepét megtalálva, elemzi a fenntartható mezőgazdasági üzemet (egységet). Landais szerint a fenntartható fejlődés egy hosszú távú perspektíva, mely megnyilvánul az bevételek nagyságában, a munka összetettségében, a területen foglalkoztattak

számában, a környezet és biodiverzitás megóvásában. A fenntarthatóság – ez alapján - egyfajta kapcsolat a gazdaság és az őt körülvevő környezet között. Ezeket a kapcsolatokat négy kategóriába lehet sorolni:

Elsősorban a közgazdasági feltételek, melyek kapcsolatot teremtenek a piaccal, ezáltal értéket adnak a gazdaság által megtermelt javaknak. (Sok esetben ez egyfajta „lokális összjáték” a termelő, a feldolgozó és az értékesítő között.) A második kategóriát a szociális kapcsolatok jelentik, melyek összekötik a családot, a mezőgazdaságban foglalkoztatottakat és a közvetlen környezetet, a lokális politikai életet és a közösséget. A harmadik típus a szocio-gazdasági kapcsolat, mely felelős az erőforrások menedzsmentjéért és a generációk közötti „gazdaságátadásokért”. Az utolsó környezettel való kapcsolatokat, melyek meghatározzák a környezet, a biodiverzitás hosszú távú megújulási képességét.

A fenntarthatóság mérési lehetőségei

A fenntartható mezőgazdaság kvantitatív jellemzésére nem csak az üzemeknek van szükségük a hosszú távú tervek készítése során, hanem a politika részéről is megjelent az igény olyan objektív mérőszámokra, amely Európában, de akár nemzetközi szinten is elfogadható lenne. Az elmúlt időszakban számos módszer látott napvilágot, amely a mezőgazdaságot, mint rendszer vizsgálja és mind az ökológiai, gazdasági és szociális tényezőket igyekszik figyelembe venni. A holisztikus vizsgálat során nagymértékben vannak jelen olyan kvalitatív tényezők (mint például a családi kapcsolatok, a társadalmi felelősség vállalás stb.), amelyekre objektív mérőszámokat nem lehet alkalmazni. Az empirikus kutatások széles köre igyekszik ezekre a tényezőkre számszerű mérést alkalmazni mind lokális, mind makrogazdasági szinten, üzemi vagy ágazati vizsgálatok alapján (*Rao és mtsai, 2006*). Ennek a problémának a kiküszöbölésére jöttek létre azok a módszerek, amelyek indikátorokkal¹ dolgoznak és összehasonlíthatóságot a nemzeti és nemzetközi statisztikai adatbázisok alapján képeznek. A fenntarthatóság indikátorai számszerűsíthető, mérhető attribútumai (tulajdonságai) egy rendszernek, amelyek bizonyítottan kapcsolatban állnak a fenntarthatósággal². Az indikátoroknak minden esetben integrálódniuk kell egy aggregát indexben. Így a fenntarthatósági index mérhető információt ad egy rendszer fenntarthatóságáról azáltal, hogy az indikátorokon keresztül minden létező mutatót számba vesz (*Rao és mtsai, 2006*).

Európában (is) számos olyan modell létezik, amely a fenntarthatóság eltérő perspektíváiból vizsgálva indikátorokkal próbál mérhetőséget és összehasonlíthatóságot teremteni. A Közös Agrárpolitika

¹ Az indikátorok információt szolgáltatnak egy rendszer állapotáról, legyen műszaki, humán vagy gazdasági terület, avagy egy földrajzi egység. Szerepük, hogy definiálják az elérendő célokat azáltal, hogy megkeresik a célhoz vezető folyamat objektíven mérhető pontjait.

² Az elfogadott fenntarthatóság definíció alapján (pl.: International Institute for Sustainable Development – IISD – által; (Häni és mtsai, 2006))

támogatási politikájának szempontjából vizsgálva az adaptálható módszereket, igyekezni kell olyanokat alkalmazni, amelyek figyelembe veszik a nemzeti eltéréseket és üzemi/gazdasági egység szintjén vizsgálják a fenntarthatóságot. A francia szakirodalom alapján több olyan modell említhető, amely a témát integráltan kezeli, valamint a szociális tényezőket is figyelembe véve üzemi szinten méri fel a gazdaságok komplex rendszerét: IDEA, INDIGO, MASC, PLANETE, DELTA stb.. [Itt szükséges megjegyezni azt az észrevételt miszerint a modelleket és az üzemi méretek, hatékonyságuk, adottságuk, társadalmi kapcsolatok közötti eltéréseket ismerve, a felmérések során érdemes külön kezelni az európai-típusú családi gazdaságokat és a nagyüzemi (ipari) mezőgazdasági üzemeket a gazdálkodás minőségétől függetlenül (integrált, bio, extenzív, stb.)]

A francia komparatív analízisek elsősorban a biológiai és konvencionális gazdaságok közötti eltérések mérésére jöttek létre. Céljuk, hogy a fenntarthatóság gazdasági és környezeti szempontjait figyelembe véve megkeresse a főbb eltéréseket, az erősségeket és gyengeségeket az adott kultúrák és állatfajták termelési technológiájában (Vilain és mtsai, 2008).

A modellek közül érdemes kiemelni az IDEA módszert, amely a harmadik, a szociológiai tényezőt is számba veszi. Az IDEA a Fenntartható Mezőgazdasági Vállalkozás Indikátorai francia elnevezés betűszavaiból jött létre, amely pontozással méri fel egy gazdaság fenntarthatóságát agrár-környezetgazdálkodási, társadalmi-területi és gazdasági szempontból. Tizennyolc-tizennyolc darab ökológiai és társadalmi, hat darab gazdasági indikátort tartalmaz, amelyek azonos pontszámot képviselnek (ld. 1. számú táblázat). Összesen perspektívánként 100 pont érhető el, ezen belül az egyes tényezők maximális pontszáma 33 illetve 34 (Vilain és mtsai, 2008).

Az IDEA módszer tesztelése hazai családi gazdaságokban

Az IDEA módszer adaptálási kísérletét hazai családi vállalkozásoknál végeztük, akik tejtermelés mellett szántóföldi növénytermesztéssel is foglalkoznak. A négy kis családi vállalkozás Lajosmizse tanyás körzetében helyezkedik el, ahol különösen érdekes az elszigeteltség érzésének és a gazdasági fennmaradásnak a kérdése. A kiválasztott gazdaságok esetén egy-egy család látja el a mindennapi feladatokat, esetenként szezonális munkásokat is alkalmaznak. A tehenészethez tartozó terület 80-150 hektár között található, így ezzel a gazdasági potenciállal és szociális berendezkedéssel megfelelnek az európai családi gazdasági modellnek.

1. táblázat: Az IDEA modell szerkezete (Vilain és mtsai alapján, 2008)

Ökológiai fenntarthatóság		Társadalmi fenntarthatóság	
Diverzifikáció	Állandó és ideiglenes kultúrák diverzitása	Termékek és területi minőség	Termékminőség,
	Állandó kultúrák diverzitása		Kulturális örökség és tájvédelem
	Állatok diverzitása		Nem természetes hulladékok kezelése
	Genetikai megőrzése		Terület megközelíthetősége
	Vetésforgó		Társadalmi mobilitás
Területtervezés	Parcellák mérete, elhelyezkedése		Foglalkoztatás és szolgáltatások
	Organikus anyagok felhasználása	Önellátás és helyi források felhasználása	
	Ökológiai puffer zónák kialakítása	Szolgáltatás, pluriaktivitás	
	AKG vagy Natura 2000	Munkahelyteremtés	
	Legelőhasznosítás	Kollektív munka	
	Takarmánytermelés	Hosszú távú tervezés	
	Tápanyag-utánpótlás	Gazdaságon kívüli termékek felhasználása	
Mezőgazdasági gyakorlat	Hígrágya kezelése	Etika és humánfejlődés	Állatjólét
	Növényvédelem		Képzés
	Állatorvosi kezelések		Munkaintenzitás
	Talajvédelem		Életminőség
	Vízvédelem		Elszigeteltség
	Energiafüggőség		Higiénia és munkabiztonság
Gazdasági fenntarthatóság			
Élhetőség	Gazdasági életképesség	Önállóság	Támogatásokra való érzékenység
	Speciális bevételek		Átadhatóság
	Gazdasági önállóság	Hatékonyság	Termelői folyamatok eredményessége

1. table: Structure of the method IDEA (Vilain et al., 2008)

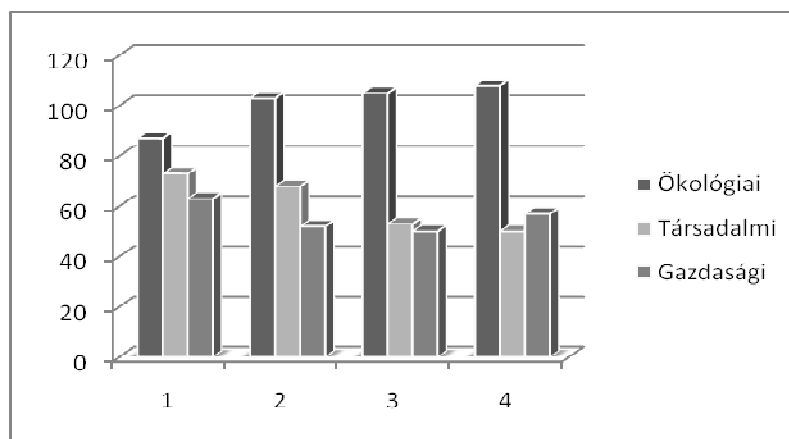
A módszer alkalmazása során két indikátorban kellett helyesbítéseket tenni annak érdekében, hogy a magyar viszonyok között is alkalmazhatóak legyenek. Az egyik az ökológiai puffer zónák kialakítása, amely az alapján pontoz, hogy mely francia környezetvédelmi célprogramban vesz részt az adott gazdaság. Ezt annyiban alakítottuk át, hogy milyen hasonló tevékenységeket végez a gazda, azaz az elérhető pontszám nincs célprogramhoz kötve, hanem az annak megfelelő környezeti tevékenységek elvégzésétől függ.

Emellett a másik indikátor a közös munka, géptársulások (CUMA, CIVAM, stb.), amely formációk nem léteznek Magyarországon. Így ebben az esetben csupán az került pontozásra, hogy az adott gazdaság mennyire vállal közösségi tevékenységet, mennyire segít a szomszéd tanyákon, végez-e bér munkát, ennek gyakorisága és mértéke szerint.

Az elvégzett vizsgálatok alapján mindegyik tanya esetében kiemelkedik az ökológiai fenntarthatóság, amely annak köszönhető, hogy az egyes számú gazdaság kivételével mindegyikük részt

vesz az agrár-környezetgazdálkodási célprogramokban és szigorúan be is tartják annak előírásait. Emellett fontos tényező, hogy nem öntözik a szántóföldi kultúrákat, amely eredményeként mind energiafogyasztás, mind vízgazdálkodás szempontjából a hosszútávon fenntartható kategóriába kerülnek (ld. 1. számú ábra).

1. ábra: A vizsgált gazdaságok fenntarthatósága ökológiai, társadalmi és gazdasági megközelítésből
(forrás: saját vizsgálatok alapján)



1. Figure: Sustainability of the examined farms from ecological, social and economic aspects (source: own work)

A társadalmi indikátorokat tekintve az elemzett családi üzemek elmaradnak a francia családi tehenészetek eredményeitől, mivel nem rendelkeznek minőségtanúsító védjeggyel, illetve nem vesznek részt közvetlen értékesítés semmilyen formájában. Ezek az indikátorok ugyanis nagyobb súlyponttal szerepelnek a modellben, mivel Franciaországban nagyban meghatározza a kis gazdaságok fenntarthatóságát a rövid élelmiszerláncban való aktív részvétel és a védjegyek (label) alkalmazása. A négyes számú gazdaság különösen alacsony pontszáma az elszigetelt életmódból adódik, mivel semmilyen közösségi munkában, gyakorlati oktatásban nem vesznek részt a családtagok. Míg ehhez képest az egyes számú gazdaság több tagja társadalmi munkát vállal, minimális túrót állít elő a több lábon állás céljából és további fejlesztéseket végeznek a hosszú távú fennmaradás és a későbbi generációk közötti átadhatóság érdekében.

A gazdasági tényezők alacsony pontszáma abból adódik, hogy az adott indikátorokat támogatás nélkül kell kiszámolni, amely jóval alacsonyabb jövedelmezőséget eredményez. A francia kutatási eredményeket tekintve viszont hasonló arányosság fedezhető fel a három fenntarthatósági perspektíva között.

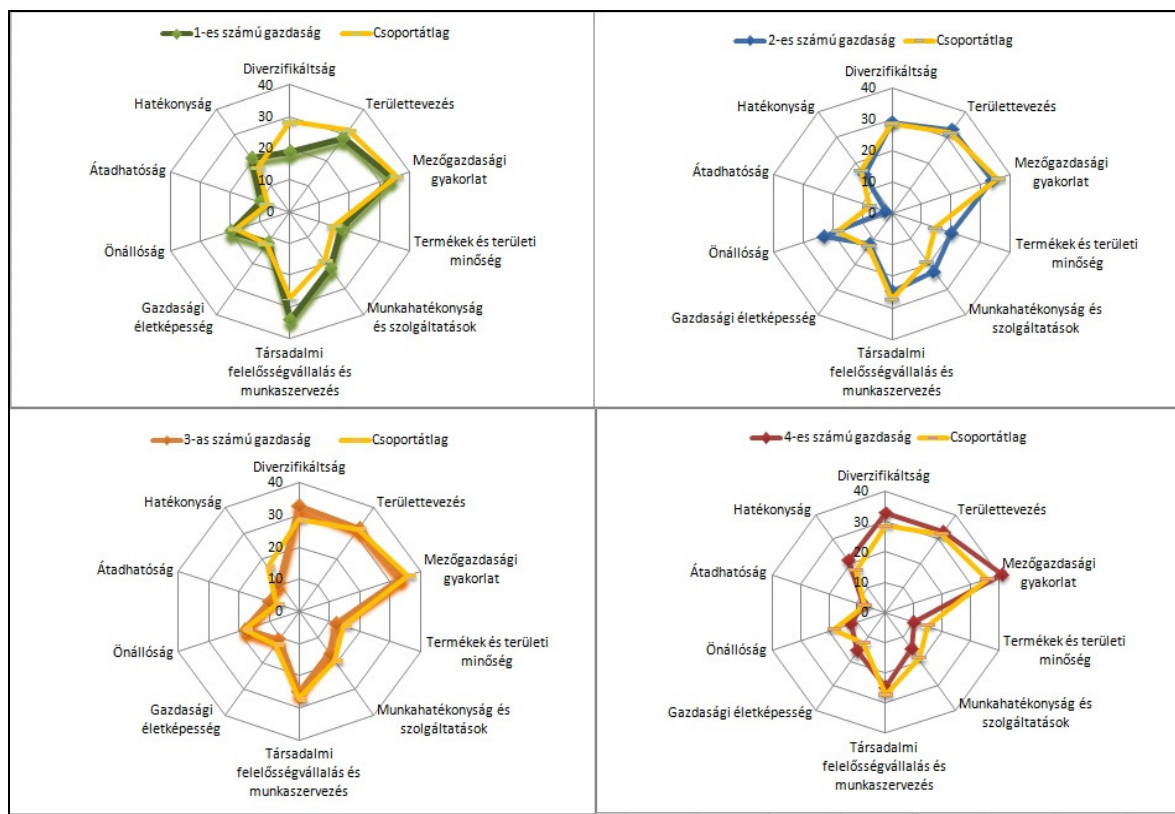
Az egyes tényezőket vizsgálva a három fenntarthatósági megközelítésen belül kimutathatóak a gazdaságok közötti fejlettségi eltérések és az ok-okozati összefüggések. A 2. számú ábrán látszódik, hogy a fenntarthatóság a környezeti tényezők irányába teljesedik ki, amelyen belül közel azonos pontokat értek el a gazdaságok. Mivel integrált szántóföldi növénytermesztés és extenzív gyepgazdálkodást alkalmaznak, így a környezeti értékeket figyelembe véve, a tájképet megőrizve, alacsony peszticid és vízfogyasztás mellett gazdálkodnak.

A szociális tényezőket tekintve ezek a gazdálkodók nem kapcsolódnak bele szervesen környezetük életébe, nem járulnak hozzá a helyi jó minőségű élelmiszer ellátáshoz, illetve önerőből, (a munkaerőn spórolva) erőn felül próbálják a munkaszervezést irányítani, amely kizökkenti őket a társadalmi életből. Az egyes számú gazdaság esetében nagy előnyt jelent, hogy a családfő helyi gazdaköri vezetőségi tag, így ez a tényező javít a többi „szociális hiányosságán”. A hármas számú tanyán ugyanezek az indikátorok a rendszeres bemutatóknak és gyakornokok fogadásának köszönhetően viszonylag kedvező eredményeket mutat.

A gazdaságok ökonómiai vizsgálata ebből a szempontból nehézségeket mutat, főleg az életképesség terén. Az ökonómia életképesség gyakorlatilag a jövedelmezőséget vizsgálja, míg a speciális bevételek a főtevékenység mellett megjelenő egyéb forrásokból származó hasznot veszi számba (azaz a sokszínű termelés (multifunkcionális) eredményességét pontozza pl.: agrárturizmus, közvetlen értékesítés stb.).

Mivel a vizsgált tanyák egyike sem rendelkezik más forrásból származó bevételekkel és maga a tejtermelés a vizsgált 2010-es évben gyenge nyereséggel számolt, így az átlag és az egyes üzemek pontszámai is nagyon alacsonyak. Javít az eredményeken az „önállóság”, mint altényező, amely a támogatásoktól való függőséget és a pénzügyi önállóságot vizsgálta (járadékok, változó költségek, amelyek a területi adottságtól és társadalmi-gazdasági viszonyok függvénye). A teljes módszert tekintve a legrosszabb eredményt az átadhatóság adta, amely a családi gazdaság esetén az egy főre jutó jövedelmet veszi figyelembe.

2. ábra: A gazdaságok fenntarthatóságának összehasonlítása tényezőként
(forrás: saját vizsgálatok alapján)



2. Figure: Comparison of sustainability of the farms by factors (source: own work)

Következtetések

Végző soron megállapítható, hogy a fenntarthatóság mérésére széleskörűen elfogadott válasz még nem létezik. A fenntarthatóság több aspektusból vizsgálható: energiafogyasztás és annak hatása a környezetre, környezet-gazdálkodási aspektus, gazdasági aspektus és végül, amely talán a legszélesebb körben járja körül a fenntarthatóság fogalmát a vidékfejlesztési megközelítés.

A mezőgazdaság fenntarthatósága definíció alatt és mérési lehetőségei között szükséges megkülönböztetni a vizsgálni kívánt egységet. Nem lehet azonos indikátorokkal és statisztikai háttérrel vizsgálni a nagyüzemi gazdaságokat és a családi vállalkozásokat, mert ezek összehasonlítható eredményt nem fognak adni.

Az alkalmazott IDEA modell jól illeszkedik a magyar családi gazdaságok felmérhetőségére, mind az állattenyésztés, mind a növénytermesztés terén, de szükséges néhány indikátor kiigazítása, amelyek a nemzeti szintű eltérésekből adódnak.

A vizsgálat alacsony elemszámmal dolgozott (a módszer teszteléséből kifolyólag), így messzemenő következtetéseket levonni nem lehet az ágazat szempontjából. Viszont az megállapítható, hogy azok a tényezők, amelyeket a családi gazdaság multifunkcionalitása és a tevékenységek sokszínűsége befolyásol gyengén szerepeltek a felmérésben. Ebből eredő következtetés, hogy Franciaországban a pluriaktivitás és a vidéki szolgáltatások kiszélesítése prioritást élvez a fejlesztési programokban és bizonyítottan hozzájárul a kisméretű (családi) üzemek életképességéhez és vidék fejlesztéséhez. A másik fontos tényező, amely az esettanulmányokban többször nulla értékkel szerepelt a társadalmi mobilitás, az önszerveződés és a rövid élelmiszerláncokba való bekapcsolódás, amely gyenge faktorként jelent meg a vizsgálatban.

Irodalomjegyzék

- Alcorn, Janis B. *Borders, Rules and Governance: Mapping to catalyse changes in policy and management*. London: Gatekeeper Series NO.SA91, 2000, p.16.
- Brüntrup, Michael, és Franz Heidhues. *Subsistence Agriculture in Development: Its Role in Processes of Structural Change*. Stuttgart, Germany: Institute of Agricultural Economics and Social Sciences in the Tropics and Subtropics (Ed.), 2002.
- Häni, F. „Global Agriculture in Need of Sustainability Assessment.” Szerkesztette: F. Häni, L. Pintér és H.R. Herren. Bern: International Institute for Sustainable Development and Swiss College of Agriculture, March 16, 2006. 4-6.
- Landais, E. „« Esquisse d’une agriculture durable ».” *Travaux et Innovations*, 1997. december, No 43. kiad.: 4-10.
- Rao, N.H., és P.P. Rogers. „Assessment of Agricultural Sustainability.” *Current Science* Vol.91., No.4.. szám (2006): pp.439-440.
- Stückelberger, C. „Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung um zwei Dimensionen erweitern (die Kulturelle und Religiöse),”.” In *Globalisierung, Ethik und Entwicklung*, szerző: H. B. Peter, 103-22. Bern: Verlag Paul Haupt, 1999.
- Vilain L., Girardin P., Mouchet C., Viaux P., Zahm F. *La méthode IDEA*. Educagri: Dijon, 2008.

ECONOMIC ANALYSIS OF HUNGARIAN GREY CATTLE KEEPING

Nóra Gombkötő

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Institute of Economic Sciences

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

gombkoto@mtk.nyme.hu

Abstract

Hungarian grey cattle breeding and keeping in Hungary only recently started to come-back. For the present most of them are kept to the effect gene reservation, breeding pedigree sires and environment protection. Because of high quality of grey beef products, commercial breeding and sale would given competitiveness for all market-players. But because of lower production of this species, Hungarian grey cattle keeping is a non-profitable business.

By a right keeping and feeding technology also could be achieved profit in this sector. Because keeping and feeding costs of this species could be greatly reduced. Hungarian grey has got a number of genetic properties, which is perfectly suitable for extensive livestock. It can be fed on pasture throughout the year, its keeping does not require a large investment.

In the course of this research a farm with 45 cows and its growth by three scenarios was examined. The scenarios includ the cost evaluations of several keeping technologies. The costs were compared with potential production value and with available revenues. Then were examined the economic efficiency of keeping technologies. The research showed that Hungarian grey cattle keeping by a semi intensive keeping condition is a non-profitable business, in contrast by an extensive condition is a profitable business.

Keywords: Hungarian grey cattle keeping, cost, income, profitability, efficiency

A magyar szürke szarvasmarha tartás gazdasági vizsgálata

Összefoglalás

Magyarországon a magyar szürke szarvasmarha fajta tenyésztése és tartása csak az utóbbi időben kezdett újra fellendülni. Egyelőre azonban nagy részüket csak génmegőrzés, tenyészállat előállítás és természetvédelem céljából tartják. A szürke marha termékekben rejlő magas minőség miatt a gazdasági célú tenyésztés és értékesítés minden piaci szereplő számára versenyképességet (előnyt) jelentene. A szürke marha tartás azonban – az állat alacsonyabb termelési mutatói miatt – nem jövedelmező tevékenység.

A helyes takarmányozási mód és tartástechnológia megválasztásával azonban ebben az ágazatban is eredmény érhető el. A tartás, valamint takarmányozás költségei ugyanis ezen állatfajta esetében nagymértékben csökkenthetők. A magyar szürke szarvasmarha számos olyan genetikai tulajdonsággal bír, amely kiválóan alkalmassá teszi az extenzív állattartásra. Takarmányozása egész évben legelőről megoldható, tartása nem igényel nagy ráfordítást.

Munkám során egy 45 tehénből és annak szaporulatából álló gazdaságot három lehetséges forgatókönyv szerint vizsgáltam. A forgatókönyvek három különböző típusú tartástechnológia költségkalkulációját tartalmazzák. Ezután a költségeket összevetettem a lehetséges termelési értékkel és az elérhető árbevétellel, valamint két féle tartástechnológia gazdasági hatékonyságát vizsgáltam. A kutatás eredménye szerint a szürke marha tartás félintenzív tartási körülmények mellett veszteséges, míg szélsőségesen extenzív körülmények mellett nyereséges lehet.

Kulcsszavak: szürke marha tartás, költség, jövedelem, jövedelmezőség, hatékonyság

Literature review

Hungarian grey cattle has different genetic characteristics against modern breeds of cattle. This species grow slow, ripen late, and heifers may be bred for only 2-3 years of age. Growth and feed utilization of calves sad to be medium, while its forms of meat are bad (Kovács, 2002). Because of this characteristics in Hungarian grey cattle sector can be achieved lower income, therefore this activity may seem to be uneconomic. At the same time grey cattle tolerates extreme environmental and weather conditions much better. It bears extensive keeping conditions very well, its production is not reduced by more modest keeping and feeding method (FAO, 1990; Baltay, 2003). Because of special genes of this

species, these animals can be grazed almost all the year round (Tőzsér *et al.*, 2003). In summer the animals eat only grass of the pasture. In general, they does not get any supplement of dry matter or fodder (Tőzsér *et al.*, 2003, Petró, 2005; Bodó, 2007). In winter the feeding is based on harvested grass hay, straw, fodder or silage (Bodó, 2002; Tőzsér *et al.*, 2003; Petró, 2005). In winter the housing of grey cattle does not require any stable. According to Bodó (2002) and Stefler (2003) its wintering can be solved in cheap buildings or in building-free keeping.

Because of these favourable properties breeding of Hungarian grey cattle can be based on extensive keeping technology and on its feeding method (Seregi *et al.*, 2004). If livestock keeping is based on this technology, profit could be realised in this sector.

Materials and methods

In this research primary data were used, which has come on the one hand from questionnaire sent to the grey cattle farmers, on the other hand from in-depth interview made them. Preliminary tests found, that a Grey cattle farm is viable with about 45 cows and its growth. Therefore in this study was counted with this number of animals. To do this, data of farms with several livestock was proportioned, then it was counted with the data of model farm with 45 cows. This model farm was examined by three scenarios, and was determined the cost evaluations, the available incomes and economic efficiency of three scenarios. First keeping technology seeks after the cheapest solution. In this case animals are on pasture all the year round, feeding only on pasture. In winter animals are not fed additional fodder and silage, the only source of feed is harvested forage. The farm produce itself the production stock (calf), and it does not employ any employee. The second keeping technology – unlike the previous – is a semi industrial technology. Although animals are on pasture from spring to autumn, in winter they are kept in littered stable, and are fed additional fodder and silage. The feed is produced by the farm itself. Calves are bought from other farms and breeders, and there are employed some employee. The third technology is the same as the second, only differs from the second, that it buys the winter supplementary feed.

Results and evaluation

Costs

The results of cost calculation are represented in *Table 1*. In table can be seen the cost calculation and cost structure of the three different keeping technology.

Table 1: Costs and cost structures of several Hungarian grey cattle keeping technology

Denomination	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
	HUF/livestock	%	HUF/livestock	%	HUF/livestock	%
Material costs	17971 – 40537	53,4	30187 – 59004	53,6	40837 – 83625	69,1
from this:						
feed costs	(2922 – 6545)	(8,6)	(10347 – 15340)	(15,4)	(20997 – 39961)	(33,8)
livestock costs	(13029 – 29714)	(39,0)	(16286 – 37143)	(32,1)	(16286 – 37143)	(29,8)
other material costs	(2020 – 4278)	(5,8)	(3554 – 6521)	(6,1)	(3554 – 6521)	(5,5)
Staff costs	650	1,2	2962	3,6	2962	3,3
Amortization	3992	7,3	7986	9,6	3992	4,4
Operating costs	198 – 350	0,5	842 – 1323	1,3	198 – 350	0,3
Auxiliary costs	11603 – 15960	25,2	15044 – 19401	20,7	11603 – 15960	15,3
Other direct costs	2240 – 3357	5,1	4825 – 5942	6,5	2240 – 3357	3,1
General cost	2903 – 5137	7,3	2903 – 5137	4,8	2903 – 5137	4,5
Total cost	39557 – 69982	100,0	64735 – 101729	100,0	64543 – 115383	100,0

Resource: Own calculation by own examination, 2009

In all three cases material costs come out at more than half of total cost. Feed costs consist of additional winter fodder and silage, depending on the animals fed and the quantity of production (or purchase) amount. These costs are the highest in scenario 3, there farms purchase the feed. In scenario 1 and scenario 2 these costs consist of first cost of harvested forage and winter fodder or silage. In scenario 1 there are a high rate of auxiliary costs, because in this case animals can be fed with green and dried forage from grassland in all the year round. To this only the mechanical harvest works need (there are not any cost of seeds, fertilizer, pesticide or irrigation). In all of scenarios are livestock costs relatively variable, because its amount depends on the choice and breeding age weight of animals, on the other hand on the production costs of animals. Staff costs obviously are the highest in those farms (scenario 2, scenario 3), which employs employee, while amortization and operating costs are the highest, where can be found stable and crop production machines too (scenario 1).

Production value

In Hungarian grey cattle keeping calf, young animal and fattened animal (meat) are also major product. Some farmer sell only one major product, but most bull calves, steers and fattened bulls are sold (proportionally distributed between age groups), while 100 percent of heifer calves, and about 50-70

percent of intermediate heifer are kept in production. The rest are also sold for breeding purposes, waste animals are taken slaughter.

Yields and production value of major product by various utilization mode are represented in *table 2*.

Table 2: Potential production value of Hungarian grey cattle keeping

Utilization mode	Major product	Sales direction	Yield (kg)	Price of yield (HUF/kg)	Production value (HUF)
Beef cow breeding	suckling calf	breeding	60-100	500	40000
		fattening	60-100	500	40000
	selected heifer calf	breeding	180-200	500	95000
		fattening	180-200	500	95000
	selected bull calf	breeding	200-220	500	105000
		fattening	200-220	500	105000
		processing	200-220	300-350	68250
	breed intermediate heifer	breeding	320-400	550-650	216000
Fatted cattle breeding	fattened steer	slaughterhouse	420-520	300-350	152750
		farm processing	420-520		
	fatted bull	slaughterhouse	520-720	300-350	201500
		farm processing	520-720		
	waste bull	slaughterhouse	520-720	280-300	179800
		farm processing	520-720		
	waste cow	slaughterhouse	450-550	280-300	145000
		farm processing	450-550		

Resoruce: Technology Issue of Association of Hungarian Grey Cattle Breeding, 2007, own edition by own examination, 2009

The available yield varies widely, because it depends on many factors (e.g.: age at sale, feeding method, keeping technology, etc.)

Revenues

If farmers can sell 100 percent of their products for sale at the market price shown in *table 2*, the revenues equal to the stated production value. According to my calculations the model farm (with 45 cows) can achieve 4 644 – 5889 thousand HUF revenues by age group proportional sale of breed heifer, waste animals and bulls. This amount depends on weight, price and location of sale. (The calculation took account of the following information: rate of live birth: 95 %, calf mortality: 4%, choice calf mortality: 0%, intermediate animal mortality: 2%, adult animal mortality: 1%, adult animal culling: bull: 10-20%, cow: 4-10%.) At the same time if farmers choose the second keeping technology, they can achieve 10 kg overbalance by fodder feeding, resulting in sales revenue takes between 4879 – 6134 thousand HUF.

Incomes

By income calculation the lower value is pessimistic (smallest available income and highest cost difference), while the upper value is optimistic (maximum available income and lowest cost difference). Taking account of revenue and cost data, it can be appointed, that income may be about -745 – 2843 thousand HUF by scenario 1, about -2954 – 1149 thousand HUF by scenario 2 and about -4005 – 1164 thousand HUF by scenario 3. By all the three keeping technology can be realized profit and loss too. But lowest risk of loss and highest probability of profit can be quantified by scenario 1.

By scenario 2 with feeding fodder can be realized higher revenue, therefore it would be profitable in order to achieve a cost reduction, which's solution of production do not cause yield losses (e.g.: reducing energy costs, watered from a natural watercourse, operating solar electric fence, etc).

Economic efficiency

As we have seen, all the three different technology of hungarian grey cattle keeping result different costs. Because of higher feeding costs and higher operating costs by scenario 2 is total cost higher too. However because of additional feeding (especially feeding fodder) daily weight gain of animals, such as fattening and selling final weight (yield) also increases, so the holdings in the form of additional revenue will be displayed.

By first and second keeping technology noted production value per unit of additional cost (economic efficiency) is indicated in *table 3*. In cell of production value and total cost occur the average of the lowest and highest values.

It can be seen, that the efficiency of second keeping technology (semi intensive) is lower, compared to first (extensive). By expense 1 Ft the first achieves 1.249 HUF production value, while the second achieves 0.859 HUF production value. It can be concluded, that Hungarian grey cattle is not worth too much fodder feeding, green and dried grass of pasture is enough for it.

Table 3: Economic efficiency of Hungarian grey cattle keeping technology

	Unit	Scenario 1	Scenario 2
Production value	HUF/év	5266500	5506500
Total cost	HUF/év	4217200	6410400
Economic efficiency		1.249	0.859

Resource: own calculation by data of table 1 and table 2

Conclusions

Hungarian grey cattle keeping may seem a loss activity, but with proper organization it can be made profitable. Namely the optimal choice of keeping technology may call forth a significant cost saving. By this species the keeping technology associated with the least investment may be also efficient. Furthermore by semi intensive keeping can be calculated on yield growth, at the same time incremental production value per unit of cost increase is lower, than by total extensive technology. So by this species is not worth to apply an expensive and not profitable keeping technology.

Bibliography

- Baltay Zs. (2003): A védett és régi fajták természetvédelemben betöltött szerepe. In: Tözsér J. – Bedő S. (szerk.): Történelmi állatfajtáink enciklopédiája. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 13-19.p.
- Bodó I., Gera I., Koppány G. (2002): A magyar szürke szarvasmarha. A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, Szakmai kiadvány, Budapest.
- Bodó I. (szerk.) (2007): A magyar szürke szarvasmarha tenyésztésének, tartásának szabályai (technológia). A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesületének kiadványa. Budapest, 2007. május 5.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (1990): Animal Genetic Resources. In Wiener, G. (editor): A Global Programme for Sustainable development, FAO, Rome, I, 1990
- Kovács A. (2002): A magyar szürke marháról. Agronapló, VI. évfolyam, 2002/10
- Petró T. (2005): Az extenzív húsmarhatartás előnyei és lehetőségei Magyarországon. Agrárkutató Intézetek Szaktanácsadási Információs Rendszere, ÁTK, Gödöllő
- Seregi J., Holló I., Holló G. (2004): Hagyományos állatfajaink, mint az ökogazdálkodás alapjai. . In: Ökológiai gazdálkodás és a jövő. Nadasdy Akadémia szimpóziumok 2004-ben, 1. kötet



- Stefler J.* (2003): Típusváltás a kisüzemi szarvasmarhatartásban. Tejelőből húsmarha. Agronapló, VII. évfolyam, 2003/10
- Tózsér J., Gera I.* (2003): Magyar szürke marha. In: Bedő S.: A kérődző állatok jelentősége. In: Tózsér J., Bedő S. (szerk.): Történelmi állatfajtáink enciklopédiája. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 107-121.p.

A MAGYAR SZÜRKE SZARVASMARHÁT TARTÓ TENYÉSZETEK ÁLLATLÉTSZÁM ALAKULÁSA, ÉS AZ AZT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Mészáros Kornélia¹, Demény Márton²

¹Szent István Egyetem Vállalatgazdasági és Szervezési Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, 1134 Budapest, Lőportár u. 16.

meszaros.kornelia@gtk.szie.hu

Összefoglalás

Magyarországon a szilajságuknak, ellenállóságuknak és kevesebb ráfordítást igénylő tartásuknak köszönhetően, egyre kedveltebbek az őshonos fajták. A magyar szürke szarvasmarhát tartó gazdaságok száma és ezzel együtt az állatállomány is évről évre folyamatosan növekszik. A '60-as években a kipusztulás fenyegette ezt az állatfajtát, viszont manapság már több ezres nagyságrendű állatlétszámról beszélhetünk. A legelőre alapozott, extenzív tartástechnológia sajátosságai miatt az állattartás körülményeit fokozott mértékben nehezíti az időjárás mezőgazdaságra gyakorolt sokszor negatív hatása. A jövedelmezőséget pedig a termelői értékesítési árak befolyásolják, amelyek gyakorta alacsonyok. A húshasznú szarvasmarhatartásról ágazati szinten elmondható, hogy támogatások nélkül általában életképtelenek a vállalkozások.

A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete által nyilvántartott gazdaságok tehenlétszám szerinti EUME nagyság kategorizálás szerint vizsgáltuk a méret alakulását. A vizsgált 2 évben a nagyon kicsi (<4 EUME) méretű vállalkozások jellemezték a tenyészeteket – 2006-ban 76,1%-a, 2009-ben 61,1%-a a vállalkozásoknak tartozott ide. A vállalkozások száma és a mérete is nőtt a vizsgált években. A növekedések hátterében azonban nem gazdasági indokok állnak, hanem az ezen állatok tartásával foglalkozó emberek a fajta és az állatok iránt érzett erős szeretete.

Kulcsszavak: őshonos szarvasmarha, EUME szerinti méret, gazdaságosság

The stock number change at Hungarian grey cattle keeping stock farms and the influence factors

Abstract

The native species are more and more popular in Hungary due to the resistance and less cost keeping technology. The number of Hungarian grey cattle keeping farms and the stock unit numbers are increasing year by year. In the '60s this species was threatened by die out but nowadays we can speak thousands of stock number. The unfavourable weather conditions make the keeping circumstances more difficult because of extensive pasturing technology. The profitability is more influenced by producer prices which are commonly low. Generally the beef cattle sector without aids could not be viable in Hungary.

The main aim of this study is determine the EUME size by the records of Hungarian Grey Cattle Breeding Association. This paper examines also the stock number changing of farms size and the influence factor between 2006 and 2009. In this two studied years the Very little (<4 EUME) farms amounted to the most of stock-farm– 76,1% in 2006 and 61,1% in 2009. The total numbers of farms and the average stock numbers were also increasing in the examined period. There are not just economic reasons in the background of expansion but farmers attachment to these species and animals.

Key words: native cattle species, size of EUME, economic

Irodalmi áttekintés

Magyarországon a szarvasmarhalétszám folyamatos csökkenése ellenére (Bojtárné, 2011; KSH, 2011) egyre többen kezdenek őshonos szarvasmarhatartással foglalkozni. A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesületének nyilvántartása szerint ma már 6000 kiváló pedigréjű magyarországi tehénállományról beszélhetünk, ami kiegészül a borjak, növendék üszők, és tenyészbikák létszámával (Bodó és mtsai, 2010).

A marhahús nagy része exportra kerül, mivel hazánkban meglehetősen csekély mennyiségű marhahúst fogyaszt a lakosság (Popp és Potori, 2009; Buzás és Szabó, 2009; Bakosné és Fogarassy, 2011). Az ökológiai gazdálkodásból származó marhahús iránti igény viszont növekvő tendenciát mutat napjainkban (Márai, 2008). Az ágazatban jelentős szerepe van a támogatásoknak, amely nélkül

veszteséget termelnének a gazdák (Ózsvári és mtsai, 2002, Csonka és Kemény, 2005, Popp és Molnár, 2010).

Béládi és munkatársai 2009-ben foglalkoztak sertés- és baromfitartók, valamint tejtermelők állattartási motivációival és arra a megállapításra jutottak, hogy a megélhetési nehézségek ellenére nem adják föl a gazdák a termelést. A motivációjuk nem ágazat specifikusak, az állatok szeretetében gyökerezik. (Béládi és mtsai, 2009)

A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete által nyilvántartott gazdaságok tehénlétszám szerinti EUME mérete kerül megállapításra ebben a vizsgálatban. Az Európai Unióban 40 éve működik a Farm Accounting Data Network (FADN), amelyet Magyarország is átvett. A rendszer a mezőgazdasági vállalkozások méreteit ökonómiai kategóriaként kezeli. A kategóriák egységes mérésére bevezették az EUME mértékegységét (*Community Committee*, 2007). A magyarországi viszonyok között minden olyan mezőgazdasági vállalkozás szolgáltat adatot, amely eléri a 2 EUME. Hazánkban az adatszolgáltatásért felelős szervezet az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI). (Keszthelyi, 2009) Magyarországon 2 EUME az életképesnek tekintett ökonómiai méret küszöbértéke. (Posta és Fürjész, 2005)

Anyag és módszer

A vizsgálat adatbázisa a Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete által készített éves jelentésekből származik, figyelembe véve a fajtatiszta magyar szürke állományok teheneinek létszámát. Az EUME méretek az állatlétszám alapján, valamint az állatok eltartásához szükséges legelőterület nagysága alapján kerültek meghatározásra. A tanulmány nem vesz figyelembe a szarvasmarhatartás melletti más mezőgazdasági tevékenységet - az Egyesületnek egyéb tevékenységről nincs tudomása. A tanulmány következő része a vállalkozások számának változására, valamint az EUME szerinti méretváltozásokra keresi a választ: a bázisévnek tekintett 2006-os állatlétszám és vállalkozás szám a 2009-es évre milyen változáson ment át. A megfigyelt változások okait keressük a kapcsolódó áruk árváltozásában - termelői marhahús ára és termelői kukorica ára -, valamint az ágazatban lehívható támogatások mértékében.

Eredmények és értékelésük

A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete által készített nyilvántartás alapján, az egyes EUME méretek alá tartozó vállalkozások számát az *1. ábra* mutatja. A vizsgált vállalkozások száma 2006-ban 197 db, 2009-ben 203 db volt. 2006-ban a Nagyon kicsi méretű vállalkozásokból volt a

legtöbb (76,1%), amely 2009-re a csökkent arányaiban (61,6%). A nagyobb kategóriát jelentő vállalkozások száma viszont nőtt. A Nagyon kicsi kategóriába az 1-20 tehenes vállalkozások kerültek besorolásra.

A Nincs kategóriát a két vizsgált évben különböző képen kell érteni: 2006-ban a még létre nem hozott vállalkozások, 2009-ben a már megszűnt tenyészeteket jelenti. 2009-ben 2006-hoz képest 27 vállalkozás hagyta abba a működését, 32-en pedig elkezdtek magyar szürke szarvasmarha tartásával foglalkozni.

A Nagyon nagy méretet csak a nemzeti parkok tudták elérni. Ugyanakkor megtalálható köztük Alsó középmező, Felső középmező és Nagy méretű tenyészet is – természetesen csak a szürkemarhatartást figyelembe véve. A Nagy méretű tenyészetek között azonban vállalkozásokat is találunk már (2006-ban 4db, 2009-ben 5 db).

1. ábra: Szürke marhát tartó vállalkozások méretalakulása 2006-ban és 2009-ben
(Forrás: MSZTE jelentés (2006, 2009) alapján saját szerkesztés)

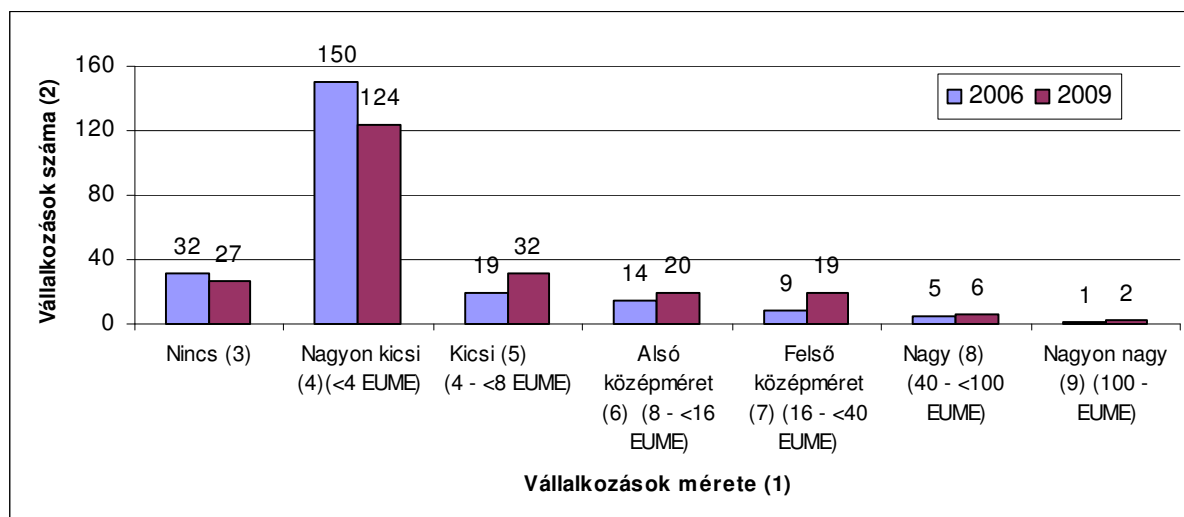


Figure 1. The size of grey cattle keeper farms from 2006 to 2009

The number of farms (1), The size of farms, None (3), Very small (4), Small (5), Medium small (6), Medium large (7), Large (8), Very large (9)

A következőkben arra kerestük a választ, hogy mely, a mezőgazdaságban is bekövetkezett események állhatnak a vállalkozások számának és növekedésének (a természetes szaporodáson túl) hátterében.

A 2006-2009-ig tartó periódusban vizsgálatra kerültek a kukorica-, fiatal bika- és vágótehén termelői árak (2. ábra). Azért a kukorica termelői árának vizsgálatát választottuk, mert ugyan kukoricát

legfeljebb csak télen kapnak az állatok kiegészítésként, de a takarmánykukorica árának változása tükrözi az egyéb takarmányok - például a széna - árának változását is.

2007-ben aszály volt Magyarországon, amely a kukorica árát jelentősen megemelte, a marhahús árában azonban egyik esetben sem okozott növekedést. A 2008-as év kedvező időjárású volt, így a takarmánykukorica ára csökkent az aratással. A válság 2008-as kezdete a marhahús piacán az év második felétől látszik az árak emelkedésében. A kukorica árában azonban 2009 elejétől láthatunk emelkedést, amely az átlagos évi növekedésnél nagyobb mértékű. 2009-ben az árak csökkenését - a vágótehén, a fiatal bika és a takarmánykukorica esetében - az aratás hozza meg újból.

2. ábra: Vágótehén-, fiatal bika- és kukorica termelői árának változása 2006-2009

(Forrás: AKII adatai alapján saját szerkesztés, 2011)

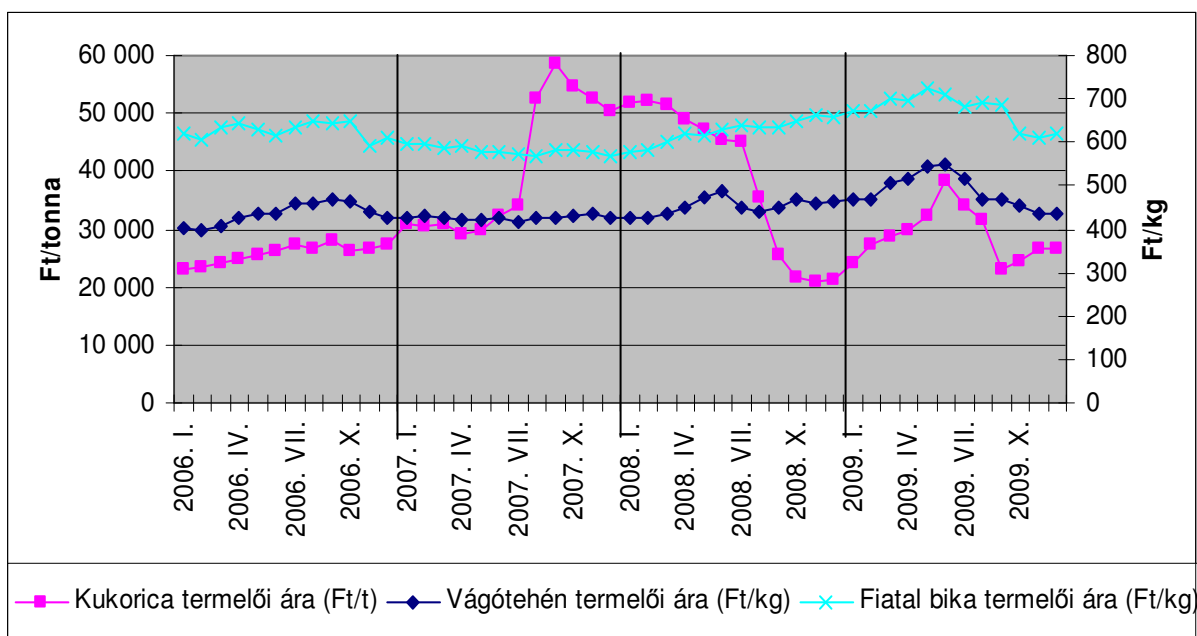
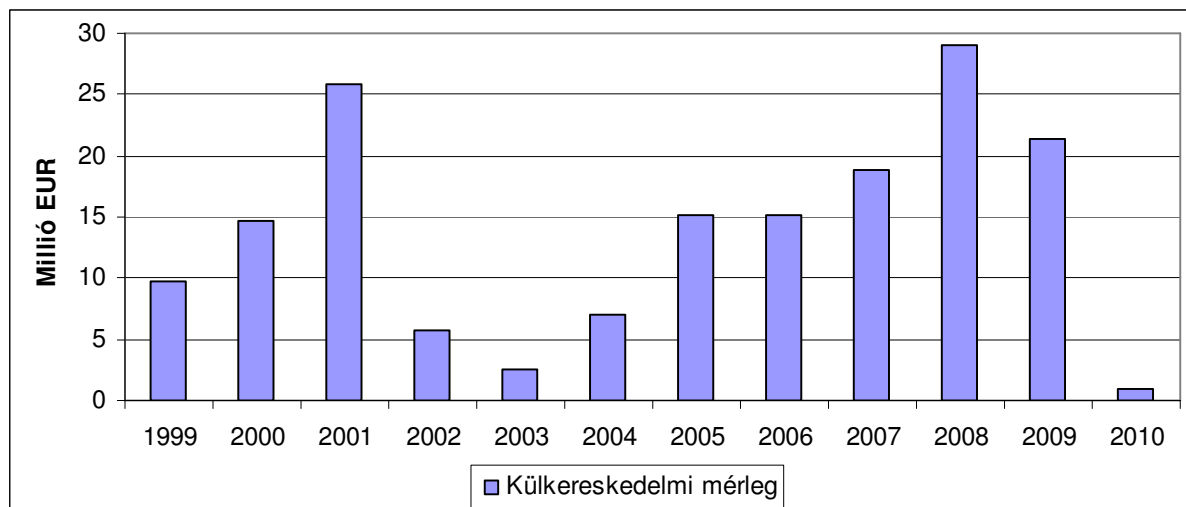


Figure 2. Producer prices of beef cow, young beef bull and maize from 2006 to 2009

Producer price of maize (1), Producer price of beef cow (2), Producer price of young beef bull (3)

A 2009-es aratással az árak visszacsökkentek a korábbi szintjükre. A válság a szarvasmarhatartó szektorban is visszaesést okozott. Az árak 2009 végéig azonban nem jelzik a visszaesést, ezért a vizsgálatot a külkereskedelmi mérleg elemzésével folytattuk. Magyarország élő szarvasmarha külkereskedelmi mérlege (3. ábra) megmutatja, hogy a válság kapcsán 2009-ben csekély, 2010-ben jelentős visszaesés következett be. A termelői árakat és a külkereskedelmi mérleget együttesen megvizsgálva megállapítható, hogy az árakban a válság csak később okozott változást - emelkedett-, míg a kereskedelmi mennyiségben változása, időben hamarabb következett be - csökkent.

3. ábra: Magyarország élő szarvasmarha külkereskedelmi mérlege az EU27-en belül

(Forrás: Eurostat)

Figure 3. International live cattle trade balance of Hungary in the EU27 countries

International trade balance (1)

Az EU-csatlakozástól a húshasznú szarvasmarhatartáshoz kapcsolódó támogatások mértéke évről évre nőtt. A KAP közvetlen kifizetése és a nemzeti támogatás együttesen 2011-ben érték el a 100%-ot. A külkereskedelmi mérleg 2004-2008-ig tartó emelkedésében jelentős szerepet játszhatott.

Következtetések és javaslatok

Mind a szürke marhát tartó gazdaságok száma, mind az állatlétszám növekedett 2006-ról a 2009-es évre. A 2007-es aszály nem befolyásolta negatívan a növekedési tendenciát. A szarvasmarhát tartó gazdálkodással 3 év távlatában 27 vállalkozás hagyott fel, amely - a gazdaság bármely szektorát tekintve - igen csekély mértékű.

A válság hatására az árak ugyan kevésbé mozdultak el, a keresett mennyiség azonban töredékére csökkent. Habár a szürkemarha tartása elsősorban a génmegőrzésre, állománynövelésre irányul, a húshasznú szarvasmarhatartók bevételeiket csak hús értékesítésével növelhetik.

Ezek alapján megállapítható, hogy a magyar szürke szarvasmarha tartását kevésbé befolyásolják az időjárási körülmények és a gazdasági nehézségek. A szürke szarvasmarha tartókról is elmondható, amit Béládi és munkatársai más állattartó szektorokban is megállapítottak: a gazdák motivációi nem ágazatspecifikusak (Béládi és mtsai, 2009). Azokat, akik ezen őshonos állatok tartásába kezdenek, általában a fajta iránt érzett erős szeretet motiválja, és a magyar szürke által képviselt szilajtságot,



ellenállóságot, tartást és természet közelséget sugárzó értékrend, amely minden magyar ember szívéhez közel áll.

Irodalomjegyzék

- Bakosné Böröcz M., Fogarassy Cs. (2011): A hazai húsmarhatartás környezeti értékelése és externáliák vizsgálata benchmarking módszerrel. *Gazdálkodás*, 55. 2. 181-185.
- Béládi K., Kertész R., Dudás Gy. (2009): A mezőgazdasági termelő motivációi az állati termék előállításában. *Gazdálkodás*, 53. 4. 345-356.
- Bodó I., Gera I., Babay G., Komlósi I., Mészáros B., Tóth R., Völgyi Csík J. (2010): Jelentés a Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete által nyilvántartott tenyészetek állományáról 2009. Belső dokumentum.
- Bojtárné L.M. (2011): Agrárgazdasági figyelő. Agrárgazdasági Kutató Intézet, 3. 2. 6.
- Buzás Gy., Szabó F. (2009): Húsmarha tenyésztési ismeretek: A marhahús termelés jövedelmezőségi viszonyai II. rész, *Magyar Állattenyésztők Lapja*, 37. 3. 6-7.
- Comunity Commuttee for the Farm Accountancy (2007), Brussels, European Comission Directorate-General for Agriculture and Rural Develpoment. Letöltve: 2010. 02. 10.
http://ec.europa.eu/agriculture/rca/methodology1_en.cfm#dotfoo
- Csonka A., Kemény G. (2005): A marhahizlalás gazdaságosságának vizsgálata egy Somogy megyei vállalkozásban. *Gazdálkodás*, 49. 3. 72-78.
- Keszthelyi Sz. (2009): A tesztüzemi rendszer bemutatása, Agrárgazdasági és Kutató Intézet,
https://www.aki.gov.hu/publication/a_tesztuzemi_rendszer_bemutatasa/1
- Márai G. (2008): Melyiket válasszuk? Az öko és hagyományos szarvasmarha-hústermelés gazdasági vizsgálata. *Biokultúra*, 19. 3. 12-14.
- Ózsvári L., Bíró O., Illés B. Cs. (2002): Veszteségek számokban II. *Magyar Mezőgazdaság*, 42. 16-17.
- Popp J., Molnár A. (2010): Közös Agrárpolitika 2013 után: kihívások és lehetséges válaszok. *Gazdálkodás*, 54. 1. 2-25.
- Popp J., Potori N. (2009): A főbb állattenyésztési ágazatok helyzete, Agrárgazdasági Tanulmányok. Agrárgazdasági Kutató Intézet, 3.37-46.
- Posta L., Fűrjész I. (2005): Az ökonómiai üzemméret a megújuló magyar agrárrendszerben,
http://www.avacongress.net/ava2005/presentations/vallalatgazdasagtan_2/4.pdf
- [pair.aki.gov.hu]
- [ec.europa.eu/eurostat]
- [www.ksh.hu]

ÁLLATI EREDETŰ MELLÉKTERMÉKEK ÁRTALMATLANÍTÁSI KÖLTSÉGEI AZ EU-BAN ÉS MAGYARORSZÁGON

Nyárs Levente

Agrárgazdasági Kutató Intézet

1093 Budapest Zsil utca 3-5

nyars.levente@aki.gov.hu

Összefoglalás

Az állati eredetű termékek termelésére, kereskedelmére és fogyasztására komoly hatással vannak az állategészségügyi járványok. A betegségek kitörésének földrajzi helye és lefolyásának időtartama sem közömbös, mert a világ állati termék kereskedelmének zömét kevesebb, mint tíz ország bonyolítja. A járványok kihatnak a termelési lánc teljes egészére, így az inputellátókra (takarmányipar, gépipar, gyógyszeripar) és az élelmiszeriparra is, aminek súlyos pénzügyi és gazdasági következményei lehetnek. A határokat átívelő betegségek és importkorlátozások hatást gyakorolnak a piaci folyamatokra. A nem emberi fogyasztásra szánt állati melléktermékek köz- és állat-egészségügyi kockázatot jelenthetnek. A ragadós száj- és körömfájás járvány kitörése, a fertőző szivacsos agyvelőbántalmak, mint például a szarvasmarhák szivacsos agyvelőbántalmának (BSE) terjedése, vagy a takarmányokban előforduló dioxin miatt előforduló válsághelyzetek megmutatták, hogy milyen következményekkel jár a köz- és az állategészségügyre, valamint az élelmiszer- és takarmánylánc biztonságára és a fogyasztói bizalomra nézve, ha bizonyos állati melléktermékeket szakszerűtlenül kezelnek és használnak fel. Az elhullott állatok ártalmatlanítási költségeihez történő költségvetési támogatás aránya országonként számottevő eltérést mutat. Az állattartók hullaártalmatlanítási költségeihez nagymértékű állami támogatás jár Lengyelországban és Magyarországon (amennyiben van támogatási keret). A régi EU tagállamokban egyre nagyobb szerepet kap az állattartó felelőssége az elhullott állatok ártalmatlanítási költségeihez való hozzájárulásban, és egyre kisebb a szerepe az államnak. Az állam inkább az ellenőrzésben és a jogalkotásban vesz részt. Ezzel szemben Magyarországon és Lengyelországban még mindig viszonylag nagy az állami támogatások szerepe. Amennyiben az állattartó költségeit hasonlítjuk össze, akkor Lengyelországban jóval alacsonyabbak a szolgáltatásért fizetendő díjtételek, mint Magyarországon.

Kulcsszavak: állati eredetű melléktermékek, elhullott állatok, ártalmatlanítás, támogatás, költség.

Cost of disposal for animal by-products in the European Union and in Hungary

Abstract

Animal diseases have a significant impact on the production, trade and consumption of products of animal origin. The geographical location of the outbreak and the duration of the diseases are not indifferent, because only ten countries in the world handle 75% of the trade in products of animal origin. The diseases have impacts on the whole supply chain – i.e. input suppliers (feed industry, pharmaceutical industry, machinery industry) and on the food industry – which have serious financial and economic consequences. Animal diseases cross frontiers and consequently many countries impose import restrictions which have a negative impact on the market. Animal by-products not intended for human consumption are a potential source of risks to public and animal health. Past crises related to outbreaks of foot-and-mouth disease, the spread of transmissible spongiform encephalopathies such as bovine spongiform encephalopathy (BSE) and the occurrence of dioxins in feeding-stuffs have shown the consequences of the improper use of certain animal by-products for public and animal health, the safety of the food and feed chain and consumer confidence. The amount of the state aid for the disposal and processing of dead animals differs from country to country. In Poland and in Hungary, farmers receive state aid for the disposal and processing of dead animals unlike in the old Member States (MS) of the EU. In the old EU MS, the farmers are more involved and are much more responsible for the costs of disposal and processing of dead animals than are the farmers in the new EU MS, where the state has an important role in the contribution to costs. In the old EU MS, the state rather has a role in the legislation and in the control for the disposal and processing of animal by-products. In contrast, the state aids have a high level importance in Poland and in Hungary. If we compare the official fees for the disposal and processing of dead animals, the costs are much lower for farmers in Poland than in Hungary.

Keywords: animal by-products, dead animals on farm, disposal, state aid, cost.

Bevezetés

A nem emberi fogyasztásra szánt állati melléktermékek köz- és állat-egészségügyi kockázatot jelenthetnek. A ragadós száj- és körömfájás járvány kitörése, a fertőző szivacsos agyvelőbántalmak, mint például a szarvasmarhák szivacsos agyvelőbántalmának (BSE) terjedése, vagy a takarmányokban előforduló dioxin miatt előforduló válsághelyzetek megmutatták, milyen következményekkel jár, ha bizonyos állati melléktermékeket szakszerűtlenül kezelnek és használnak fel. Kereskedelmi szempontból

a határokat átvélő betegségek és az ennek következtében bevezetett importkorlátozó intézkedések **azonnali hatást gyakorolnak a piaci folyamatokra.** A járványkitörések negatív környezeti következményekkel is járhatnak mind az ártalmatlanítással kapcsolatban felmerülő problémák miatt, mind pedig a biodiverzitás tekintetében.

A BSE terjedése és az EU válaszai

Az EU tagállamaiban az 1990-es évek élelmiszerbotrányai, és különösképpen a BSE-krízis kapcsán elsősorban az állati eredetű melléktermékek nem megfelelő kezelését tették felelőssé a járványos megbetegedések kialakulásáért. A BSE először az Egyesült Királyságban ütötte fel a fejét szarvasmarháknál.

1. Költségsökkentés céljából 1981-ben az Egyesült Királyságban megváltoztatták a hús- és csontliszt-előállítási technológiát. Alacsonyabb hőmérsékletű kezeléseket alkalmaztak, valamint elhagyták a nyersanyagok kémiai oldószeres zsírkivonását egy másik kérődző állat, a juhok tetemeinek feldolgozása során. A juhoknál a sűrűlőkor már régóta ismeretes volt, de addig szarvasmarhára azért nem terjedt át, mert korábban az elhullott juhokból és vágóhídi melléktermékekből készített húsliszttel nem etették a szarvasmarhákat.
2. Ugyancsak gazdaságossági okokból az 1980-as évektől az Egyesült Királyságban a borjak szemestakarmányát állati melléktermékekből készített húsliszttel dúsították, amely szintén felelős volt azért, hogy a juhoknál előforduló betegség okozóját átvitték a szarvasmarhára.
3. Fokozta a járvány terjedésének a sebességét, hogy a BSE megbetegedésben elhullott szarvasmarhák tetemeit is hús- és csontlisztté dolgozták fel, amit szintén szarvasmarhákkal etettek meg.

A Közösség a 2001-ben megtiltotta állati eredetű fehérjék felhasználását a kérődző haszonállatok etetésében. (Kivételek: halliszt, tej, tejtermékek, tojás, tojástermékek, nem kérődző eredetű zselatin, nem kérődző eredetű hidrolizált fehérje.) A BSE-t napjainkra sikerült felszámolni. Az Európai Bizottság lengyel kezdeményezésre 2011-ben felülvizsgálatot indított az **állati eredetű melléktermékek etethetőségéről.** Az EP Környezetvédelmi, Közegészségügyi és Élelmiszer-biztonsági Bizottsága szigorú ellenőrzési rendszer mellett támogatja ezek felhasználását a sertés- és baromfi-takarmányzásban.

Állati eredetű melléktermékek kezelése

Az állati eredetű melléktermékekről szóló új tanácsi rendelet (1069/2009/EK) idén március 4-től hatályos az EU tagállamaiban. Lényege, hogy meghatározott termékek esetében az előállítási láncban a

végpont előírásait kell alkalmazni, majd a végpontot követően nem vonatkoznak rá az új rendelet előírásai. **Végpontként lehet kezelni az állateledel-előállítás, a szerves trágyák és talajjavító szerek előállítását.** A végpont megállapításával várhatóan csökken az említett iparágakban a termelési költség. A rendelet újrászabályozza a feldolgozó létesítmények engedélyeztetését és regisztrációját, így az adminisztratív terhek is csökkennek az állati eredetű termékek feldolgozása során.

Az állati eredetű melléktermékek ártalmatlanítását felügyelő állami szervezetek szervezeti sémája országonként jelentős eltérést mutat. A rendszer egyértelműen decentralizált Németországban, Spanyolországban és az Egyesült Királyságban, míg erős centralizáltságot mutat Dániában, Hollandiában, Franciaországban, Lengyelországban és Magyarországon.

Támogatási rendszerek

Az elhullott állatok ártalmatlanítási költségeihez történő költségvetési támogatás aránya országonként eltér. **Németországban** – a tartományok többségében – mind az állattartó, mind a tartomány hozzájárul a költségekhez. Itt az állattartóknak állatlétszámuk alapján kell fizetniük a tartományi állatjárvány-kasszába (TSK). Emellett a tartomány is hozzájárul a költségekhez. Ennek következtében a gazdáknak egy viszonylag **alacsony ártalmatlanítási díjat** kell fizetniük.

Dániában és Hollandiában az állattartóknak kell fizetniük az ártalmatlanítási költségek teljes egészét. Mindkét ország különleges helyzetben van, mivel csupán **egy szolgáltató** végez állati eredetű melléktermék-ártalmatlanítást. Ehhez párosul – az összehasonlításra került országok közül – a legalacsonyabb díjtétel. Hollandiában az ártalmatlanítás különlegesnek számít, mivel a Vion csoport (az EU legnagyobb húsfeldolgozója) kezében van a szolgáltatást végző Rendac, valamint három másik állati eredetű melléktermékek feldolgozását végző cég: a Sonac, a Rousselot és az Ecoson. A Hollandiában alkalmazott alacsony díjtételek (*1. táblázat*) egyértelmű oka, hogy a vezető szerepet betöltő Vion csoport az állati eredetű melléktermékek feldolgozását követően értékesíti ezeket a termékeket, így a húsipari termelésen kívül ezen is profitot realizál. Ezáltal képes alacsonyan tartani az elhullott állatok ártalmatlanítási költségeit.

Az Egyesült Királyságban és **Franciaországban** is az állattartóknak kell teljes egészében fizetniük az ártalmatlanítási költségeket, ám a franciák ezt ügyesen oldották meg: szakmaközi szervezeteik **megállapodtak a húsfeldolgozókkal** és az élelmiszer-kereskedelemmel, hogy járuljanak hozzá az ártalmatlanítási költségekhez. Mivel a francia állattartók szakmaközi szervezeteken keresztül fizetik hozzájárulásaikat, így nem zárható ki, hogy e szervezeteken keresztül akár bujtatott formában támogatásban is részesülnek. A franciaországi rendszer egyfajta kockázatmegosztási elven nyugszik, valamint azon az elven, hogy a feldolgozók jóval nagyobb profitot érnek el egyrészt a hústermékek humáncélú feldolgozásával, másrészt nem humáncélú értékesítésével.

1. táblázat Állati eredetű melléktermékek ártalmatlanításának díjtételei Hollandiában (2009-2010)

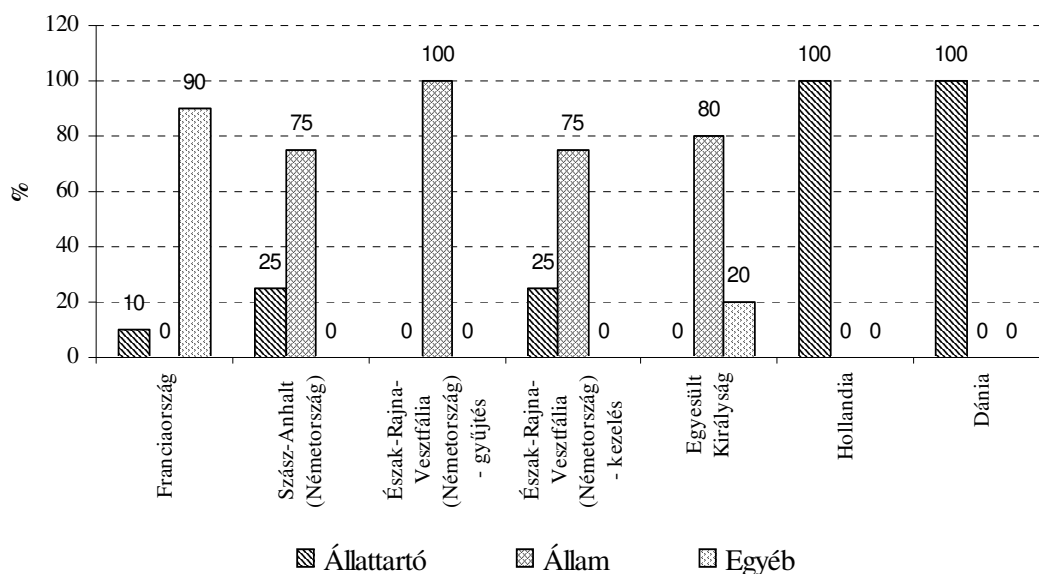
Megnevezés	2009	2010*
Begyűjtési és szállítási költség	10,11 €/fuvar	20,13 €/fuvar
Feldolgozási és ártalmatlanítási költség	€/állat	
vágósertés	0,94	2,07
koca	3,53	7,77
szarvasmarha > 1 év	11,76	25,89
szarvasmarha < 1 év	1,65	3,62
juh	0,94	2,07
kecske	0,49	1,09
Feldolgozási és ártalmatlanítási költség	€/konténer (max 200 liter)	
malac	2,94	6,47
bárány	2,94	6,47
baromfi	2,94	6,47

Forrás: Rendac (2010)

*Az állami támogatás megszűnt.

Spanyolországban évtizedekre visszanyúló hagyománya van a **mezőgazdasági biztosításnak**. Amennyiben az állattartó az állatállományára biztosítást köt (elhullási biztosítás), úgy az autonóm közösségi és központi költségvetési formában is támogatásban részesül. A biztosítási díjat az elhullás arányában határozzák meg, vagyis minél alacsonyabb az elhullás mértéke, annál kisebb összeget kell fizetnie az állattartónak. A központi költségvetés közvetett módon, biztosításidj-támogatással járul hozzá az ártalmatlanítási költségekhez.

A régi EU tagállamokban egyre nagyobb szerepet kap az állattartó felelőssége az elhullott állatok ártalmatlanítási költségeihez való hozzájárulásban, és egyre kisebb a szerepe az államnak (*1. ábra*). Az állam inkább az ellenőrzésben és a jogalkotásban vesz részt. Ezzel szemben Magyarországon és Lengyelországban még mindig viszonylag nagy az állami támogatások szerepe (amennyiben van támogatási keret). Ha az állattartók költségeit hasonlítjuk össze, akkor **Lengyelországban jóval alacsonyabbak a szolgáltatásért fizetendő díjtételek**, mint Magyarországon.



1. ábra: Az egyes szereplők hozzájárulása az állati tetemek begyűjtéséhez és megsemmisítéséhez (2010)

Forrás: Daka, Rendac, Sandach, Sifco, Nfss

Megjegyzés: Egyesült Királyság (2008)

Magyarországi helyzetkép

Magyarországon az elhullott állatok ártalmatlanítását döntő részt az ATEV végzi (ezen a területen jelen van a még a SZATEV Zrt., amelynek 18,5%-ban az ATEV is tulajdonosa, valamint a Bátortrade Kft.). Az 1. kategóriába sorolt hulladékok gyűjtése, feldolgozása, ártalmatlanítása tekintetében szinte **monopolhelyzet** alakult ki Magyarországon, mivel hazánkban az ATEV-en kívül nem igen rendelkezik más vállalat a szükséges technológiával és/vagy engedéllyel. A 2. kategóriába sorolt melléktermékek esetében az ATEV piacvezető szerepet tölt be. Az ATEV díjtételeit nehéz összehasonlítani a vizsgálatba bevont EU-tagországok díjtételeivel, mivel az árképzés eltérő. Amennyiben csak a díjak mértékét vesszük figyelembe, elmondható, hogy a hullaártalmatlanítás **díjai jóval nagyobbak Magyarországon**, mint a többi EU-tagállamban (2. táblázat, 3. táblázat).

A termelői költség-összehasonlításokban a költségek tartalmazzák a támogatásokat is, így ezek az adatok torzítanak. Ezzel együtt elmondható, hogy a magyar állattartók ártalmatlanítási költségei szinte azonosak a kis- és közepes állatsűrűséggel rendelkező régiók területein tapasztalható költségekkel. Ugyanakkor a nagy állatsűrűséggel rendelkező régiókban fizetendő költségekhez képest jóval több kiadás terheli őket.

2. táblázat: Az állati eredetű hulladékok ártalmatlanítási költségei a nagy állatsűrűséggel rendelkező területeken (2007)

Megnevezés	Bretagne	Loir völgye	Hollandia	Dánia	Coesfeld*	Katalónia
Sertéstelep, 200 koca	3 408	4 102	1 860	2 747	3 276	4 737
Tejelő tehén 50 tehén	260	302	195	210	190	630
Húsmarha 100 anyatehén	493	572	331	356	354	1 068
Vegyes gazdaság (sertés+marha)	4 161	4 976	2 386	3 313	3 820	6 435
Vágócsirke (56 000 csirke/év)	1 345	1 604	907	n.a.	1 267	3 087

Me.: euró/év

Forrás: Sifco (2008)

*Rajna és Észak-Vesztfália

3. táblázat: Ártalmatlanítási költségek Magyarországon (2009)

Megnevezés	Észak-Magyarország**	Dél-Dunántúl*
Tejelő tehén, 875 tehén, (50 tehén)	8 019 (458 €)	
Tejelő tehén, 900 tehén, (50 tehén)		5 367 (298 €)
Húsmarha, 400 anyatehén, (100 anyatehén)	5 585 (698 €)	
Húsmarha, 1000 anyatehén, (100 anyatehén)		9 600 (960 €)
Tojástermelés 360 ezer tojó/év	32 751 (5 000 €)	
Vágósertés, 1 200 koca, (200 koca)	32 161 (5 360 €)	
Vágópulyka, 100 000 pulyka/2,5 turnus	8 896 (4 982 €)	8 896 (4 982 €)

Me.: euró/év

Forrás: magyarországi nagygazdaságok költség és jövedelem-kimutatása alapján, az AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztályán készült saját számítások.

Megjegyzés: *szolgáltató: ATEV Zrt., **szolgáltató: SzATEV Zrt.

A legálisan működő állattartó telepek által fizetett ártalmatlanítási költségek mértékét az **illegálisan működő üzemek** is befolyásolják, mivel ezek ártalmatlanítási díjat sem fizetnek. (Hasonló ördögi kör ez, mint a tömegközlekedési tarifáknál: sok a bliccelő, ezért kénytelenek emelni a díjakat, a díjak növekedése miatt pedig egyre több a bliccelő.) Ha több állattartót be lehetne vonni a hullaártalmatlanítás költségeibe, úgy a befizetők számának növekedésével csökkenthetők lennének a szolgáltatási díjtételek is.

A rendszerváltozás óta folyamatosan apad a magyarországi állatállomány, ezzel párhuzamosan az állatsűrűség is visszaesett. Az alacsony állatsűrűség Magyarországon viszonylag **nagy földrajzi távolságokkal** párosul, vagyis a szolgáltatóknak egyre nagyobb távolságból, egyre kevesebb elhullott állatot kell összegyűjteniük. A romló kapacitás-kihasználtság miatt az ATEV már több üzemét bezárta. Az EU régi tagállamaihoz hasonlóan Magyarországon is döntő részt a begyűjtési költségek teszik ki a teljes ártalmatlanítási díj több mint felét.

Nem mellékes persze az sem, hogy egy adott országban milyen arányban kerülnek felhasználásra és értékesítésre az állati eredetű melléktermékek, milyen szinten kapcsolódik egymáshoz az állattenyésztés, a húsfeldolgozás, valamint a melléktermékek feldolgozása. Magyarországon **nincs a holland példához hasonló együttműködés** az állattenyésztés, a húsipar és az állati eredetű melléktermék-ártalmatlanítás között. Többek között ez az oka annak, hogy viszonylag magas díjtételeket kell fizetniük az állattartóknak.

A másik ok a már említett feketegazdaság. Jelenleg a legálisan üzemelő állattartók versenyhátrányban vannak az állati eredetű hulladékot illegális módon ártalmatlanítókkal szemben. A magyarországi viszonyokat figyelembe véve, talán **a német modellt** lehetne alkalmazni, ahol az állattartók állatállományuk növekedésével fordítottan arányos átalányt fizetnek a tartományi járványkasszába. Ehhez társul a tartományi hozzájárulás, és egy alacsony mértékű díjtétel.

Irodalomjegyzék

- Bansback, B. (2006): Independent review of the National Fallen Stock Scheme and Company, <http://www.defra.gov.uk/foodfarm/byproducts/documents/nfsco-review.pdf>
- Bouda, V.A. (2009): Disposal of fallen livestock under The Animal By-Products (Scotland) Regulations 2003 (SSI 2003/411). <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2009/01/08100107/16>
- Cour des comptes (2008): Observation définitives sur le fonctionnement du service public de l'équarrissage. Paris: Cour des comptes. <http://www.senat.fr/rap/r06-472/r06-4721.pdf>

- EFSA* (2007): Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on a request from the European Parliament on Certain Aspects related to the Feeding of Animal Proteins to Farm Animals, The EFSA Journal (2007) Journal number 576, 1-41.
- Földi Zs.* (2004): Az állati hulladékok kezelésének és ártalmatlanításának szabályai, Környezetvédelmi Információs Klub konferencia. Budapest: Kézirat
- Ózsvári L.* (2007): 'Drága a tehén, ha sánta!', Magyar Mezőgazdaság, 62. 29. 38-39.
- Sandach* (2010a): Nuevo marco normativo sobre subproductos animales. Pamplona. 2010. május 4.
<http://www.sandach.com.es/Publico/DocumentacionInteres.aspx>
- Sandach* (2010b): Seguro de retirada de Cadáveres evolución, futuro y propuestas de mejora. Madrid: SANDACH. 2010. április 29. <http://www.sandach.com.es/Publico/DocumentacionInteres.aspx>
- Sifco* [2008]: Etude comparative sur l'organistaion, les modalités de financement et le cout de l'équarrissage des animaux trouvés morts dans les exploitations. Syndicat des Industries Françaises des Coproduits animaux. Paris. <http://www.sifco.fr/rapport-d-activites/rapport/20/rapportpdf>

ÚJ ALTERNATÍVÁK A TEJÉRTÉKESÍTÉSBEN

Sebesy Zsanett, Takács László, Teschner Gergely, Troján Szabolcs

Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Gazdaságtudományi

Intézet, 9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.

sebesyzs@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

Az Európai Unióban általános jelenség, hogy a 2008-as tejágazat reformja értelmében évente a tejkvóták 1%-kal nőnek 2013-ig, majd 2015-ben eltörlik azokat, így a tej árát a jövőben kizárólag a piaci viszonyok alakítják. A tejtermelés termelői oldala és a feldolgozó tejipar egyaránt ki van téve a világpiaci ár és fogyasztás tendenciáinak. Emellett az EU-szabályozás közvetlen hatással van a termelésre, amit az unión belüli tej-és tejtermék-kereskedelem negatívan befolyásolta. A napjainkban jellemző, hektikusan mozgó és kiszámíthatatlan tejárok - amelyek gyakran még az előállítási költséget sem fedezik - nagyban csökkentik az ágazat versenyképességét. A költségek csökkentése és a hatékonyság növelése mellett új alternatívát adhat a jövedelmező tejtermelésre a közvetlen értékesítés, amelynek Nyugaton meglehetősen nagy múltja van, viszont hazánkban még csak helyenként kezd elterjedni a falusi turizmus és a termelői bolthálózat keretein belül. A közvetlenül értékesített termék egyrészt lehetőséget ad a fogyasztónak arra, hogy teljes értékű természetes összetételű, kezelésektől és adalékanyagoktól mentes friss – pár órás - tejet vásárolhasson. A termelő számára pedig új perspektívák nyílnak azáltal, hogy az értékesítési lánc lerövidül, mert a feldolgozó, valamint a kiskereskedelmi szint kiesik a piacról. Az így keletkezett többletbevétel magasabb profitot biztosíthat a termelőnek.

New alternatives in milk sales

Abstract

A well-known phenomenon in the European Union is the increase of milk quota by 1 % until 2013 and the final abolition of quotas in 2015, according to the milk sector reform of 2008; as a result milk price will only be defined and influenced by market circumstances. Both the production side and the milk processing industry are exposed to world market prices and consumption tendencies. Besides, the EU

regulation directly influences milk production that was negatively affected by milk- and milk product sales inside the Union. Milk prices fluctuate in a hectic and unpredictable way nowadays – with prices often below production costs –, resulting the considerable decrease of the competitiveness of milk sector. Besides the decrease of production costs and increase of effectiveness, direct sales are a new alternative to increase profitability of milk production. Direct sales have long-term tradition in the western countries, in Hungary rural tourism and the network of producers' stores support the relatively isolated distribution of this sales method. Directly sold products mean natural ingredients, free of additives and untreated, fresh (milked a few hours before) milk to the consumers. With the shortening of the sales channel new perspectives open to producers, as processors and retail stores are left out from the market. The realised extra income ensures higher profit to the producer.

Irodalmi áttekintés

A magyar tejágazat jelentős problémákkal küzd, melynek legfőbb okozója az alacsony nyerstej felvásárlási ár. Az Európai Unióban általános jelenség oka, hogy az EU 2008-as tejágazat reformja értelmében a tejkvóták évente 1%-kal nőnek 2013-ig, majd 2015-ben eltörlik azokat, így a tej árát a jövőben kizárólag a piaci viszonyok alakítják. Mindezek hatására 2009-ben a nyerstej éves termelői alapára az – AKI PÁIR (2010) adatai szerint - 58-60 Ft. volt. Itt szükséges megjegyezni, hogy a szakirodalom (Pfau és Széles, 2002) üzemi körülmények között 1 kg tej előállítását 65-68 Ft. között határozza meg, ami kisebb üzemek esetén ennél magasabb értéket is mutathat. Ennek következményeként a 2010/11-es kvótaévben az Európai Unió tagállamai közül Magyarországon csökkent a legnagyobb mértékben a tejtermelés. 2010-ben kevesebb, mint 1,6 milliárd liter tejet állítottunk elő (a kvótánkat alig 75%-os mértékben használtuk ki).

A kedvezőtlen tendencia 2011 első félévében is folytatódott, a nyerstej felvásárlása több, mint 10 %-kal esett vissza az előző év azonos időszakához viszonyítva.

Hazánkban a 2009-es 95-100 Ft/kg körüli árak jelenleg 55-60 Ft/kg között mozognak, a termelési költség pedig 70-75 Ft-ot is meghaladja, az input anyagok magas árai miatt. Így a gazdálkodók nagy része veszteséggel termel. A hazai tejtermelés a romló jövedelmezőség és a szigorúbb minőségi előírások életbelépése miatt, az EU csatlakozás után jelentősen csökkent.

Napjainkra jellemző hektikusan mozgó és kiszámíthatatlan tejárak - amelyek gyakran még az előállítási költséget sem fedezik - nagyban csökkentik az ágazat versenyképességét. A hazai tejtermelők nyereségüket csak akkor tudják növelni, ha az egyre csökkenő tejárak mellett csökkentik a termelés költségét és megváltoztatják a termelési tényezők szerkezetét.

Pogány (2011) vizsgálatai azt igazolják, hogy a tejágazat eredményét – a tej felvásárlási ára mellett – a jövedelempótló támogatások befolyásolják döntő mértékben. A tejtermelés érdeklében 2004 óta egyre nagyobb hányadot képvisel az értékesített tej után járó támogatás.

A fent említett problémák következményeként az 1. ábrán szereplő adatok jól szemléltetik a fogyasztói tejárakat. A tejértékesítés meghatározó része a kiskereskedelmi szférában kerül értékesítésre. Így tejtermelő gazdaságok szereplői közvetlenül nem részesednek a keletkező profitból. Megoldási alternatívát jelenthet a gazdaságok egyes szereplői számára a közvetlen értékesítés lehetősége, ahol keletkezett profit közvetlenül termelőnél marad.

Anyag és módszer

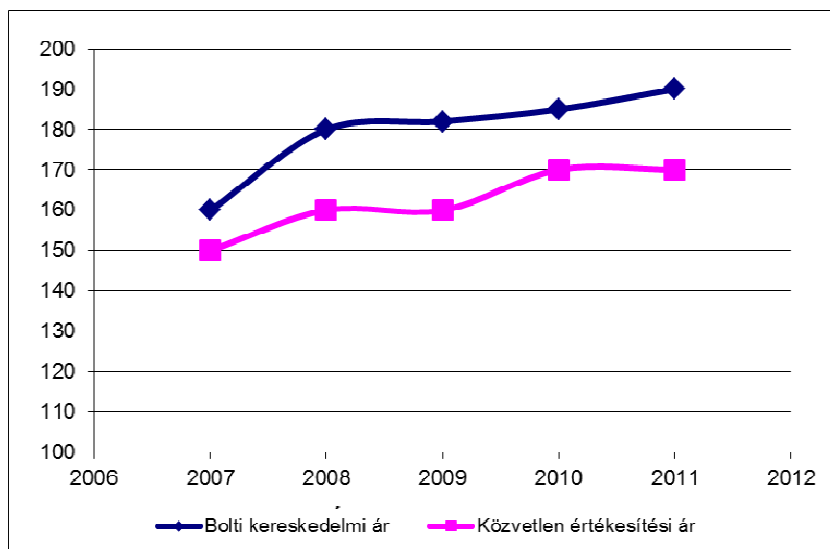
Vizsgálatainkat egy Győr-Moson-Sopron megyei tejtermelő gazdaság közel 4 éves adatsorára alapoztuk, ahol a tehénállomány átlagosan 50 db volt. Célunk az, hogy megvizsgálva az üzem költség - jövedelem viszonyait pontos képet kaphassunk a feldolgozóhoz történő-, illetve a közvetlenül értékesített tejár alakulásáról. Az üzem 2007 óta folytat mozgó tejárusítást a telephelyének kb. 30 km-es körzetében. Jelenleg 3 autóval folyik az közvetlen értékesítés, ez adja a cég elsődleges bevételét. A közvetlenül értékesített tej ára 2007-2008 között 150 Ft, 2009 januárjától 160 Ft. A közvetlenül nem értékesített tej kerül csak tejüzemi értékesítésre, az éppen aktuális piaci árakon. A családi vállalkozás 2 alkalmazottat foglalkoztat. Az autók beszerzése és a szükséges technológiával történő felszerelése darabonként bruttó 10 millió Ft-ba került, amit a vállalat 5 év alatt - lineáris módon – számol el. A szállítójárművek üzemanyag fogyasztását, az üzemanyag árakat és gépkocsi amortizációt (8 Ft/km) az NAV általány szerint vettük számításba.

Ezen kívül a beérkezett adatokat összevetettük a szekunder adatokkal, amelyeket az Agrárgazdasági Kutató Intézetből (AKI), valamint a Központi Statisztikai Hivatalból (KSH) nyertünk.

Az összehasonlító elemzéshez az Agrárgazdasági Kutató Intézet ágazati (tej) költség-jövedelem elemzését használtuk fel.

Eredmények és értékelésük

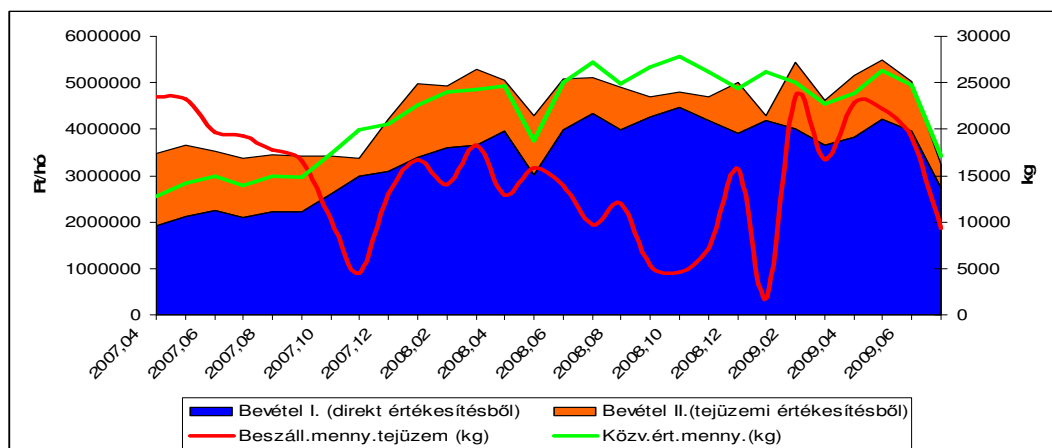
A 1. ábrán feltüntettük az általunk vizsgált gazdaság közvetlen értékesítési árait az egyes években.

1. ábra: Tej fogyasztói ára (Ft/l)

Forrás: AKI adatai alapján, saját szerkesztés, 2011

A tehéntej termelői átlagárához képest a tej fogyasztói ára nem csökkent, hanem egyenletes növekedést mutatott, és a 2009-es évre elérte a 190 forintot literenként. A felvásárlói árak és a kereskedelmi forgalomban kapható tej árai jelentősen eltérnek egymástól. A költségek csökkentése és a hatékonyság növelése mellett új alternatívát adhat a jövedelmező tejtermelésre a közvetlen értékesítés, amelynek Nyugat-Európában nagy múltja van, viszont hazánkban még csak helyenként kezd elterjedni a falusi turizmus és a termelői bolthálózat keretein belül.

A közvetlenül értékesített termék egyrészt lehetőséget ad a fogyasztónak arra, hogy teljes értékű természetes összetételű, kezelésektől és adalékanyagoktól mentes friss – pár órás - tejet vásárolhasson. A termelő számára pedig új perspektíva nyílik azzal, hogy az értékesítési lánc lerövidül, mivel a feldolgozó, valamint a kiskereskedelmi szint kiesik a piacról. Az így keletkezett többletbevétel magasabb profitot biztosít a termelőnek.

2. ábra: A gazdaság bevételeinek és értékesített tej mennyiségének megoszlása

Forrás: Saját számítás

A 2. ábra azt igazolja, hogy a termelő 2007 áprilisában jó döntést hozott, mikor a tejüzemi értékesítés mellett elkezdte a direktértékesítést. Már az első hónapokban a bevételek több, mint fele származott közvetlen értékesítésből. A bevételek növekedése - a megfelelő fizetőképes kereslet mellett - az értékesítési árak jelentős eltéréséből is származik, miután a 2007-es átlagárak az AKI PÁIR adatai szerint 70,87 Ft/kg-, míg a közvetlen értékesítésben eladott tej ára 150 Ft/l volt.

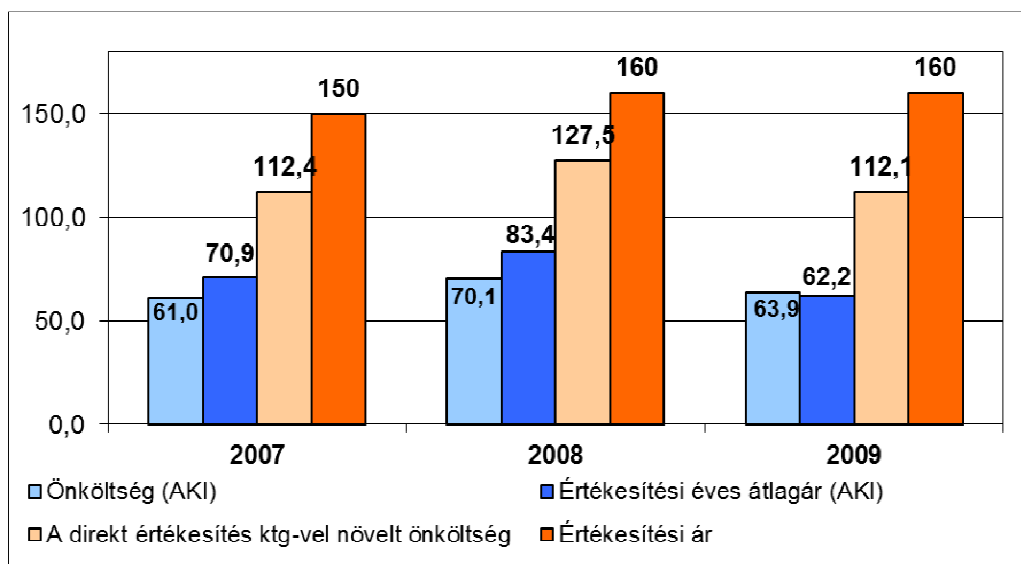
A termelő árbevétele 2007 decemberére szinte már csak a közvetlen értékesítésből származott, ekkor döntött a gazdaság egy újabb gépkocsi beszerzése mellett, ami jól láthatóan tovább növelte a bevételeket. Ezzel párhuzamosan szükséges vizsgálni az értékesített tej mennyiségi megoszlását is, mivel 2007 szeptemberében – a kezdéstől számított 5 hónapra – változott a fő értékesítés formája, ugyanis a közvetlen értékesítés vette át a döntő szerepet. A 2. ábra azt mutatja, hogy a stabil vásárlói körnek köszönhetően a direkt értékesítés mennyisége 25.000 kg/hónap körül állandónak tekinthető. A tejüzembe szállított tej mennyisége pedig a gazdaság tejtermelő kepeségének függvényében változik. Ez a mennyiség tovább csökkenthető egy újabb tejértékesítésre alkalmas gépkocsi beszerzésével, mivel a munkába álló 3 gépkocsi nem tudja teljes egészében lefedni a piacot.

A bevételek alakulása és az értékesített tej mennyiségének elemzése értékes információkat szolgáltat az újszerű tejértékesítési forma megismeréséhez, de teljes képet akkor kaphatunk, ha vizsgálat tárgyává tesszük egy liter tejre vetített fajlagos költség – jövedelem alakulását, mivel csak így nyerhetünk reális képet a direkt tejértékesítés jövedelmezőségéről.

A 3. ábra szemlélteti az Agrárgazdasági Kutató Intézet Ágazati Ökonómia osztályának számítását, ami mutatja egy liter tej átlagos költség - jövedelem helyzetét országosan a meghatározó ártermelő gazdaságok átlagában. Tekintettel arra, hogy az általunk vizsgált gazdaság nem végez pontos adatgyűjtést a termelésről, (pl. takarmányköltséget sem számol, mivel saját termelésű növényeket takarmányoznak),

ezért az országos átlagadatokra vetítettük a direktértékesítésből származó többletköltségeket: azaz a gépjárművek beruházási árát, az üzemanyagköltséget, a gépmortizációt és a két foglalkoztatott bérköltségét. A rendelkezésünkre álló adatok, és az AKI adatbázisából elérhető adatsorok csupán 2007 és 2009 között álltak rendelkezésre.

3. ábra: A tejértékesítés jövedelmezősége a vizsgált gazdaságban



Forrás: AKI, Saját vizsgálatok

A 3. ábra kék oszlopai szemléltetik az adott évben a meghatározó tejtermelő gazdaságok fajlagos költség – jövedelme helyzetét - egy liter tejre vetítve. Látható, hogy 2007-ben a gazdaságok literenként kb. 10 Ft jövedelemre tettek szert, ami 2009-re körülbelül 1,9 Ft. veszteséggé alakult.

A narancsszínű oszlopok mutatják a vizsgált gazdaság költség – jövedelem alakulását. A direktértékesítéshez szükséges eszközök beruházásigénye, fenntartása és a két alkalmazott foglalkoztatása 2007-ben 51,4 Ft/l, 2008-ban pedig 41,8 Ft/l. 2009-ben pedig 48,3 Ft/l. többlet ráfordítást igényelt. Az ábrán az is látszik, hogy a beruházás jelentősen növelte a jövedelmezőséget, miután 2007-ben literenként 38 Ft. profitot termelt a piaci általános 10 Ft-hoz képest, míg 2008-ban 32,5 Ft a nyereség, szemben a 4 Ft-os veszteséggel 2009-ben 47,9 Ft. nyereség állt szemben 1,9 Ft. veszteséggel. Meg kell említeni, hogy a tulajdonos nem számolt fel saját munkabért és járulékokat sem, így ezeket a literenként nyereségből le kell vonni.

A 3. ábrán az is kitűnik, hogy az egyébként veszteséges tejtermelés a direkt értékesítéssel jövedelmezővé válik és literenként képződő profit megfelelő megélhetést biztosít a családi vállalkozó számára, sőt innovációra, újabb beruházásokra is megfelelő alapot biztosít.

Következtetések

Megállapítható, hogy a gazdaság jövedelmező termelése indokoltá teszi a direktértékesítés jövőbeni folytatását. A pozitív piaci visszajelzések alapján megtérülő befektetés lenne egy újabb tejárusító gépjármű beszerzése. Ezzel a gazdaság növelhetné a közvetlenül értékesített tej mennyiségét, így a tejüzemi értékesítés – ami az esetek jelentős részében veszteséges – minimális szintre csökkenne.

A bemutatott példa azt igazolja, hogy a mezőgazdaságban teret kell adni – akár többlettámogatások odaítélésével is – olyan kezdeményezéseknek, melyek új utakat és megoldási alternatívákat jelentenek, új munkahelyeket teremtenek, olyan tevékenységet eredményeznek, melyek közvetlenül, vagy követett módon hozzájárulnak a vidéki lakosság életszínvonalának emeléséhez.

Irodalomjegyzék

- AKI PÁIR (2010): TEJ - Nyerstej éves termelői alapára [HUF/kg] In.: <https://pair.aki.gov.hu/pair-public/general/showresult.do?id=5017301424&resultId=5017342166&back=2&lang=hu> Letöltve 2010 04-02
- AKI (2009): In: Béládi K., Kertész R. (2009): A főbb mezőgazdasági ágazatok költség- és jövedelemhelyzete a tesztüzemek adatai alapján 2008-ban. Agrárgazdasági Információk 2009/4.
- AKI (2010): In: Béládi K., Kertész R. (2010): A főbb mezőgazdasági ágazatok költség- és jövedelemhelyzete a tesztüzemek adatai alapján 2009-ban. Agrárgazdasági Információk 2010/10.
- Geszti Sz., Borbély Cs. (2005): A magyar tejtermelés tőke termelékenységének parciális elemzése. Gazdálkodás, 4.
- Novák L. (2009): Bajban a tejtermelők: Javaslatok – lesöpörve. Mezőhír, 13. 7. 94-95.
- Pfau E., Széles Gy. (2002): Mezőgazdasági Üzemtan II. – A Szarvasmarha-tenyésztés szervezése és ökonómiája. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 339-365.
- Pogány É. (2011): Az EU csatlakozás hatásai a tej- és sertéshústermelés jövedelmezőségére a Nyugat-dunántúli Régió gazdaságaiban. PhD. disszertáció, NymE MÉK
- Vágó Sz. (2005): A magyarországi tejpiac várható alakulása. Gazdálkodás, 4.16-26.

MÁRKÁZOTT HÚS

Szakács Zsolt

Szent István Egyetem, Budapesti Képzési Központ

1135 Budapest, Szent László u. 59-61.

szakacs.zsolt@gtk.szie.hu

Összefoglalás

Az elmúlt két és fél évtized társadalmi-gazdasági változásai a hús előállítás, feldolgozás és a fogyasztás területén is erőteljesen éreztették hatásukat, melynek következtében az állattenyésztés, a hús előállítás, a feldolgozás, a kereskedelem, azaz a húsvertikum gazdálkodási pozíciói jelentősen változtak. A hazai húsvertikum versenyképességének fenntartása és fokozása az élelmiszer-gazdaságban és a nemzetgazdaságban betöltött szerepének megőrzése miatt stratégiai fontosságú, hiszen hazai környezetünkben minden adottság megvan a megfelelő tenyésztéshez, legeltetéshez, az állatok neveléséhez, a feldolgozáshoz. Az utóbbi években Európai Unió csatlakozásunk kötelezővé tette jó néhány általános irányelv elfogadását, előírások, törvények alkalmazását, valamint sok esetben hagyományainkkal ellentétes folyamatokat indukált. (libatömés, sertésenyésztési, nyúltartási szabályok). Ezekről készített, külföldön is bemutatott elrettentő, állatkínzást mutató filmek, amelyek ellenszenvet váltottak ki a magyar termékek iránt stb.)

Branded meat

Abstract

The last two and a half decades of socio-economic changes in the production of processed meat consumption and the area is heavily made themselves felt.

Vertical in the domestic meat to maintain the competitiveness and enhance the food economy and the national economy because of its role in maintaining strategic.

Joining the EU in recent years a number of general guidelines made it mandatory application of the laws and regulations adopted in many cases the opposite trends induced traditions.

A MÁRKÁZOTT HÚSPROGRAMOK PROBLÉMÁI FOGYASZTÓI INFORMÁCIÓK ALAPJÁN

Szakács Zsolt

Szent István Egyetem, Budapesti Képzési Központ

1135 Budapest, Szent László u. 59-61.

szakacs.zsolt@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A márkázott húsprogramok fő problémáját leginkább a márkázott termékek iránti hazai fizetőképes kereslet hiányában látják. A másik probléma a programokhoz kapcsolódó elégtelen marketing is. A marketing szükségességét a versenyképesség növelése érdekében fontos lenne erősíteni. A multinacionális láncok árleszorító törekvései és a növekvő költségek hatására kialakult kisebb jövedelemtermelő képességet a húsipari cégek részben a beruházások visszafogásával ellensúlyozzák, mégpedig azokon a területeken, melyek nem kifejezetten az előírásoknak (élelmiszer-biztonsági, környezetvédelmi) való megfelelést szolgálják. Ilyen például az értékesítés, ahol az általam felmért üzemeknek csak kis százaléka kíván a jövőben beruházni, illetve a korábbi beruházások sem az értékesítéshez kapcsolódtak, holott ez nagyon fontos a versenyképesség javításában.

The problems of branded meat programs based on the consumer's information

Abstract

Branded meat programs, the main problem of most branded products for the domestic effective demand in the absence of seeing. The main results of the survey can be summarised as follows: Registered plants consider the lack of the solvent domestic demand to be the leading problem of the certified quality assurance schemes for pork (Certified Pork Programmes). Insufficient promotion connected to the schemes, which emphasize the necessity of co-operation and collective promotion to increase the competitiveness of the sector, comes a close second to the aforementioned problem. Hungarian meat industry companies try to compensate for the effects of multinational retail chains' price reduction aims

and for increasing costs by reducing investment, especially in those fields which do not serve the purpose of meeting regulatory requirements (food-safety, environmental protection). Product marketing is an example of such a field, in which only a small proportion of the investigated plants intend to invest in the future. Previous investments were also unrelated to product marketing, although it would be very important to improve the competitive ability of the companies. These tendencies can lead to choice reduction and a deterioration of product quality.

TELEPIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK A MEZŐGAZDASÁGI VÁLLALKOZÁSOK GYAKORLATÁBAN

Teschner Gergely, Hegyi Judit, Sebessy Zsanett, Troján Szabolcs

Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar , Gazdaságtudományi

Intézet, H-9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.

teschnergergely@gmail.com

Összefoglalás

Napjainkban a mezőgazdasági vállalkozások széles köre alkalmaz különböző informatikai megoldásokat, speciálisan mezőgazdasági tevékenységet támogató szoftvereket, a nagyobb gazdasági egységek pedig komplex vállalatirányítási rendszereket is használnak. A versenyképesség megteremtése, fenntartása, növelése szempontjából egyre nagyobb felelősség nehezedik a vállalati vezetőkre, akik az informatika által nyújtott szolgáltatásokkal próbálják még hatékonyabbá tenni költséggazdálkodásukat, biztosítani a költségek pontosabb elszámolhatóságát, megalapozni gazdálkodásuk stratégiai és taktikai jellegű döntéseit. Tanulmányunkban helyzetfelmérést végeztük olyan mezőgazdasági vállalkozásoknál (Kft.-k, ZRt.-k), amelyek sokrétű tevékenységüknel és nagyságrendjüknel fogva valószínűsíthetően fejlett informatikai háttérrel rendelkeznek. A felmérés az ÚMFT keretében meghirdetett GOP-1.1.1-09/1-2009-0007-es K+F pályázat keretében történt. Az elemzés alapadatainak létrehozásához 20 mezőgazdasági vállalkozás információs rendszere került felmérésre, az ország különböző régióiból. A helyzetfelmérés során megvizsgáltuk az alaptevékenységekhez kapcsolódó nyilvántartások módszereit, informatikai háttérét, különösen az állat-törzsadatokat, állattenyésztési és állatorvosi folyamatokkal, földnyilvántartással, növénytermesztéssel, készletgazdálkodással, munkaerő-gazdálkodással, termelési eszközökkel összefüggésben. Jelen tanulmányunkban az állat-törzsadatokat, az állattenyésztési folyamatok nyilvántartása és a mindezekhez közvetlenül kapcsolódó informatikai területek sajátosságait szeretnénk bemutatni. A felmérésben részt vevő vállalkozásoknál jellemzően nem működik komplex vállalatirányítási rendszer, szigetszerű működésű számítógépes struktúra támogatja a termeléshez kapcsolódó információk feldolgozását, segíti az üzemgazdasági/vezetői döntéseket.

A helyzetfelmérés során a következő témákra fókuszáltunk:

- az állattenyésztés informatikai kiszolgálásának fontossága,
- az állattenyésztési tevékenység informatikai lefedettsége,

- hiányosságok az informatikai lefedettségben,
- a felmerülő igények megfogalmazása.

A vizsgált gazdaságokban az állattenyésztés informatikai támogatottságának magas szinten történő megvalósítását a szakemberek elengedhetetlennek, sőt versenyképességük egyik fontos feltételének tartják, az eredmények tekintetében mégis rendkívül vegyes képet mutat a feltárt helyzet.

Kulcsszavak: vállalatirányítási rendszer, állattenyésztés, informatika

Herd management systems in the practices of agricultural businesses

Abstract

Wide range of agricultural businesses uses different computer aided technologies especially applications supporting agricultural activities. To raise and create sustainable competitiveness, puts even higher responsibility on the leaders of companies, who want to make their cost management more efficient with IT (Information Technology) services to ensure the liquidation of their costs and to substantiate the business strategies and tactical decisions. In our study we have made stocktaking at agricultural businesses, which due to its size and wide range of activities have probably an advanced IT background. The survey was supported by GOP-1.1.1-09/1-2009-0007-es K+F tender. To create the base datasets we have studied information systems of 20 agricultural businesses from different regions of the country. During the study we have investigated the register methods connected to the base activity, the IT background especially with animal stock data, animal breeding and animal healthcare processes, soil register, plant production, inventory management, human resource management in a connection with production resources. In this study we would like to show the specificity of animal stock data, register of animal breeding data which are strongly connected to IT area. Companies which were attended at this survey are not using complex business leading systems; an isolated IT structure supports the production-related information processing which helps the decision making of the leaders.

During the survey we have focused on those themes:

- Importance of the IT service for animal breeding
- The IT coverage of animal breeding processes
- Gaps in the IT coverage
- Enlistment of the occurring need

The professionals' statement is that the high level of the IT supports of animal breeding at investigated businesses is essential and even the most important condition for competitiveness is considered.

Keywords: ERP systems, livestock

Irodalmi áttekintés

Információ és döntés

A gazdasági szervezeteknek mindig szüksége van az információra, ez az információfüggőség működésük valamennyi területére kihat (*Berde és mtsai*, 2003). A hagyományos erőforrások mellett már több évtizede jelen van az adat és az információ. Az adatok megfelelő formába (azaz információvá) alakítása nélkül a vállalati vezetés nem hozhat jó döntéseket (*Hannon*, 2005). A vállalkozásokban összegyűjtött adatok a feldolgozás során alakulnak információvá, amikor is a feldolgozáson átesve érdemben használhatóvá válnak a döntéshozó számára, aki értelmezi az információt és ennek alapján döntéseket hoz (*Chikán*, 2005). Az információ minősége kiemelkedően fontos a döntéshozatal során, szakirodalmi vizsgálatok alapján hat minőséget befolyásoló kritériumot lehet meghatározni. Az információ legyen releváns, időszerű, pontos, ellenőrizhető, teljes, könnyen érthető (*Kacsukné és mtsai*, 2007).

Információtechnológia és agrárgazdaság

A 90-es évek elején elkezdődött gazdasági átalakulás jelentős változásokat hozott az agrárgazdaságban. A tulajdonosi szerkezetváltozás nemcsak a mezőgazdasági tevékenysége, hanem az azt kiszolgáló számítástechnikai alkalmazások igénye, jellege, típusa is jelentősen megváltozott (*Herdon*, 2004).

A Szent István Egyetem által fejlesztett és a Józsefmajori Kísérleti Tangazdácson alkalmazott OMIR (Operatív Menedzsment Információs Rendszer) szoftver nagyban hozzájárul a tervezés és döntés folyamataihoz (*Székely és mtsai*, 2007).

A kutatások során kialakított modellek alkalmazása is egyszerűvé és felhasználóbaráttá válik számítógépes környezetben (*Groenendaal és mtsai*, 2004). Ezt támasztja alá egy másik tanulmány is, mely az előbbieken túl felhívja a figyelmet a felhasználó és a szoftverfejlesztő kapcsolatának fontosságára. (Hogeveen et al. 1994).

Anyag és módszer

Az elemzés alapadatainak létrehozásához **20 mezőgazdasági vállalkozás információs rendszere** került felmérésre, az ország különböző régióiból.

A vállalkozások kiválasztásakor a következő – a téma szempontjából releváns – követelmények kerültek kijelölésre: viszonylag nagyméretű szervezeti kereteken belül működjön (Kft., ZRt.), tevékenységében kiemelt szerepet kapjanak a mezőgazdasági alaptevékenységek, hosszabb ideje jól

prosperáló céget képviseljen, nagyszámú alkalmazottat foglalkoztasson, mutasson hajlandóságot szakmailag adekvát válaszok megadására a kérdésekre vonatkozóan.

Mindezek alapján a mintába 1 szövetkezet, 7 Kft. és 12 ZRt. **vezetőivel, szakembereivel folytatott mélyinterjú** információi kerültek. A vizsgálatba vont vállalkozások gazdasági paramétereit az *1. táblázat* tartalmazza.

1. táblázat: A vizsgált vállalkozások főbb gazdasági paramétereit (2009)

Minta elemszám	Vállalkozási forma*	Alkalma- zottak száma*(fő)	Mérlegfő- összeg* (millió Ft)	Értékesítés nettó árbevétele* (millió Ft)	Mérleg szerinti eredmény* (millió Ft)
1	Szövetkezet	66	472	398	-30
7	Kft.	63	1175	845	72
12	ZRt.	152	4220	1979	nem értelmezhető

Forrás: Céginfó; * átlagok

A mélyinterjúkban a következő információs/nyilvántartási alrendszerek kerültek kijelölésre a vizsgálódás szempontjából: Állat-törzsadatok, állattenyésztési és állatorvosi folyamatok - Földnyilvántartás, hivatalos dokumentációk – Növénytermesztés – Készletgazdálkodás - Munkaerő-gazdálkodás - Termelési eszközök - Termelési adatok - Tervezés, elemzés

A helyzetfelmérés során minden egyes alrendszerhez kapcsolódóan a következő részterületekre irányultak a kérdések: a terület informatika kiszolgáltatásának fontossága, a terület informatikai lefedettsége, hiányosságok az informatikai lefedettségben, a felmerülő igények megfogalmazása.

Jelen tanulmányunkban az állat-törzsadatok nyilvántartására, az állattenyésztési folyamatok, termelési adatok nyilvántartására vonatkozó részkutatásokat szeretnénk bemutatni.

Eredmények és értékelés

A szarvasmarha tenyésztés informatikai háttere

A szarvasmarhatartással foglalkozók (16 cég) közül csak egynek nincs semmiféle számítógépes háttere az állományi és a tenyésztési adatok nyilvántartásához, 2 vállalkozásnál nem speciális programot – Microsoft Access és Excel –, a többi 13-nál pedig a szarvasmarha tenyésztéshez már több mint húsz éve kifejlesztett RISKÁ programot használnak.

A program lehetőséget ad az állományi adatok és azok változásának kezelése mellett a szaporodásbiológiai folyamatokhoz tartozó információk rögzítésére.

Általános problémaként jelenik meg a programmal kapcsolatban, hogy nincs elektronikus kompatibilitása a főkönyvi rendszerrel, így az állatállományhoz tartozó főkönyvi feladásra szolgáló adatok havi gyakorisággal, manuális adatrögzítéssel kerülnek be a főkönyvbe.

A szarvasmarhatartó vállalkozások többsége igényli a jóval hatékonyabb integrált számítástechnikai rendszer bevezetését.

A sertésitenyésztés informatikai megoldásai

A 10 vizsgált cég közül 3 egyáltalán nem használ számítógépes támogatottságot az állományi és itenyésztési folyamatok nyilvántartására, minden adminisztráció papír alapon folyik. Két helyen a MICROSOFT Excel program a segítség a nyilvántartásoknál, 3 cégnél alkalmazzák a RÖFI, speciálisan sertésitenyésztéshez illeszkedő számítógépes szoftvert, egy vállalkozás pedig a FARM programot használja.

A FARM szoftver funkcionálisan teljesen kielégíti az igényeket, viszont a szoftverkörnyezettel kompatibilitási problémáik vannak.

Egy helyen találkozunk olyan rendszerrel, amelynél a KONT-net ügyviteli rendszeren belül a készletgazdálkodási modulon keresztül regisztrálják a sertés állományi adatokat és ezzel összefüggésben a készletváltozásokat.

A készletprogram egy általános ügyviteli rendszer része, nem speciálisan állattartóknak készült. Az ebből eredő hiányosságokat úgy küszöbölik ki, hogy párhuzamosan több helyről gyűjtenek információt, például Excel táblázatokból, naplókából.

A baromfitenyésztéssel foglalkozó vállalkozások nyilvántartási rendszere

A hús vizsgálatba vont vállalkozás esetében 3 gazdaság foglalkozik baromfitartással (tyúk szülőpár-tartás, keltetés, brojler hizlalás). Két üzemben egyáltalán nem használnak számítógépes nyilvántartást a nagy létszámú állományra vonatkozóan. Papír alapon vezetnek állomány-változásokra vonatkozó analitikát.

Mindkét esetben az analitika alapján havonta történik - manuális módon - a főkönyvi feladás.

A vezetők részéről egyértelműen megfogalmazott igény a számítógépes nyilvántartási rendszer kiépítése.

Egy cégnél (ami kizárólag baromfitartással foglalkozik) találkoztunk a Baromfi Integrációs Rendszer (BIR) alkalmazásával, amely az ENAR rendszeren alapul, azonban nem egyedi, hanem állományi alapú ún. batch típusú nyilvántartásra ad lehetőséget.

A juhtenyésztést támogató nyilvántartások

A vizsgált gazdaságok közül kettőben folyik juhtenyésztés (sertés-, szarvasmarha- és baromfitenyésztő tevékenység mellett). Kizárólag papír alapú nyilvántartásban testesül meg az állománynapló, a korcsoportok kezelése. Tenyésztési adatok is hasonló módon kerülnek rögzítésre, a tranzakciók havonta kerülnek a főkönyvre manuális módon.

Mindkét vállalkozásnál igényként merül fel a tartott állatfajok egy rendszeren belüli kezelése.

Következtetések és javaslatok

A vizsgált állattartó gazdaságokban a szarvasmarhatartó tevékenységnél találtuk a legaktívabb informatikai támogatottságot. Ennek legfőbb okai lehetnek a tenyésztési folyamat bonyolultsága, valamint a kiforrott speciális szoftver alkalmazásának lehetősége.

A sertésenyésztésnél már nem ilyen egyértelmű a számítógépes rendszerek használata. A 10 vizsgált vállalkozásnál nagyon megosztott helyzetet tapasztaltunk a papír alapú nyilvántartástól, a Microsoft Excel táblázatkezelő programon keresztül, a speciális, sertésenyésztést támogató programokig. A sertésenyésztő tevékenység esetében nem volt olyan jellemzően alkalmazott szoftver, mint a szarvasmarha tartóknál. A baromfitenyésztési és juhtenyésztési tevékenység számítógépes támogatása a legkevésbé kiforrott.

A vizsgált vállalatok az említett telepírányítási szoftvereket alkalmazzák, egyikénél sem találtunk, a vállalatot egészében kezelni tudó komplex vállalatirányítási rendszert. A GOP pályázat célkitűzései megalapozottnak bizonyultak, az általunk megismert mezőgazdasági szervezetek jelenlegi informatikai ellátottsága és a felmerülő igények tudatában kijelenthető, hogy a vezetői döntéshozatal, a termelés nyomon követhetősége, jogszabályoknak való megfelelés könnyebbé válik.

Irodalomjegyzék

Berde Cs. (2003): Menedzsment a mezőgazdaságban. Debrecen. Campus Kiadó. 237 p.

Chikán A. (2005): Vállalatgazdaságtan. Budapest. Aula Kiadó. 576 p.

Groenendaal, H., Galligan, D.T., Mulder, H.A. (2004): An Economic Spreadsheet Model to Determine Optimal Breeding, American Dairy Science Association, 2156 p.

Hannon, N.J. (2005): Making Data the Center of Your Information System. Statistic Finance Oct, 87. 4. 55-61.

Herdon M. (2004): Információ az agrárgazdaságban. Gazdálkodás. 48. 1. 1-13.



- Hogeveen, H., Varner, M.A., Bree, D.S., Dill, D.E., Noordhuizen-Stassen, E.N., Brand, A. (1994): Knowledge Representation Methods for Dairy Decision Support Systems, 77. 12. 3704-3705.
- Kacsukné B.L., Kiss T. (2007): Bevezetés az üzleti informatikába. Akadémiai kiadó, Budapest, 106 p.
- Székel Cs., Györök B., Kovács A. (2007): Szimulációs modell fejlesztése a tejelő szarvasmarha ágazat döntéseinek támogatására. OTKA 46322 kutatási beszámoló, 20 p.

TÍZ MÉHÉSZETI ÉV TERMELÉSI, ÖKONÓMIAI EREDMÉNYEI ÉS TANULSÁGAI

Varga Hajnalka, Benedek Pál

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Könyezettudományi

Intézet Állattani Intézeti Tanszék, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

vargahajni25@gmail.com

Összefoglalás

A méhek megporzó tevékenysége mind a fenntartható környezet, mind pedig az agrártermelés egyik nélkülözhetetlen eleme világszerte. Lelkiismeretes viráglátogatásukkal gyümölcsfákat és számos más kultúrnövényt termékenyítenek meg. Ez a közvetett hasznuk jelentősen felülmúlja a méz- és viasztermelés konkrét (közvetlen) értékét.

Tanulmányomban egy családi méhészet tíz évét mutatom be. Megvizsgáltam a méhészet költségstruktúráját, melyben a munkabér és az amortizáció teszi ki a két legnagyobb tételt. Az időintervallum alatt jól megfigyelhető, hogyan változott a méhállomány, a kaptárrendszer, a termelés és az értékesítés.

A magyar méhészeti ágazat egyik súlyos problémája, hogy a kiváló minőségű mézet az importőrök lédigként szállítják ki. Kiszerelve és csomagolva nagyságrendekkel több bevétel származhatna belőle. A méz értékesítésének módja befolyásolja a méhészet gazdaságosságát. A legnagyobb jövedelmet a saját kiszerelési forma biztosítaná, azonban a gépek magas beszerzési ára miatt a méhészeknek csak 15,6%-a szerel ki mézet. Összehasonlítom, hogy adott évben termelt mézmennyiséghez, hogyan alakul a felvásárlási ár, valamint mekkora a kereslet a többi méhészeti termékre, mivel a méz mellett egyre fontosabb szerepet kap a többi méhészeti termék is. Ilyen a méhraj, a lépesméz, a méhviasz, a virágpor, a propolisz és a méhpempő. Ezeket jelenleg kis mennyiségben termelik, melynek nagy hányada külföldi értékesítésre megy.

A munkaszervezés egy fajsúlyos kérdés a méhészetben, mivel a munkák helyes megszervezése és időben történő elvégzése nagyon fontos. Gyakran jelentéktelennek tűnő fogások könnyítik meg a munkát, növelik a teljesítményt, valamint a méhészet jövedelmezőségét is nagyban befolyásolják. A modern méhészetekben már komplex, integrált méhészkedést folytatnak, és előtérbe helyezik a méhcsalád biológiai ritmusát, valamint a termékek minél jobb minőségén történő előállítását.

C-VITAMIN, VALAMINT E-VITAMIN ÉS SZELÉN ADAGOLÁSÁNAK HATÁSA LUDAK GLUTATION REDOX RENDSZERÉRE ÉS LIPIDPEROXIDÁCIÓS FOLYAMATAIRA

Balogh Krisztián^{1,3}, Weber Mária², Molnár Anikó, Mézes Miklós³

¹MTA-Kaposvári Egyetem Állattenyésztési és Állathigiéniai Kutatócsoport

²Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Állatnemesítési, Sertés-, Baromfi- és
Hobbiállattenyésztési Tanszék

³Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Alapok Intézet,
Takarmányozástani Tanszék

¹7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

^{2,3}2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Balogh.Krisztian@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Kísérletünk során C-vitamin, valamint E-vitamin és szelén külön, illetve együttes adagolásának hatását vizsgáltuk ludakban. Célunk annak felmérése volt, hogy 2 hetes antioxidáns kiegészítés a tolltépést, mint stresszort követően miként befolyásolja az állatok lipidperoxidációs folyamatait és a glutation redox rendszer állapotát. A kísérletbe 56 Anabest G hibrid ludat állítottunk be a 70. életnapon, amelyeket 4 csoportban helyeztünk el. A kontroll csoport nem részesült antioxidáns kiegészítésben. Az I. kísérleti csoport C-vitamint kapott az ivóvízben feloldva 0,5 mg/állat/nap dózisban, a II. kísérleti csoport E-vitamin (10 mg/állat/nap) + szelén (0,1 mg/állat/nap) kiegészítésben részesült (Vitasol E[®]) az állatok ivóvizébe adagolva. A III. kísérleti csoport az I. és II. kísérleti csoportnál alkalmazott kiegészítésben részesült. A kísérlet során 3 tépésre került sor; a tépések után két héttel, az antioxidáns-adagolás befejeztével vérmintát vettünk csoportonként véletlenszerűen kiválasztott 5-5 állatból. A kísérlet befejeztével, a vágás alkalmával minden csoportból véletlenszerűen kiválasztott 5-5 állat került vizsgálatra, melyekből vér, illetve *post mortem* májmintát vettünk. A biokémiai analízisek során meghatároztuk a malondialdehyd- (MDA), redukált glutation- (GSH), fehérje- és aszkorbinsav koncentrációt, valamint a glutation-peroxidáz (GSHPx) aktivitását. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az alkalmazott antioxidáns vegyületek ivóvízben történő adagolása kedvezően befolyásolta a ludak antioxidáns védelmi rendszerét, amelynek következtében a szervezetükben zajló

lipidperoxidációs folyamatok intenzitása is változott. Legjelentősebb változások a vörösvérsejt hemolizátumban jelentkeztek, ahol az E-vitamin + szelén adagolása növelte a GSH koncentrációt és a GSHPx aktivitását a kontrollhoz képest. Mindezek a változások azt eredményezték, hogy a kezelések hatására a vörösvérsejt hemolizátumban a lipidperoxidációs folyamatok intenzitását jelző MDA koncentráció kedvezőbb (szignifikánsan alacsonyabb) értéket mutatott, mint a kontroll.

Kulcsszavak: antioxidáns kiegészítés, lúd, glutathion redox rendszer, lipidperoxidáció

Effect of ascorbic acid, and vitamin E and selenium supplementation on the glutathion redox system and the lipidperoxidation processes of geese

Abstract

In our experiment the effect of ascorbic acid and vitamin E + selenium supplementation was investigated in geese. The aim of this study was to evaluate the effect of two-weeks antioxidant supplementation after plucking, as a stressor on the lipidperoxidation processes and on the glutathione redox status. A total of 56 Anabest G hybrid geese were set on the experiment at 70 days of age, and were divided into 4 groups. The control did not receive antioxidant supplementation. Experimental group I. received vitamin C supplementation dissolved in the drinking water in 0.5 mg/animal/day dose. Experimental group II. received vitamin E (10 mg/animal/day) + selenium (0.1 mg/animal/day) supplementation (Vitasol E[®]) dissolved in the drinking water. Experimental group III. received antioxidant supplementation in the drinking water at the same dose as mentioned above. During the experiment 3 pluckings were done. Two weeks after each plucking, and at the end of the antioxidant supplementation blood samples were taken from randomly selected 5-5 animals/groups. At the end of the experiment, randomly selected 5-5 animals/groups were slaughtered, from which blood and *post mortem* liver samples were taken. During the biochemical analysis malondialdehyde (MDA), reduced glutathione (GSH), total protein and ascorbic acid concentration, and glutathione-peroxidase (GSHPx) activity were determined. According to the results it can be stated, that the supplementation of the applied antioxidants in the drinking water had desirable effect on the antioxidant defence system of geese, which caused alterations in the lipidperoxidation processes in their bodies. The most considerable changes were found in red blood cell haemolysates, where the vitamin E + selenium supplementation increased the GSH concentration and the GSHPx activity as compared to the control. All these changes resulted that due to the treatments in red blood cell haemolysates the malondialdehyde concentration, which shows the intensity of lipidperoxidation processes, showed preferable (significantly lower) value than the control.

Key words: antioxidant supplementation, goose, glutathione redox system, lipidperoxidation

Irodalmi áttekintés

A kis molekulatömegű antioxidáns vegyületek (így a vízdékony C- és a lipofil karakterű E-vitamin) igen jelentős szerepet töltenek be a szervezet biológiai antioxidáns védelmi rendszerében, miután több igen reaktív szabad gyök eliminálása (pl. hidroxil- vagy alkil-peroxil gyök) enzimatis úton – azok igen rövid biológiai felezési- és reakcióideje ($<10^{-9}$ sec) következtében – nem megoldható (Mézes et al., 2003). A C- és E-vitamin gyökfogó (scavenger) volta régóta ismert (Brown és Jones, 1996), valamint az a tény, hogy a C-vitamin szinergista kölcsönhatást mutat az E-vitaminnal, azáltal, hogy regenerálja (redukálja) a tokoferil-gyököt (Davies et al., 1988). A szelénfüggő glutation-peroxidázok aktív centrumát alkotó szelén (Rotruck et al., 1973) és az E-vitamin szinergista kölcsönhatásáról Schwarz és Foltz (1957) számoltak be, akik sikeresen alkalmazták ezt az esszenciális mikroelemet E-vitamin hiányos patkányok májnekrozisának megszüntetésére.

Ismert továbbá, hogy több stressztényező, így pl. a hőstressz (Kutlu és Forbes, 1993), különböző betegségek, számos nehézfém és mikotoxin fokozza a szervezetben a szabad gyökök képződésével járó folyamatok intenzitását, melyek megfelelő antioxidáns védelem hiányában a lipidek oxidációját eredményezik.

Kísérletünk során C-vitamin, valamint E-vitamin és szelén külön, illetve együttes adagolásának hatását vizsgáltuk ludakban. Célunk annak felmérése volt, hogy 2 hetes antioxidáns kiegészítés a tolttépést, mint stresszort követően miként befolyásolja az állatok lipidperoxidációs folyamatait és a glutation redox rendszer állapotát.

Anyag és módszer

A kísérletbe 56 Anabest G hibrid ludat állítottunk be a 70. életnapon, amelyeket 4 csoportban helyeztünk el. A kontroll csoport nem részesült antioxidáns kiegészítésben. Az I. kísérleti csoport (C) C-vitamint kapott az ivóvízben feloldva 0,5 mg/állat/nap dózisban, a II. kísérleti csoport (E) E-vitamin (10 mg/állat/nap) + szelén (0,1 mg/állat/nap) kiegészítésben részesült (Vitasol E[®]) az állatok ivóvizébe adagolva. A III. kísérleti csoport (EC) az I. és II. kísérleti csoportnál alkalmazott kiegészítésben részesült. A kísérlet során 3 tépésre került sor; a tépések után két héttel, az antioxidáns-adagolás befejeztével vérmintát vettünk csoportonként véletlenszerűen kiválasztott 5-5 állatból. A kísérlet befejeztével, a vágás alkalmával minden csoportból véletlenszerűen kiválasztott 5-5 állat került vizsgálatra, melyekből vér, illetve *post mortem* májmintát vettünk.

A biokémiai analízisek során a vér- és májminták esetében a korábban leírtak szerint (Weber et al., 2006) meghatároztuk a malondialdehyd- (MDA), redukált glutation- (GSH), fehérje- és aszkorbinsav koncentrációt, valamint a glutation-peroxidáz (GSHPx) aktivitását.

Eredmények és értékelés

A vérplazma GSH koncentrációjában sem az első, sem pedig a 3. tépést követő mintavétel alkalmával nyert mintákban nem mutatkozott statisztikailag igazolható különbség. A 2. tépést követő mintavételi időpontban azonban a különböző vitaminadagolásban részesült csoportok vérplazmájának GSH koncentrációja (C: $3,58 \pm 0,71$; E: $3,46 \pm 0,46$; EC: $3,58 \pm 0,36$ $\mu\text{mol/g}$ feh.) szignifikáns mértékben ($p < 0,05$) elmaradt a kontroll csoportban mért értéktől ($5,98 \pm 3,29$ $\mu\text{mol/g}$ feh.).

A kezelések hatására a vérplazma GSHPx aktivitása egyik mintavételi időpontban sem mutatkozott statisztikailag igazolható eltérés.

A vérplazma MDA koncentrációjában – hasonlóan a GSH koncentráció esetén tapasztaltakhoz – sem az első, sem pedig a 3. tépést követő mintavétel alkalmával nyert mintákban nem mutatkozott statisztikailag igazolható különbség. A 2. tépést követő mintavételi időpontban azonban a II. kísérleti csoport (E) csoport vérplazmájának MDA koncentrációja ($12,43 \pm 7,32$ nmol/ml) szignifikáns mértékben ($p < 0,05$) meghaladta mind a kontroll ($6,89 \pm 1,44$ nmol/ml), mind pedig az I. kísérleti csoport (C) értékeit ($6,18 \pm 1,70$ nmol/ml).

A vérplazma C-vitamin koncentrációját vizsgálva az egyes csoportok között csak a 2. tépést követő mintavétel alkalmával vett minták esetében jelentkezett statisztikailag is igazolható ($p < 0,05$) különbség a II. kísérleti csoport (E) ($8,08 \pm 0,65$ $\mu\text{g/ml}$) és a III. kísérleti csoport (EC) ($11,78 \pm 2,65$ $\mu\text{g/ml}$) között.

A vörösvérsejt hemolizátum GSH koncentrációjában az első tépést követő mintavétel alkalmával tapasztaltunk statisztikailag igazolható eltérést, amikor a III. kísérleti csoport (EC) ($7,07 \pm 0,36$ $\mu\text{mol/g}$ feh.) szignifikáns mértékben ($p < 0,01$) meghaladta a kontroll csoportban mért értéket ($5,59 \pm 0,71$ $\mu\text{mol/g}$ feh.), valamint a másik két kísérleti csoport értékeit (C: $5,91 \pm 0,72$ $\mu\text{mol/g}$ feh.; E: $5,89 \pm 0,94$ $\mu\text{mol/g}$ feh.; $p < 0,05$). A 2. és 3. tépést követő mintavétel során nem mutatkozott szignifikáns eltérés a csoportok között.

A vörösvérsejt hemolizátum GSHPx aktivitásában az első és 2. tépést követő mintavételi időpontokban vett minták között nem volt statisztikailag igazolható eltérés. A 3. tépést követő mintavételi időpontban ugyanakkor a II. kísérleti csoportban (E) mért enzimaktivitás szignifikáns mértékben ($p < 0,001$) meghaladta mind a kontroll, mind pedig a másik két kísérleti csoport értékeit (1. táblázat).

Az egyes csoportok vörösvérsejt hemolizátumának MDA koncentrációja között az első és 2. tépést követő mintavétel során vett minták esetében nem mutatkozott statisztikailag igazolható különbség, ugyanakkor a 3. tépést követő mintavételi időpontban a lipidperoxidációs folyamatok intenzitását jelző MDA koncentráció a II. kísérleti csoport (E) esetében szignifikáns mértékben ($p < 0,05$) elmaradt a kontroll csoportban mért értéktől (1. táblázat).

1. táblázat: Az ivóvízben adagolt antioxidáns kiegészítések hatása ludak vérének és májának redukált glutation (GSH) és malondialdehid (MDA) koncentrációjára, valamint glutation-peroxidáz (GSHPx) aktivitására a 3. tépést követő mintavétel alkalmával

	Kontroll (1)	I. kísérleti csoport (C) (2)	II. kísérleti csoport (E) (3)	III. kísérleti csoport (EC)(4)
Vérplazma (5)				
GSH (umol/g feh.)	3,50±0,50	3,62±0,53	3,63±0,51	3,36±0,59
GSHPx (E/g feh.)	4,90±1,63	5,26±0,81	5,56±0,68	4,93±0,74
MDA (nmol/g)	6,82±2,25	5,61±0,89	6,20±1,41	6,68±1,80
Vörösvérsejt hemolizátum (6)				
GSH (umol/g feh.)	6,66b±0,29	7,17ab±2,35	9,32a±3,00	8,09ab±1,00
GSHPx (E/g feh.)	8,60b±3,20	7,96b±0,27	14,03a±0,86	8,26b±1,55
MDA (nmol/g)	8,01a±1,33	7,88ab±0,81	6,74b±0,96	7,42ab ±0,42
Máj homogenizátum (7)				
GSH (umol/g feh.)	2,83a±0,83	2,24ab±0,49	1,40c±0,26	1,79b±0,65
GSHPx (E/g feh.)	3,28a±0,83	2,76a±0,56	1,58b±0,56	1,72b±0,55
MDA (nmol/g)	23,54a±12,50	23,46a±6,74	18,67ab±5,22	10,72b±3,33

Table 1. Effect of antioxidant supplementation dissolved in drinking water on reduced glutathione (GSH) and malondialdehyde (MDA) concentration and glutathione-peroxidase activity (GSHPx) of blood and liver of geese after the 3rd plucking

(1)control, (2)Experimental group I. (C), (3)Experimental group II. (E), (4)Experimental group III. (EC), (5)blood plasma, (6)red blood cell haemolysate, (7)liver homogenate

A kísérlet végén, a 3. tépést követő mintavételi időpontban a II. és III. kísérleti csoport (E és CE) májának GSH koncentrációja és GSHPx aktivitása statisztikailag is igazolható mértékben elmaradtak a kontroll, valamint – a GSHPx aktivitás esetében – az I. kísérleti csoportban (C) mért értéktől (1. táblázat). A lipidperoxidációs folyamatok intenzitását jelző MDA koncentráció a májban a III. kísérleti

csoport (EC) esetében mutatkozott a legkedvezőbbnek, mely szignifikáns mértékben ($p < 0,05$) elmarad a kontroll és az I. kísérleti csoportban mért értékektől (1. táblázat).

Következtetések és javaslatok

A kísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy az alkalmazott antioxidáns vegyületek ivóvízben történő adagolása kedvezően befolyásolta a ludak antioxidáns védelmi rendszerét, amelynek következtében a szervezetükben zajló lipidperoxidációs folyamatok intenzitása is változott. Legjelentősebb változások a vörösvérsejt hemolizátumban jelentkeztek, ahol az E-vitamin + szelén adagolása növelte a GSH koncentrációt és a GSHPx aktivitását a kontrollhoz képest. Mindezek a változások azt eredményezték, hogy a kezelések hatására a vörösvérsejt hemolizátumban a lipidperoxidációs folyamatok intenzitását jelző MDA koncentráció kedvezőbb (szignifikánsan alacsonyabb) értéket mutatott, mint a kontroll.

A májszövet esetében is az E-vitamin + szelén kiegészítés hatására – különösen, ha az még C-vitamin adagolásával is társult – tapasztaltunk a kontroll csoporttól jelentős mértékben alacsonyabb értéket a malondialdehid koncentrációban.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kísérlet során a madarak ivóvizében oldott aszkorbinsav az alkalmazott dózisban nem idézett elő a korábban Brown és Jones (1996) által is leírt prooxidáns hatást, – illetve az esetleges ilyen irányú hatást a biológiai antioxidáns védelmi rendszer hatékonyan gátolta – melyre mindhárom vizsgált szövet esetében a kontroll csoport értékét nem meghaladó malondialdehid koncentráció utal.

Irodalomjegyzék

- Brown, L.A.S., Jones, D.P. (1996): The biology of ascorbic acid. In: Cadenas, E., Packer, L. (eds.): Handbook of antioxidants. Marcel Dekker, New York, pp. 117-156.
- Davies, M.J., Forni, L.G., Willson, R.L. (1988): Vitamine E analogue Trolox C. ESR and pulse radiolysis studies of free radical reactions. Biochem. J. 255: 513.
- Kutlu, H.R., Forbes, J.M. (1993): Changes in growth and blood parameters in heat-stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic-acid. Livestock Prod. Sci. 36: 335-350.
- Mézes, M., Erdélyi, M., Shaaban, G., Virág, Gy., Balogh, K., Weber, M. (2003): Genetics of glutathione peroxidase. Acta Biol. Szegediensis 47: 135-138.
- Rotruck, J.T., Pope, A.L., Ganther, H.E., Swanson, A.B., Hafeman, D.G., Hoekstra, W.G. (1973): Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase. Science 179: 588-590.



- Schwarz, K., Foltz, C.M.* (1957): Selenium as an integral part of factor 3 against dietary liver degeneration. *J. Am. Chem. Soc.* 79: 3292-3293.
- Weber, M., Balogh, K., Erdélyi, M., Mézes, M.* (2006): Effect of T-2 toxin in combination with Vitamin E, selenium and mycotoxin binder on lipid peroxide status and glutathione redox system in broiler chicken. *J. Poultry Sci.* 43: 222-227.

AZ ALMAECET HATÁSA A VÉR ÉS A MÁJ EGYES LIPIDPARAMÉTEREIRE (EGEREKBEN VÉGZETT VIZSGÁLATOK)

Bárdos László, Bender Balázs

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Állatélettani és Állat-egészségügyi Tanszék 2103

Gödöllő, Páter Károly út 1.

bardos.laszlo@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Laboratóriumi egerekben végzett modell kísérletben az almaecetes ivóvíz hatását vizsgáltuk a vér és máj egyes lipid paramétereire (koleszterin Ch, triglicerid TG) valamint a plazma vasredukciós (FRAP) képességére. A kontroll állatok normál rágcsáló tápot a kezeltek 1% koleszterinnel (Ch) ill. napraforgó olajjal (SFO) kiegészített tápot fogyasztottak. A csoportok egyik fele csapvizet, a másik fele almaecetet tartalmazó (ACV; 50 mg l⁻¹) ivóvizet fogyasztott *ad libitum* a kísérlet három hete alatt. A Ch kiegészített tápot fogyasztó állatok májában nagyobb Ch raktár ($p < 0,01$) volt, mint az SFO kiegészítést kapó állatokban, de az almaecetes ivóvizet fogyasztó állatokban ez a szint kisebb volt. A plazma Ch-szintek egyik kezelés esetében sem változtak szignifikáns mértékben. A vérplazma és máj TG-tartalma az összes csoportban azonos sávban maradt. A napraforgó olaj kiegészítést kapó állatok a kontroll és Ch-csoportokhoz képest elhíztak az almaecetes itatóvíz esetében is, amit máj/testsúly aránya jelzett ($p < 0,05$). A normál táp fogyasztása esetében az almaecet itatás mind a plazma Ch mind a TG szintek csökkenését okozta ($p < 0,05$) és ez a máj TG-szintjében is megmutatkozott. Fokozott lipid bevitel esetén tehát az almaecet előbb említett hatása elmaradt. Az almaecetes csoportok FRAP értékei kisebbek voltak.

Kulcsszavak: almaecet, koleszterin, triglicerid, FRAP, egér

Effect of apple cider vinegar on plasma and liver lipids (Experiments in mice)

Abstract

Model experiment was carried out to investigate the effect of apple cider vinegar (ACV) on the blood and liver cholesterol, triglycerides and one of a marker of antioxidant status in laboratory mice. Animals consumed a basal mice diet served as the control group (C). The same diet was supplemented either 1%

cholesterol (Ch) or 1% edible sunflower oil (SFO). Animals were supplied drinking water containing ACV (50 mg l⁻¹)(C+ACV, Ch+ACV, SFO+ACV). The feeding and drinking was ad libitum for 21 days. At the end of experiment the animals were exterminated. Blood and liver samples were analyzed for total cholesterol (tCh), triglycerides (TG) and ferric reducing antioxidant power (FRAP). The Ch supplemented group stored higher concentration of tCh in the liver (P<0.01) than SFO treated animals. The Ch reserves were less in ACV treated groups. The alterations of plasma tCh showed no significant changes by Ch or SFO supplementation and drinking ACV containing water. The concentration of plasma and liver TG remained in the same range in all groups. Animals of SFO supplemented groups (SFO and SFO+ACV) got more fatten than C and Ch groups and their liver/body mass ratio (%) decreased (P<0.05). The ACV exerted a decreasing effect on the level of plasma tCh and TG markedly (P<0.05) but only in that group which consumed the basal diet. This lowering effect could be demonstrated only in the case of TG in the liver. The groups receiving ACV showed decreasing FRAP values. The ACV can helps in the lowering of plasma lipids (tCh and TG) and can depress their liver storage in the case of normal level of lipid consumption. When the lipid input was elevated this benefit not occurred.

Keywords: apple cider vinegar, cholesterol, triglyceride, FRAP, mice

Irodalmi áttekintés

Napjainkra egyre fokozódik az érdeklődés a természetes eredetű alapanyagok étel- ill. takarmány adalék, sőt akár terápiás célú alkalmazásuk iránt (*Raskin és Ripoll, 2004*). A már közel száz éve a népi gyógyászatban használt almaecet az egyike az ilyen természetes eredetű szereknek. Az ujság, TV és internetese cikkek/hivatkozások nagy száma hirdeti, hogy az almaecet (apple cider vinegar, ACV) segítségünkre lehet az egészségmegőrzésében. Megemlítik, hogy testzsír csökkentésben, a koleszterin szint normalizálásában valamint emésztőszervi és testfelületi gyulladásokban is alkalmazható a szer. Javítja a veseműködést és néhány vitamin és mikroelem forrása is egyben. Rendszeres alkalmazása meggátolja a káros baktériumok szaporodását és kolonia képzését (*Vijayakumar és Wolf-Hall, 2002*).

Ezek a kedvező hatások elsősorban tapasztalati megfigyelésekként váltak ismerté. A kísérletes vizsgálatokból született tudományos közlemények száma meglepően kevés. Ugyanez érvényes ez az állattartásban is alkalmazott almaecetes itatás és kezelések esetében is. Az almaecet összetételének ismeretében az állattartásban a vízzoldható vitamin, szabad aminosav és ásványi anyag összetétele, valamint az itató edényzet bakteriális elszennyeződésének meggátolására ajánják a felhasználását. Ezek mellett a névadó ecetsav tartalmán kívül egyéb szerves sav származékoknak (citrát, malleát), valamint oldható diétás rost (pektin) és szorbóz mint nem-fermentálódó hexóz tartalma is jelentős, amelyek az

ecetgyártás alapanyagul szolgáló alma származékai (Hellmiss, 1997, McComb, 1975). Az almaecet pektin tartalmával hozzájárul a plazma LDL-koleszterin szintjének csökkentéséhez, ill. a friss alma és kivonatainak a réz-katalízistől függő LDL oxidációs képességét (Pearson és mtsai., 1999).

Munkacsoportunk korábbi vizsgálatai az almaecet baromfitartásban történő alkalmazásáról több a gyakorlat számára átadható vizsgálatról számolt be főleg a tyúk tartás és takarmányozás nézőpontjából modell állatnak tekinthető japán fürjben (Wilson *et al*, 1961) végzett kísérleteiről. Az almaecet itatás technológiájában javasolt 1:100-as hígítás esetében tapasztaltuk, hogy nemcsak fürjekben (Bárdos és Kiss, 2000a és b), de pulykák esetében (Czirle és Bárdos, 2000). is csökkent a vér koleszterin és triglicerid szintje. Ezeknek a kedvezőtlen eredményeknek a birtokában emlősállaton szándékoztunk ellenőrizni az almaecet zsírháztartásra gyakorolt hatását egy modell kísérletben.

Anyag és Módszer

Kísérleti állatok és elrendezés

Hím laboratóriumi egerekből (CFLP, átlag súly 25 g. Charles River Ltd, Isaszeg) hat 10-es létszámú csoportot állítottuk kísérletet. Az állatok 1000 cm² alapterületű műanyag állattartó dobozokban faforgács almon éltek. Etetésük és itatásuk *ad libitum* történt. Az alaptakarmány granulált laboratóriumi rágcsáló táp volt. Ezt az alaptakarmányt megőröltük, egy részéhez 1% koleszterint (w/w) (Fluka, Germany) ill. 1% gyógyszerári napraforgó olajat (v/w) adagoltunk, majd a homogenizált anyagot felmelegített étkezési zselatinnal elkevertük. A formálható masszát 5 cm átmérőjű műanyag edényekben, szárítószekrényben (50 °C) 24 h alatt keményre szárítottunk. Így három (kontroll, koleszterin tartalmú Ch, és napraforgó olaj (sunflower oil, SFO) tartalmú takarmányt készítettünk. Az almaecetes itatóvizet 1:100 hígítással [1 vol. 5% (v/v) almaecet (Almaecet 5%, Buszesz Ltd., Budapest) ad 100 vol. víz] állítottuk elő, így az itatóvíz 50 mg/l koncentrációban tartalmazta az almaecetet. A kísérleti elrendezést az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: Kísérleti elrendezés

Csoport	Control	Ch	SFO	Control+ACV	Ch+ACV	SFO+ACV
Takarmány (4)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Ivóvíz (5)	Csapvíz (6)			1% ACV-tartalmú csapvíz (7)		

Table 1 Experimental set-up

(1)Rágcsáló táp=Basal mice feed, (2)1% koleszterin tartalmú táp=Diet 1 containing 1% cholesterol, (3)1% napraforgó olaj tartalmú táp=Diet 1 containing 1% sunflower oil; (4)feed, (5)drinking water, (6)tap water, (7)tap water cont. 1% ACV, ACV apple cider vinegar=almaecet, Ch cholesterol=koleszterin, SFO sunflower oil=napraforgó olaj

Mintavételezés, analitikai és statisztikai módszerek

A három hetes kezelést követően csoportonként 6-6 egetet *lege artis* heparin tartalmú csőbe elvéreztettünk. Lemértünk a test és májsúlyokat. A centrifugálással nyert plazmákból meghatároztuk az összkoleszterin (tCh) és triglicerid (TG) koncentrációkat enzimatis klorimertiás teszttel (*Reanal Ltd., Budapest*). A májmintákból a teljes zsírtartalmat *Floch és mtsai, (1957)* módszerével vontuk ki, majd az előbb leírt módszerekkel megmértük a Ch és TG koncentrációkat. A vérplazma vasredukációs képességét (FRAP) használtuk az antioxidáns kapacitás jelzőjének (*Benzie és Strain, 1996*). GraphPad Prism 5.0 for Windows statisztikai program Dunnett-féle ANOVA tesztjével végeztük el a csoportokból származó eredmények összehasonlítását.

Eredmények és értékelés

Első eredménynek azt tekinthetjük, hogy a megdarált majd megfelelő adalékokkal kiegészített laboratóriumi egértápot étkezési zselatinnal sikerült kellő keménységű takarmány pogácsává formálni, amit az állatok minden vonakodás nélkül fogyasztottak. A zselatin (tisztított kollagén) egy triptofán és methionin hiányos nem teljes értékű fehérje, de jól emészthető. A három hetes kísérlet miatt jelentős aminosav hiány vagy inbalance kialakulásával nem kellett számolnunk. Mivel a kontroll állatok is zselatinnal újra szilárdított tápot fogyasztottak, így a koleszterinnel (Ch) és napraforgó olajjal (FSO) kiegészített takarmányok csak az említett adalékokban különböztek egymástól és a kontrolltól.

A napraforgó olaj kiegészítést kapó állatok a kontroll és Ch-csoportokhoz képest elhízta az almaecetes itatóvíz esetében is, amit máj/testsúly aránya jelzett ($p < 0,05$) (2. táblázat).

2. táblázat: Test- és májsúlyok ($\bar{x} \pm \text{SEM}$)

Csoport (1)	Control	Control+ACV	Ch	Ch+ACV	SFO	SFO+ACV
Testsúly(g)(2)	26,62 $\pm$ 1,22	26,19 $\pm$ 1,20	26,47 $\pm$ 2,06	26,09 $\pm$ 1,16	28,12 $\pm$ 2,04	26,53 $\pm$ 1,91
Máj (g)(3)	1,71 $\pm$ 0,21	1,45 $\pm$ 0,23**	1,86 $\pm$ 0,46	1,44 $\pm$ 0,15**	1,82 $\pm$ 0,37	1,08 $\pm$ 0,13***
Máj % (4)	6,45 $\pm$ 0,98	5,55 $\pm$ 0,88	7,06 $\pm$ 1,82	5,52 $\pm$ 0,60**	6,43 $\pm$ 1,10	4,09 $\pm$ 0,59**

Table 2 Body weight and liver weight (mean $\pm$ SEM)

(1) group, (2) body weight, (3) liver weight, (4) liver weight ration, ACV apple cider vinegar, Ch cholesterol, SFO sunflower oil, ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Az almaecet testsúly csökkentő hatása enyhén érvényesült. Az ecetsav csökkenti a test és májszír felhalmozódást mivel a zsírsav oxidációban szerplő máj eredetű fehérjék/enzimek upregulációját okozza (*Kondo és mtsai. 2009*). A Ch kiegészített tápot fogyasztó állatok májában nagyobb Ch raktár ($p < 0,01$)

volt, mint az SFO kiegészítést kapó állatokban, de az almaecetes ivóvizet fogyasztó állatokban ez a szint kisebb volt. A máj koleszterin tartalma némileg csökkent az almaecetes csoportokban (3. táblázat). Ez az almaecet szorbóz és pektin tartalmával lehet összefüggésben (Tamura és mtsai., 1991, McComb, 1975). Tojótyúkokban végzett kísérlet eredménye szerint a szorbóz mind a plazma koleszterin, mind VLDL szintjét közel 50%-kal csökkentette és a hasúri valamint az intramusztkuláris zsírtartalom is csökkent (Beyers és Jensen, 1993). Hasonló eredményre jutottak pecsenye csirkékben is (Furuse és mtsai, 1991).

3. táblázat: Vérplazma és máj koleszterin, triglicerid és FRAP értékei (x $\pm$ SEM)

Csoport (1)		Control	Control+ACV	Ch	Ch+ACV	SFO	SFO+ACV
Vér(2)	FRAP	0.64 $\pm$ 0.16	0.51 $\pm$ 0.1	0.66 $\pm$ 0.11	0.66 $\pm$ 0.11	0.47 $\pm$ 0.25	0.38 $\pm$ 0.17*
	tCh (mmol/L)	1.9 $\pm$ 0.61	1.65 $\pm$ 0.32	1.47 $\pm$ 0.19	1.86 $\pm$ 0.42	2.11 $\pm$ 0.23	1.62 $\pm$ 0.39*
	TG (mmol/L)	1.51 $\pm$ 0.5	1.19 $\pm$ 0.16	0.69 $\pm$ 0.12**	0.69 $\pm$ 0.2***	0.74 $\pm$ 0.1***	0.62 $\pm$ 0.07***
Máj(3)	tCh (mmol/g)	6.76 $\pm$ 2.55	6.8 $\pm$ 1.26	25.8 $\pm$ 5.08**	24.49 $\pm$ 3.84*	8.36 $\pm$ 3.49	6.83 $\pm$ 4.13
	TG (mmol/g)	11.8 $\pm$ 4.26	9.02 $\pm$ 1.57	9.32 $\pm$ 2.69	10.84 $\pm$ 3.7	9.37 $\pm$ 4.16	9.67 $\pm$ 3.72

Table 3 Cholesterol triglyceride and FRAP values of plasma and liver (mean $\pm$ SEM)

(1) group, (2) blood plasma, (3) liver, ACV apple cider vinegar, Ch cholesterol, SFO sunflower oil, **p <0.01;***p <0.001

A plazma Ch-szintek egyik kezelés esetében sem változtak szignifikáns mértékben. Aprikian és mtsai (2001) vizsgálatai szerint almával etetett patkányok vérében a lipoprotein profil jelentősen változott: csökkent a TG-ben gazdag frakció és a koleszterin szint, de megemelkedett a HDL-frakció. Mások is úgy találták, hogy a zöldségek gyümölcsök (répa, alma) vízdoldható anyagai (oldható rostok) a koleszterinnel etetett patkányokban megakadályozták a vérzsírszint emelkedését (Leontowicz és mtsai, 2001). A pektin a vízdoldható diétás rostok egyike (Linder 1991). Az almából, extraktumból, almaléből származó diétás rostok, és alkoholban nem oldható származékok a vér lipid összetételét csak kismértékben változtatják, de hatásukra az epesavak kiválasztása megnőtt (Sembries és mtsai, 2004). A pektin tartalmú almaecet enyhén csökkentette a plazma Ch de jelentősen (p<0.05) a TG-koncentrációt, az alapdiéta+almaecet (Control+ACV) csoportban. Az almaecettel itatott csoportokban a FRAP értékek csökkentek, ami azt jelenti, hogy kisebb mértékű az antioxidáns kapacitás e csoportok állataiban. Ez ellentmond Aprikian és mtsai 2001-es vizsgálatainak, ami szerint az oxidatív stressz prevenciójában az „alma-diéta” előnyös. Az említett szerzők a kontrollhoz képest nagyobb FRAP-értékeket mértek a kezelt csoportban. Mások az ecetsav PUFA felszabadító hatását tapasztalták, ami viszont a lipidek oxidációnak kedvez (Sajiki és mtsai, 1995). A mi kísérletünkben feltételezzük, hogy ez utóbbi hatás érvényesült, különösen a napraforgó olajjal, ill. koleszterinnel kiegészített tápot és almaecetes itatóvizet fogyasztó csoportokban (SFO+ACV) és (Ch+ACV).

Következtetések

Kísérletünkben sikerült megoldani a szilárd tápba történő adalékanyag bekeverést. Eredményeink szerint az almaecet segít a vér koleszterin és TG-szintjének csökkentésében és a májban rátolt zsír mennyiségét is mérsékli, alapszintű zsírbevitel mellett. A megemelt lipid bevitelkor a vérzsír szintek nem, de a májbeli raktárak csökkenő tendenciát mutattak. Reméljük, hogy ez a modell kísérletünk szerényen hozzájárul az almaecet, mint természetes takarmány/élelem adalék hatásainak a megértéséhez.

Irodalomjegyzék

- Aprikian, O., Levrat-Verny, M-A., Besson, C., Busserolles, J., Rémésy, Ch., Demigné Ch. (2001): Apple favourably affects parameters of cholesterol metabolism and of anti-oxidative protection in cholesterol-fed rats. *Food Chem.*, 75, 445-452.
- Bárdos, L., Kiss, Zs. (2000a): A modell is bizonyított. *Kistermelők Lapja*, 44, 15-16.
- Bárdos, L., Kiss, Zs. (2000b): Az élet sava. *Magyar Mezőgazdaság*, vol. 55, 28.
- Benzie, F.F., Strain, J.J. (1996): The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay. *Anal. Biochem.*, 239, 70-76.
- Beyers, R.S., Jensen, L.S. (1993): Reduced plasma-cholesterol and lipoprotein in laying hens without concomitant reduction of egg cholesterol in response to dietary sorbose. *Poultry Sci.*, 72, 88-97.
- Czirle, N., Bárdos L. (2000): Hatékonyabb pulykanevelés almaecet itatással. *Kistermelők Lapja*, 45, 20.
- Floch, J. Lees, M., Sloane-Stanley, G.H. (1957): A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 497-509.
- Furuse, M. Ishii, T., Miyagawa, S., Nakagawa, J., Shimizu, T., Watanabe, T., Okumura, J.I., Kimura, J.I. (1991): Effect of dietary sorbose on lipid-metabolism in male and female broilers. *Poultry Sci.*, 70, 95-102.
- Hellmiss M. (1997): *Natürlich heilen mit Apfelessig*. Südwest Verlag, München
- Kondo, T., Kishi, M., Fushimi, T., Kaga, T. (2009): Acetic Acid Upregulates the Expression of Genes for Fatty Acid Oxidation Enzymes in Liver To Suppress Body Fat Accumulation. *J. Agr. Food Chem.*, 57, 5982–5986.
- Leontowicz, M., Gorinstein, Sh., Bartnikowska, E., Leontowicz, H., Kulasek, G., Trakhtenberg, S. (2001): Sugar beet pulp and apple pomace dietary fibers improve lipid metabolism in rats fed cholesterol. *Food Chem.*, 72, 73-78.
- Linder, M.C. (Ed.). (1991): *Nutritional biochemistry and metabolism with clinical applications*. Elsevier, New York, NY, pp. 74-75.

- Marshall W.J.(1988): *Clinical chemistry*. Glower Medical Publ., London, UK.
- McComb, E. A. (1975): Occurrence of L-sorbose in apple-cider vinegar. *Carbohydr. Res.*, 42, 200-202.
- Pearson, D.A., Tan, C.H., German, J.B., Davis, P.A., Gershwin, M.E. (1999): Apple juice inhibits human low density lipoprotein oxidation. *Life Sci.*, 64, 1913-1920.
- Raskin, I., Ripoll, C. (2004): Can an apple a day keep the doctor away? *Curr. Pharm. Des.*, 10, 3419-3429.
- Sajiki, J., Takahashi, H., Takahashi, K. (1995): Impact of vinegar acetic acid on hydrolysis and oxidation of lipids in tissues of oyster *Crassostrea gigas*, at 37 degrees C. *J. Agr. Food Chem.*, 43, 1467-1471
- Sembries, S., Dongowski, G., Mehrlander, K., Will, F., Dietrich, H. (2004): Dietary fiber-rich colloids from apple pomace extraction juices do not affect food intake and blood serum lipid levels, but enhance fecal excretion of steroids in rats. *J. Nutr. Biochem.*, 15, 296-302.
- Tamura, Y., Furuse, M., Matsuda, S., Shimizu, T., Okumura, J. (1999): Energy utilization of dietary sorbose in growing rats. *J. Agr. Food Chem.*, 47, 1623-1626.
- Vijayakumar, C., Wolf-Hall, C.E. (2002): Evaluation of household sanitizers for reducing levels of *Escherichia coli* on iceberg lettuce. *J. Food Prot.*, 65, 1646-1650.
- Wilson, W.O., Abbott, U.K., Abplanalp, H. (1961): Evaluation of coturnix (*Japanese quail*) as pilot animal for poultry. *Poultry Sci.*, 40, 651-657.

A TERMÉSZETVÉDELMI GYEPKEZELÉS MÓDSZEREI ÉS ESZKÖZEI EGY KISKUNSAGI PÉLDÁN KERESZTÜL

Bus István, Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. út 1.

Tasi.Julianna@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Rákosi vipera-védelmi Központ felkérésére 2006-2007 években felmértük a rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely 1893) kiskunsági élőhelyei közül a Peszéradacsi-rét legfontosabb gyepterületeit. A felmérés és a begyűjtött adatállomány alapján olyan természetvédelmi célú gyepterületi kezelési tervet készítettünk, amely a fokozottan védett viperafaj gyepével szemben támasztott igényeit a legmesszebbmenőkig igyekszik figyelembe venni.

A javaslatok kidolgozásakor alapvetőnek tekintettük a rákosi vipera igényeit, de igyekeztünk figyelembe venni még két szempontot is: *minél nagyobb mértékben fennmaradhassanak a területeken védendő növényfajok és a viperán kívül más védendő állatfajok is, a lehető legkisebb mértékben sérüljön a védett területeket bérbe vevő, azokon gazdálkodó emberek gazdasági érdeke, vagyis megfelelő mennyiségű és minőségű takarmánnyal láthassák el állataikat a legeltetési időben és a lehető legtöbb takarmányt tartósíthassanak a téli takarmányozáshoz.*

Termésbecslést végezve és a gyep magasságát megállapítva olyan kezelési terveket készítettünk, melyekben a gyep legelhető magassága és tömege alapján maximum 10 nap alatt lelegelhető méretű területrészeket határoztunk meg minden legelőegységnél. Szabad, láb alóli legeltetési módszer alkalmazását javasoljuk a taposási kár csökkentése, a visszalegelés okozta károk elkerülése és a legeltetési nyomás (állattartó képesség) közben tartása érdekében.

Minden legelőegység esetén kiszámítottuk a terhelhető, legeltethető állatlétszámot, bizonyos területeken annak jelentős csökkentését, máshol növelését javasoltuk.

Kulcsszavak: természetvédelmi gyephasznosítás, legeltetési terv, legelő terhelése

The conservation methods and tools of the grassland care via an example from Kiskunság

Abstract

Requested by the „Rákosivipera” Defence Centre we surveyed in 2006-2007 the most important grasslands of the Peszéradacsi meadow out of the „rákosi” viper’s (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely 1893) habitats in Kiskunság.

Based on the survey and the gathered data file we prepared a grassland care plan with conservational intention, which takes the specially protected viper species’ demands against the grass into high consideration.

By the development of the proposal we considered the demands of the „rákosi” viper essential, but also tried to consider two other aspects: defend the largest possible number of protected plant species and also other animal species apart from the viper, but cause the smallest possible damage in the economical interest of the farmers who hire protected areas, so they can provide the right quantity and quality forage for the stock in the grazing season and can preserve the most possible forage for the winter feeding.

We prepared such handling plans with crop estimation and grass height setting, where we measured by each grazing unit the size of the area that ensures sufficient grazing up to 10 days.

We recommend the continuous grazing because this method reduces the trampling’s damages, ensures the high quality regrowth and the stocking is well managed.

We calculated the cattle number based on load ability and pasturing in every pasture unit, in certain areas we recommended reduction, where in other areas increase of this number.

Keywords: the conservational utilization of the grassland, grazing plan, load of grazing

Irodalmi áttekintés

Az extenzív gazdálkodási rendszerek közül gazdasági és természetvédelmi szempontból is a különböző gyepgazdálkodási rendszereknek van a legnagyobb jelentősége. A természetvédelmi gyepgazdálkodási rendszerek között legfontosabb gyeptípust a homoki gyepek jelentik, mert kiterjedésük nagy, főleg a Kiskunságban terülnek el. A Nyírségben, a Dél-Mezőföldön, Belső-Somogyban és a Kisalföldön már csak töredékeik maradtak fenn (Kun, 1998). A homoki gyepek legnagyobb természetvédelmi jelentőségét a bennszülött fajok nagy száma, továbbá a fajok és társulások sokfélesége

adja. Szintén nagyon értékes a rovarfaunájuk, elsősorban a lepkék és az egyenesszárnyúak. Madártani értékeiket elsősorban olyan fajok adják, amelyek kopár, gyér fűű talajfelszínnel (pl. ugartyúk), illetve a gyepek és fás élőhelyek mozaikjával jellemezhető élőhelyeket (pl. szalakóta, búbosbanka) kedvelik. A homoki gyepekre az igen alacsony produktivitás és nagyfokú sérülékenység jellemző (Kelemen, 1997). A nyílt homoki gyepeken a megfelelő állatlétszámmal végzett legeltetés megfelelő mértékben, folyamatosan tartja fenn a nyílt felszíneket, biztosítja a megfelelő fajdiverzitást. Főként a juhokkal végzett legeltetés előnyös, ügyelni kell a túllegeltetés elkerülésére. A zárt homokpusztagyepekben is inkább a juhok legeltetése a kívánatos, a szarvasmarhával való legeltetést kis állatlétszámmal kell végezni (Bus 2008, Tasi 2007, Kelemen 1997). Sérülékenységük miatt a homoki gyepek csak kis állatlétszámot (0,3-0,5 számosállat/hektár) képesek eltartani, amit a hagyományos tanyasi gazdálkodás viszonyai között az önellátásra törekvő kis családi gazdaság 2-3 szarvasmarhával és 8-10 juhval, illetve kecskével megfelelően biztosított (Ángyán és mtsai, 2003).

Anyag és módszer

A Kiskunsági Nemzeti Park területén a peszéradacsi rétek tájegységben élnek legnagyobb számban a rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely) példányai, itt található a Rákosivipera-védelmi Központ is, amely a kigyók szaporításával és a természetbe való kihelyezésével foglalkozik. A természetvédelmi gyeркеzelésnek ezen a területen olyannak kell lennie, amely a kigyók igényeit elégíti ki. Ennek meghatározása érdekében megismertük a rákosi vipera ökológiai igényeit. Ehhez felhasználtuk a Rákosivipera-védelmi Központ vezetőjének, Péchy Tamásnak a szóbeli közléseit (Péchy, 2006, 2007), másrészt tanulmányoztuk azokat a kutatási jelentéseket, melyek a kérdéses területeken 2005-ben folytatott orthopterológiai vizsgálatokról (Szövényi, 2005), valamint a kisemlős populációk monitoringjáról (Katona, 2005) szóltak. Ezt követően megismertük a rákosi vipera által preferált gyepek szerkezetének monitoring vizsgálatáról készült tanulmányt (Vidéki, 2005). Mindezen ismeretek birtokában Péchy Tamás kalauzolásával bejártuk az érintett gyepeket, mintákat vettünk a termésmennyiség becsléséhez és lemértük a gyepek növényzetének aktuálisan jellemző magasságát. Fotódokumentációt is készítettünk. Térképen jelöltük a legelők területi elhelyezkedését. Az adatok feldolgozása során bekértük a területeken legeltetett állatállomány adatait területegységenként, az egyes legelőrészek terhelésének kiszámításához. Munkánk célja az volt, hogy a kigyók igényeinek megfelelő természetvédelmi gyephasznosítási rendszert dolgozzunk ki, mely főleg a legeltetésre alapozott.

Eredmények és értékelés

A rákosi vipera élőhely-igénye eddigi ismereteink szerint: alacsony (5-15 cm-es), többé-kevésbé zárt növényállomány kiemelkedő buckákkal, sok táplálékállat (szöcskék, sáskák, tücskök, gyíkok, és pockok), napozó- és búvóhelyek megléte, a nyár második felében (augusztus második fele-szeptember eleje) takarás, búvóhely, vagyis legalább 10-15 cm magasságú növényzet, elegendő szárazon maradó terület, telelőhely. Figyelembe vettünk még két szempontot is: 1. *Minél nagyobb mértékben fennmaradhassanak a területeken védendő növényfajok és a viperán kívül más védendő állatfajok is,* 2. *A lehető legkisebb mértékben sérüljön a védett területeket bérbe vevő, azokon gazdálkodó emberek gazdasági érdeke,* vagyis megfelelő mennyiségű és minőségű takarmánnyal láthassák el állataikat a legeltetési időnyben és a lehető legtöbb takarmányt tartósíthassanak a téli takarmányozáshoz. A régi kisparaszti gazdálkodási módhoz hasonló, abból a lehető legtöbb jót átmentő gyepterkezelési- és –hasznosítási módszereket kell megtalálnunk, és a mai igényekhez, eszközökhöz igazítanunk.

A tervek olyan gyepek hasznosítására vonatkoznak, melyek egyikén sincsenek akár fix karámokkal, akár villanykarám használatával kialakított szakaszok. A jelenlegi legeltetési módszer a szabad (pásztoroló) legeltetés. A taposási kár csökkentése érdekében ezt a legeltetési módot korrigálni kell. *Szakaszok kialakítása nélküli lábalóli legeltetést kell megvalósítani.* A lábalóli legeltetés lényege, hogy a pásztor a kutyái segítségével nem engedi szétterülni a gulyát/nyáját, előre meghatározott területre szorítva tartja. Nagyon fontos, hogy ne engedje az állatokat visszalegelni a korábban legeltetett és újrasarjadó legelőre. A visszalegelés különösen akkor tipikus, amikor a legeltetett területen már elvékonyult a fű és az állatok nem szívesen legelik. Ilyenkor igyekeznek a korábban legeltetett és friss hajtásokat fejlesztő növényeket keresni és újra azokat legelni. Ennek megakadályozása nagyon fontos, mert különben kimerülnek a folyamatosan lerágott növények és kipusztulnak a gyeptől.

A lábalóli legeltetésnél a 10 napra, vagy annál rövidebb legeltetési időre szükséges terület nagyságát termésbecsléssel kell megállapítani. A legelő zöldhozamának becsléséhez a Balázs Ferenc által kidolgozott képletet használjuk (Balázs, 1949):

$$\text{Zöldhozam (kg/ha)} = \frac{(M-s) \times b \times B}{100}, \text{ ahol}$$

M=a gyepterkezelési magassága (cm)

s=tarlómagasság (a legelés után ottmaradó gyepterkezelési magassága)

b=borítási százalék

B=tömegkoefficiens, amely gyepek esetén 400 kg/cm/ha (1 hektár gyepterkezelési 1 cm-es metszete 100 %-os borítottság esetén 400 kg biomassza)

Ennek alapján pl. áprilisban kb. 10 cm-es legelhető fűmagyságra lehet számítani (a magasságból kivonva a tarlómagasságot) és a kiskunsági sztyeppréteken átlagosan 90 %-os borítottságot feltételezve $10 \times 90 \times 400 / 100 = 3600 \text{ kg} = 3,6 \text{ t}$ fűmennyiségre lehet számítani hektáronként.

Sok kísérleti és tapasztalati adatból ismerve a sztepprétek hozamát, termésmegoszlását, a fű növekedési ütemét, legelhető fűmagyságként a 7-10 cm-es tarló levonása után a következőkkel számoltunk (Barcsák 2004, Tasi 2007):

áprilisban	10 cm
májusban	20 cm
júniusban	12 cm
júliusban	6 cm
augusztusban	5 cm
szeptemberben	8 cm
októberben	10 cm

Április-május-júniusban a gyep átlagos borítottsága kb. 90 %-os, július-augusztusban 75 %, szeptembertől ismét 90 %.

A becsléssel megállapított terméshozamot az állatok nem legelik le maradéktalanul, legelési, taposási veszteség is van. Ennek mértéke lábalóli legeltetés esetén kisebb, mint szabad legeltetéssel, ugyanakkor nagyobb, mint szakaszos legeltetésnél. A következő százalékokat vontuk le veszteségként a becsült termésből:

áprilisban	20
májusban	40
júniusban	30
júliusban	20
augusztusban	20
szeptemberben	30
októberben	30

Az 1. ábrán látszik, hogy a jelenlegi szabad legeltetési mód mellett az állatok valamennyi legelőn a fentieknél nagyobb veszteséggel legelnek, vagyis nagy az avarfelhalmozódás, ami késlelteti a következő évben a fű sarjadását is.

Ismereteink alapján az 1280 ha-t 5 egységre osztottuk és ennek megfelelően készítettük el a gyepkezelési és –hasznosítási terveket. Az egységekbe sorolásnál döntő volt a hasznosító gazdálkodó személye, a legelő gulya, nyáj által bejárt területek együvé-tartozása, a szomszédos területi elhelyezkedés.

A hand holding a yellow measuring tape next to a white marker labeled 'L' and 'Zembo-hu' in a grassy field. The marker is a white rectangular plate with a green circle containing the letter 'L' and the text 'Zembo-hu' and 'Aug. 10, 1961' written on it. The measuring tape is held vertically next to the marker. The ground is covered with dry grass and a black and white checkered pattern is visible in the foreground.

Figure 1. The grazing loss is high

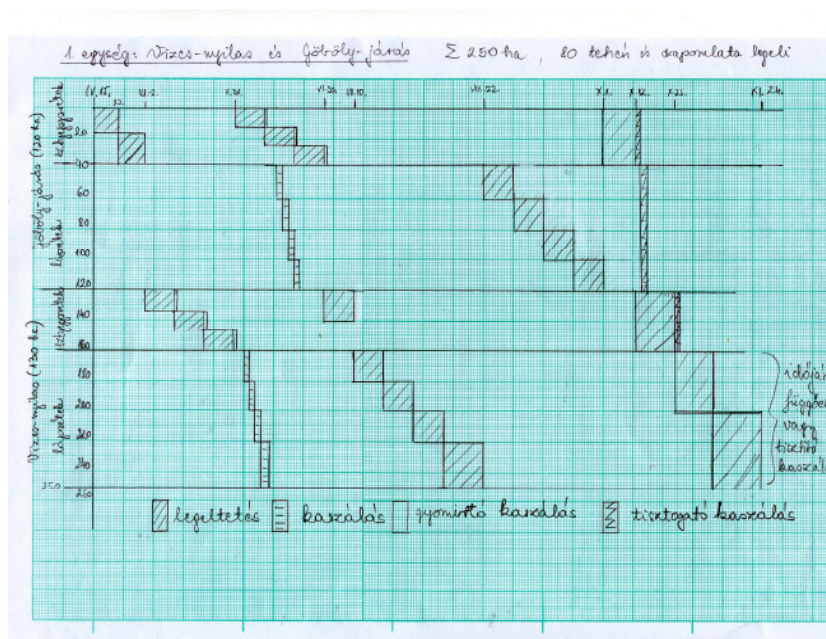


Figure 2. The utilization of the 1. grazing unit

Következtetések, javaslatok

Gyephasznosítási tervjavaslataink megvalósulása érdekében valamennyi érdekeltnek engedményeket kell tennie.

A megvalósuláshoz a következő technikai feltételek szükségesek:

- 1) Egy nemzeti parki szakembernek meg kell tanulni a gyepek termésbecslését.
- 2) Ennek a szakembernek heti feladatává kell tenni, hogy a termésbecslés alapján kijelölje a legeltetendő következő 10 napos adag területét és azt az állattartó, legeltető gazdával bejárja, megmutassa neki.
- 3) A lábalóli legeltetési módszert és annak fontosságát meg kell értetni a legeltető gazdákkal. Nagyon fontos, hogy a visszalegelést ne engedjék. A megvalósítást ellenőrizni kell.
- 4) A kékperjés láprétek kaszálását meg kell oldani, a szükséges anyagi és emberi erőforrásokat fel kell kutatni (ez lesz a legnehezebb).
- 5) A nagyon vastag avarral (elszáradt gyepbundával) rendelkező területrészeken első évben szükségessé válhat a téli égetés. Ezt el kell fogadni és tűzvédelmi háttérét meg kell szervezni.
- 6) Alternáló fűkaszt kell beszerezni, vadriasztó láncsal felszerelni és kezelőjét betanítani a kaszálás irányára vonatkozóan.
- 7) Az állattartókkal új megegyezést kell kötni azokon a területeken, ahol a legelő terhelése nem felel meg a természetvédelmi kívánalmaknak.

A fentiek nem fognak 1 év alatt megvalósulni, a látványos eredményhez legalább 4-5 év folyamatos munkája szükséges.

Irodalomjegyzék

- Ángyán J., Tardy J., Vajnáné Madarassy A. (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 625.p.
- Balázs F (1949): A gyepek termésbecslése. Agrártudomány, Budapest, I. Kötet, 1. sz. 26-35. p.
- Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Biogazda kiskönyvtár. Mezőgazda kiadó, Budapest, 222 p.
- Bus I. (2008): Gyepek természetvédelmi kezelése a rákosi vipera kiskunsági élőhelyén. Diplomamunka, SZIE Gödöllő. 65 p.
- Katona K. (2005): Kisemlős populációk monitoringja a vipera aktuális és potenciális élőhelyein. Jelentés a LIFE04NAT/HU/000116. sz. pályázat Action D2 részéhez. 8.p.

- Kelemen J.* (szerk.)(1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest. 388.p.
- Kun A.* (1998): Száraz gyepek Magyarországon. Megjelent: „Természetvédelem területhasználók számára“ című kéziratban. Szerkesztette: Kiszél Vilmos, Kiadta: Göncöl Alapítvány, Vác.
- Péchy T.* (2006, 2007): Szóbeli közlések.
- Szövényi G.* (2005): Kutatási beszámoló a LIFE (LIFE04/NAT/HU/000116) pályázatának keretében 2005-ben folyt orthopterológiai vizsgálatokról. 22 p.
- Tasi J.* (2007): Természetvédelmi célú gyepkezelés javaslatok a rákosi vipera élőhelyén. Tanulmány a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület megrendelésére. SZIE Gödöllő, 27 p.
- Vidéki R.* (2005): A rákosi vipera által preferált gyepek szerkezetének monitoring jellegű vizsgálata. Sopron, 54 p.

ÁLLATI EREDETŰ ÉLELMISZER TERMÉK ELSŐDLEGES FELDOLGOZÁSA MIKROHULLÁMÚ ENERGIAKÖZLÉSSSEL

Géczi Gábor¹, Nagy Péter István², Sembery Péter³

Szent István Egyetem,

¹Gépészmérnöki Kar, Környezetipari Rendszerek Intézet, Környezettechnika Tanszék

²Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar, Állattani Alapok Intézet,

Állattani és Állatökológiai Tanszék

³Gépészmérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet, Méréstechnika Tanszék

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

geczi.gabor@gek.szie.hu

Összefoglalás

Táplálkozástudományunk, az ember kiegyensúlyozott tápanyagellátása szempontjából alapvető élelmiszereknek tekinti a tejet és a tejtermékeket. Tejek elsődleges feldolgozásának tekintjük a tárolást, a szeparálást, a homogénezést és ezek mellett a pasztörözést. Ez utóbbi alatt egyfajta hőkezelést értünk, amely már a XVIII. század végétől alkalmazott módszer az élelmiszerek eltarthatóságának meghosszabbítására. A tej hőkezelése, vagyis a felmelegítése mikrohullámú módszerrel is elvégezhető, azonban az inhomogén elektromágneses tér egyenlőtlen hőmérséklet-eloszlást okoz a termékben, emiatt az élelmiszeripari alkalmazások elmaradnak a lehetőségektől. A mikrohullámú melegítés nagyon népszerű a háztartásokban, de további terjedésének gátat jelentenek, a mikrohullámú energia alkalmazásának, egyelőre ismeretlen hatásai miatti félelmek. Kutatásaink során homogén melegítésre alkalmas mérőkört alakítottunk ki, ahol folyékony élelmiszerek hőkezelését – összehasonlítható módon – vízfürdős termosztáttal vagy mikrohullámú energiaközléssel tudjuk elvégezni. Vizsgálataink kiterjedtek a frissen fejt tehéntej minták, valamint a hőkezelt minták összcsíraszámának, fehérjetartalmának és zsírtartalmának meghatározására. Ezen kívül tárolási kísérletet végeztünk és mikroszkópos felvételeket készítettünk a zsírgolyócskákról. Eredményeink egyelőre azt mutatják, hogy a mikrohullámú hőkezelés a konvekciós módon történő pasztörözéssel egyenértékű, a hőkezelt termékek között különbséget nem találtunk.

Kulcsszavak: elsődleges feldolgozás, mikrohullám, hőkezelés, tej

Primary Processing of the Animal Food Products with Microwave Heat Treatment

Abstract

According to nutrition science, milk and milk products are essential food for humans. The primary processing of milk includes its storage, separation, homogenization and the pasteurization process as well. The latter is a kind of heat treatment, which has been used to extend the storage life of food since the late 18th century. Although heat treatment of milk can be achieved through the use of microwave technology, the inhomogeneity of electromagnetic fields leads to an uneven distribution of temperature in the food products, therefore precluding their use in industry. Microwave heating is widely used in modern households, albeit its popularity is somewhat limited by our incomplete understanding of the safety of applying microwave energy on food products. In recent years our research team has developed heat treatment pilot-plant equipment, capable of measuring and contrasting the effects of different heat treatment methods, such as thermostat-controlled water baths and microwave energy, on liquid food products. We examined and compared protein, fat and bacterial content in samples of fresh cow milk with heat-treated cow milk samples. In addition, storage experiments were carried out under a microscope and recordings made of fat globules. Our results so far show that the microwave heat treatment is equivalent to the convection manner pasteurization technology, as we found no difference between the heat-treated products.

Keywords: primary processing, microwave, heat treatment, milk

Bevezetés

Az élelmiszerek minőségét nagymértékben meghatározza, befolyásolja az alapanyag állapota. Különösen igaz ez az állati eredetű élelmiszerekre, amelynél az alapanyag az állat táplálkozásának, egészségi állapotának, az emberi bánásmódnak, összefoglalva a tartástechnológiának a függvénye. Ebből kifolyólag az alapanyag minősége, tulajdonságai nagyon eltérőek lehetnek, amely megnehezíti későbbi élelmiszer feldolgozást. Az elmondottak különösen igazak lehetnek egy tehenészeti telepre, ahol a fejést követően a tej minőségét akár néhány egyed is befolyásolhatja. Ebből a megfontolásból érthető, hogy egyre nagyobb szerephez jutnak az ún. elsődleges élelmiszerfeldolgozási műveletek, amelyek a keletkező alapanyag minőségromlását nagymértékben meghatározzák. Tejek elsődleges feldolgozásának egyik művelete a pasztörözést, amely alatt 100°C alatti hőkezelést értünk. Célja a mikroorganizmusok

számának csökkentése olyan szintre, hogy ne jelentsen egészségügyi kockázatot és egyúttal a termék eltarthatóságát meghosszabbítsa.

A tejet a romlást okozó mikroorganizmusok minél nagyobb mértékű elpusztítása érdekében hőkezelik. A hőkezelési művelet különböző módon elvégezhető az alkalmazott hőfoktól és időtartamtól függően. Az eltérő hőmérséklet oka abban keresendő, hogy a hőkezelés a csírapusztítás mellett más, egyes összetevőkre előnyös, másokra hátrányos elváltozásokat – például fehérjedenaturáció – is előidézhet a tejben. A hőkezelés megítélése ezek alapján kettős, mert a tejben lévő mikróbaszámot minél nagyobb arányban szeretnénk elpusztítani, ugyanakkor a tej jellegét, beltartalmi értékét szeretnénk megőrizni. (KvVM, 2005)

Ehhez a törekvésekhez már számos műszaki megoldás, gépészeti berendezés, felmelegítési módszer hozzájárult. Leggyakrabban közvetett módon, hővezetés és hőáramlás útján hőcserélőkben történik a felmelegítés. A tej hőkezelése azonban mikrohullámú módszerrel is elvégezhető. Ugyanakkor az inhomogén elektromágneses tér egyenlőtlen hőmérséklet-eloszlást okoz a termékben, emiatt az élelmiszeripari alkalmazások elmaradnak a lehetőségektől. A mikrohullámú melegítés nagyon népszerű a háztartásokban, de további terjedésének gátat jelentenek, a mikrohullámú energia alkalmazásának, egyelőre ismeretlen hatásai miatti félelmek. Kutatásaink kiterjednek a mikrohullámú melegítési módszer alkalmazhatóságának a vizsgálatára, tej elsődleges feldogozása során.

Irodalmi áttekintés

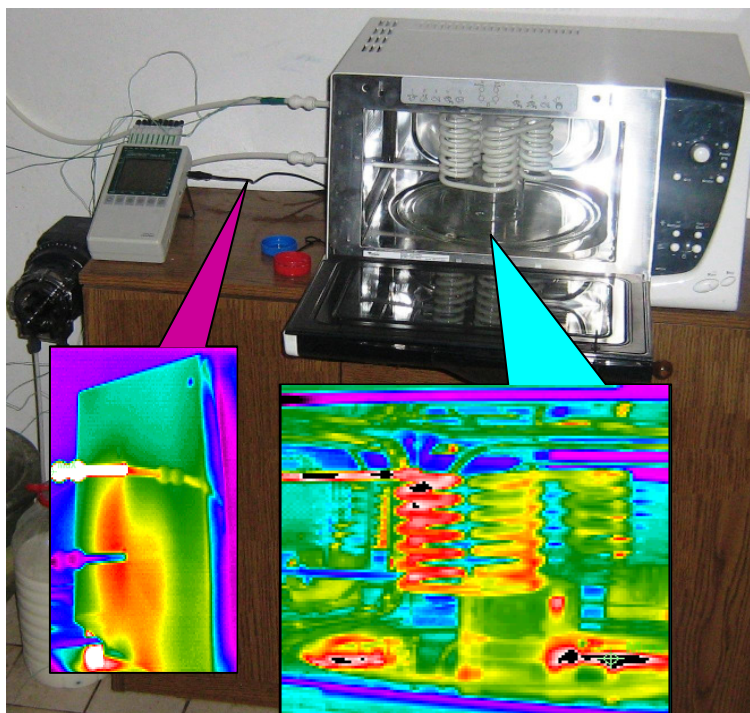
A mikrohullámú hőkezelések kutatása megosztja a témával foglalkozó kutatókat. Egyértelmű előnyként prognosztizálható a mikrohullámú energiaközlés – illetve az ebből adódó belső hőkeltés – gyorsasága, amelytől azt várhatjuk, hogy a nagyfokú csírapusztulás a beltartalmi értékek megőrzésével párosulhat. Villmiel és társai (1996) megállapították, hogy mind kecsketejek, mind tehéntejek esetén a mikrohullámú hőkezelés hatékony és kíméletes eljárás tejek pasztörözésére. Sierra és Vidal-Valverde (2000, 2001) kutatásai során tejek B1, B2 és B6 vitamintartalmát vizsgálták folyamatos üzemű mikrohullámú és hagyományos (csöves hőcserélő) melegítési módszerek esetén. Megállapították, hogy 3,4% és 0,5 % zsírtartalmú tejek 90°C-os hőkezelése egyik módszernél sem okozott vitamin csökkenést. Watanabe és társai (1998), valamint Sieber és társai (1996) mikrohullámú kezelési kombinációkat alkalmazva azt tapasztalták, hogy az A illetve B12 vitaminok magasabb fokú bomlását idézték elő, más tekintetben viszont ők is bizonyítják a mikrohullám előnyeit, hőkezelésre való alkalmazhatóságát. Hazai mikrohullámú kutatócsoportok közül a Kaposvári Egyetemen is folyamatos üzemű mikrohullámú eljárást is kidolgoztak és megállapításaik között szerepel, hogy a mikrohullámú hőkezelés nagyobb fokú C-vitamin károsodást eredményezhet (Albert et al., 2008). A mosonmagyaróvári kutató műhelyben a

mikrohullámú térben vízcsapdákkal egyenletes felmelegítést valósítanak meg és különbséget mutattak ki a tejben lévő enzimek működésénél és a tejszírgolyóinak méretében a hagyományos pasztörözési technológiákhoz viszonyítva (Neményi, és mtsai, 2006; Lakatos et al., 2010). A kiragadott irodalmi példák is mutatják, hogy mikrohullámú hőkezelés biztonságos élelmiszeripari alkalmazása, még számos összehasonlító vizsgálatot igényel.

Anyag és módszer

Az elmúlt években a Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karán – egy háztartási mikrohullámú sütő átalakításával – megvalósítottunk egy folyamatos üzemű mikrohullámú kísérleti berendezést. A Whirpool AT 314 típusú háztartási mikrohullámú készülék oldalán 2 db 7mm átmérőjű furatot készítettünk, egymástól 8 cm távolságra a folyadék be és elvezetése céljából. A speciális üvegspirálokkal kiegészített mikrohullámú készülékhez csatlakoztattunk egy változtatható térfogatáramú STENNER 85M5 típusú adagolószivattyút, valamint tömeg (XP-3000), térfogat, idő, és hőmérsékletmérő (ALMEMO 2590-9) műszereket. A tej felmelegítésére alkalmazott egyszerűsített mérőkört az 1. ábra fényképén mutatjuk be. (Korábbi vizsgálataink során hővisszanyerő hőcserélőt és hőntartó szakaszt is alkalmaztunk.)

A mikrohullámú készülék belsejében, üvegspirálban áramoltatott tej – az üvegspirál hosszától és az adagoló szivattyú térfogatáramától függően – a kívánt hőmérsékletre melegíthető. A hőmérséklet – a mikrohullámú tér előtt és után – könnyen ellenőrizhető, a folyamat jól szabályozható. A módszer egyik előnye, hogy az üvegspirálok alkalmazásával a felmelegítés fokozatos és a kilépő hőmérséklet állandó. Ezáltal sikerült elkerülni a szakaszos üzemre jellemző, terméken belüli hőmérséklet ingadozást.



1. ábra: Folyamatos üzemű mikrohullámú kísérleti berendezés

Figure 1: Continuous operation microwave pilot equipment

A mikrohullámú hőkezelések tejre gyakorolt hatását azonos kezelési hőmérsékletű és azonos felmelegítési idejű, de konvekciós módon történő hőkezeléssel hasonlítottuk össze. A mikrohullámú térben is alkalmazott üvegspirál T-PHYWE vízfürdőbe helyeztük át. A változatlan térfogatáram biztosította az azonos kezelési időt, a vízfürdő hőmérsékletének megválasztásával pedig sikerült a mikrohullámú módszerrel azonos kezelési hőmérséklet elérése. A párhuzamos eljárás alkalmassá tette az azonos körülmények között, de különböző melegítés módszerrel hőkezelt tejminták összehasonlítását. A tejminták az egyházasdengelegi tehenészeti telepről érkeztek, ahol a tejet fejést követően azonnal 4°C-ra hűtötték, egyéb kezelést nem alkalmaztak. Kiszállítás alatt a tej hőmérséklete nem emelkedett 8°C felé. Átvételt követően a tejet folyamatos üzemben vízfürdős termosztáttal (TH), valamint mikrohullámú kezeléssel (MH) melegítettük fel, azonos hőmérsékletre. Kontrollként az üvegspirálon keresztül áramoltatott, de nem melegített tejet (WH) alkalmaztunk.

A két különböző módszerrel felmelegített, valamint a melegítés nélküli kontrollmintából a statisztikai összehasonlításhoz 16-16 db mintacsoportot elemeztünk. Hőntartást nem végeztünk, a minták természetes módon hűltek vissza a 8-10°C-os tárolási hőmérsékletre. Az így kapott mintákat kódolva adtuk át Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. laboratóriumának. A minták ellenőrzése minden esetben vak próbaként valósult meg, a vizsgáló személy kódolva és keverve kapta meg a mintákat, a kezeléseket végző személy nem vett részt a vizsgálatokban. Az ÁT Kft. által elvégzett vizsgálatokon

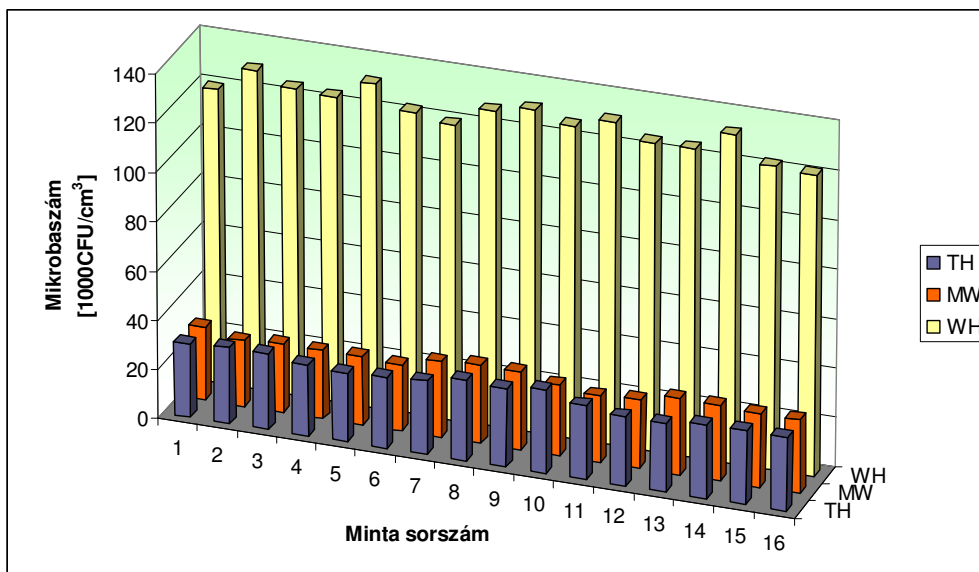
kívül figyeltük és fényképeztük a fölöződési jelenséget valamint mikroszkópos vizsgálattal kerestük az esetleges különbségeket az egyes mintacsoportok között.

Eredmények és következtetések

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a melegítés nélküli minták összcsíraszám alapján jól elkülöníthetők a hőkezelt mintáktól, azonban a melegítési módszerek között nem találtunk szignifikáns különbséget az eddig vizsgált paraméterekben. A 2. ábrán látható diagramon megfigyelhető a különbség a kezeletlen (WH) minta és a hőkezelt (MH), (TH) minták összcsíraszám között, de a hőkezelési módszerek között nincs szemmel látható különbség.

Az 1. számú táblázatban egy 126.500 ± 6.500 CFU/cm³ kezdeti összcsíraszámú mintacsoport $73,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ -ra történő felmelegítése után kapott eredményeket mutatjuk be. A kezelési hőmérséklet mindkét melegítési módszernél azonos volt. A hőkezelés hatására az összcsíraszám átlagban 76,4%-kal csökkent, a tej fehérjetartalmát és a zsírtartalmát a felmelegítések nem befolyásolták. A különböző melegítési módszerek okozta hatásokat a mintacsoportokban statisztikai szempontból kétmintás t-próbával ellenőriztük. Null hipotézisként tettük fel, hogy a mintacsoportok átlagai 95%-os megbízhatósági szintet választva megegyeznek. A kétmintás t-próba alkalmazhatóságának feltétele a szórások egyezése, amit F-próba segítségével ellenőriztünk. Az 1. számú táblázat értékei alapján megállapíthatjuk, hogy a mikrohullámú melegítés azonos mértékű összcsíraszám csökkenést okozott, mint a vízfürdős termosztáttal való felmelegítés. A kétmintás t-próba nem mutat ki szignifikáns különbséget a két mintacsoport valószínűségi változóinak átlaga között $p = 0,05$ szignifikancia szint mellett.

Eredményeink egyelőre azt mutatják, hogy a mikrohullámú hőkezelés a konvekciós módon történő pasztörözéssel egyenértékű, a hőkezelt termékek között különbséget nem találtunk. Ezek alapján a mikrohullámú hőkezelést alkalmas módszernek találjuk frissen fejt tejek elsődleges feldolgozására.



2. ábra: Tej mikrobaszáma a kezelési módszer függvényében

Figure 2: Milk total bacteria count as a function of treating methods

1. táblázat: Mikrobaszám változás statisztikai elemzése

WH 126.500±6.500 CFU/cm ³ T [°C] 73,5±0,2°C	Módszer (Methods)	Mikrobaszám [1000CFU/cm ³] (Total bacterial count)				
		Várható érték (Expected v.)	Variancia (Variance)	t _{sz} érték (t _{sz} value)	t _p érték (t _p value)	Eredmény (Result)
Statisztika (Statistics)	TH	30,187	2,962	1,4142	2,0422	t _{sz} < t _p
	MH	29,312	3,162			

Table 1: Statistics of the Total bacterial count chancing

Irodalomjegyzék

- Albert, Cs., Lányi, Sz., Csapóné Kiss, Zs., Salamon, Sz., Csapó, J. (2008): A mikrohullámú pasztörözés hatása a tej összetételére II. B1-, B2-, B6-, B12 és C-vitamin-hasznosítható lizin-, lizinoalanin-, hidroxi-metil-furfurol-tartalom. Acta Agraria Kaposváriensis, Vol 12., No.3., 25-36 p.
- KvVM (2005): Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a tejfeldolgozás terén, p:100., elérhető: http://www.ippc.hu/pdf/tej_utmutato.pdf



- Lakatos, E., Kovács, A. J., Végváry, Gy., Neményi, M. (2010) Mikrohullámú sugárzás hatása a fogyasztói tejben lévő lipáz és xantin-oxidáz enzimek működésére. Magyar Állatorvosok lapja Vol. 132., 728-734 p.
- Neményi, M., Lakatos, E., Kovács, A.J. (2006): Examination of milk fat globule changes in microwave field. Journal of Food Physics. Vol. XVII-XVIII. 29-42 p.
- Sieber, R., Eberhard, P., Fuchs d., Gallmann, P.U., Strahm, W. (1996): Effect of microwave heating on vitamins A, E, B1, B2 and B6 in milk. Journal of Dairy Research Vol 63. 169-172 p.
- Sierra, I., Vidal-Valverde, C. (2000): Influence of heating conditions in continuous-flow microwave or tubular heat exchange systems on the vitamin B1 and B2 content of milk. INRA, EDP Sciences, Journal Lait, Vol. 80, No. 6., 601-608 p.
- Sierra, I., Vidal-Valverde, C. (2001): Vitamin B1 and B6 retention in milk after continuous flow microwave and conventional heating at high temperatures. Journal of Food Protection. Vol. 64, No. 6., 890-894 p.
- Villamiel, M., López-Fandino, R., Corzo, N., Martinez-Castro, I., Olano, A. (1996): Effects of continuous flow microwave treatment on chemical and microbiological characteristics of milk. Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung, Vol. 202, No. 1., 15-18 p.
- Watanabe, F., Abe, K., Fujita, T., Goto, M., Hiemori, M., Nakano, Y. (1998): Effects of Microwave Heating on the Loss of Vitamin B12 in Foods. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol 46., 206-210 p.

A MAGYAR SZÜRKE MARHA LEGELŐI VISELKEDÉSMINTÁJA ELŐZETES MEGFIGYELÉSEK ÉS EREDMÉNYEK ALAPJÁN

Halász András, Nagy Géza

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,
Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar
Vidékfejlesztési és Funkcionális Gazdálkodási Intézet
4032, Debrecen, Böszörményi út 138.
halasza@agr.unideb.hu

Összefoglaló

Kutatásunk, arra keresi a választ, hogy milyen kölcsönhatásban van a legelőn tartott szarvasmarha viselkedése az őt körülvevő környezettel (gyep és időjárás). Három legeltetési szezonban figyeltük az állatok mozgását és viselkedését úgy mint, a napi megtett távolság, szociális-, szexuális- és takarmány felvételi viselkedés, pihenéssel töltött idő. Összefüggéseket keresünk a környezet, mint független változó és az állatok viselkedése, mint függő változó között. A kutatómunka előzetes adatai alapján elmondható, hogy összefüggés van az állatok által megtett napi távolság, a légnyomás, valamint a különböző fronthatás és az állatok jellemző viselkedésmintája között.

Kulcsszavak: magyar szürke, viselkedés, GPS, fűkínálat, légnyomás

Abstract

Our research seeks the answer that how interacts the cattle with pasture and her surrounding environment (weather and grass). Our observations are primarily focusing on the slight changes in animal behaviour. The major observed aspects are the daily movement, the social-, sexual- and feeding behaviour and the resting time. Due to our preliminary results there are minor changes with the daily routes under different weather-systems. After two grazing seasons we can say that the daily walking distance is in connection with the air pressure and the wind direction drive the cattle to predictable routes.

Keywords: Gray Cattle, behaviour, GPS tracking, grass coverage, air pressure

Bevezetés

A Magyar Szürke marha viselkedését már évszázadok óta figyelemmel kísérik. Ismert, hogy a legelő állatok viselkedését sokféle külső tényező befolyásolja, mint a fűkínálat és a fűminőség, a levegő hőmérséklete, a nettó napsugárzás, a vízforrástól való távolság, a szél- sebessége és iránya, a légnyomás változása és az alkalmazott tartástechnológia (*Malechek és Smith, 1975*). Kutatásunk abban újszerű, hogy a korábbi empirikus megfigyeléseket figyelembe véve, modern módszerekkel kívánja elemezni a Magyar Szürke viselkedését a környezet hatására. A mai modern húsmarhatartásban elengedhetetlen a költséghatékony megoldások használata, ezért kutatómunkánk egyik sarokköve a műholdas nyomkövetés gyakorlati alkalmazásának kidolgozása. *Malechek és Smith* közleményéből ismerjük, hogy a légnyomásváltozás – fronthatás –, az itatóhelytől való távolság, a szélirány és a legeléssel, illetve kérődzéssel töltött idő között kapcsolat van. Dolgozatunk hortobágyi viszonyok között vizsgálja a naponta megtett távolság, a légnyomás és a különböző időjárási frontok hatását, a szürke marha tehenek viselkedési jellemzőire és a napi megtett út hosszára. Hipotézisünk szerint a légnyomásváltozás a megtett útra, a szélirány az állatok jellemző mozgásirányára van hatással.

Anyag és módszer

Kutatási terület és állatok

A vizsgálati terület egy 1191 ha-os rét-legelő. Két nagyobb részből áll: Északi (688 ha; Fekete-rét) illetve Déli (503 ha; Tornyai-domb). A gyeptársulás uralkodó fajai (*Tóth, 2003*) a Réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), a Tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) és a Sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*). A Hortobágy-folyó mentén, az ártérben lápos-réti talaj, míg a Fekete-réten csernozjom réti talaj a jellemző. 2010-ben 6 hónapon át kiterjedt pangó víz borította a terület 40%-át. 175 db Magyar Szürke tehenet és szaporulatát és 4 Magyar Szürke bikát (május-augusztus) legeltetnek szabad tartásban. 10 (n=10) egyedet jelöltünk meg színes borjúkötél segítségével a vizuális azonosításhoz. Az állatok viszonylag nagy (50-100 m), kritikus távolságot (flight-zone) tartanak, ezért a megbízható azonosításhoz elengedhetetlen volt az élénk színű jelzőkötelek használata. Megközelítőleg 6 ha legelőterület jut egy állatra. Kizárólag a folyóparti galériaerdő és a csatornák menti nádasok biztosítanak szélárnyékot. Itatásra a teljes folyópart-szakasz alkalmas, bár a nyári hónapokban a gulyaálláson vályús itatás is történik. A legelőterületen a legnagyobb szintkülönbség a folyópart és a gulyaállás között van (87-92 m). Az állatok nem kapnak kiegészítő takarmányt a legeltetési időny során és a téli szálláson is a legelőről származó szénát eszik, kevés gabona-abrakkal kiegészítve. A gulyát, amelyben a megfigyelt állatokat kiválasztottuk a hagyományos pásztoroló legeltetési móddal legeltetik. Minden éjszakát a gulyaszálláson töltik az

állatok az egész szezon alatt. Nyári hőségnapokon az itatás miatt, szintén a gulyaszállásra hajtják fel őket 2-3 órára.

Kutatási módszerek

Állati viselkedést vizsgáló módszerek

A Czakó (1985), féle terminológia alapján összeállított akciókatalógusban szereplő viselkedési elemeket, a legelőn tartózkodás ideje alatt (reggeli kihajtástól az esti behajtásig), óránként 3 alkalommal, 5 mp-es időintervallumban megfigyelve, adatfelvételezési-lap segítségével rögzítjük. Ezen megkülönböztetünk takarmány felvételi- (legelés, kérődzés, ivás), szexuális vagy fajfenntartó- (kopuláció, szoptatás) és társas (verekedés, játék, helyváltoztatás) viselkedési elemeket. Az állatok térbeli helyzetének pontos meghatározásához 2 féle GPS vevőkészüléket használunk (Snewi Trekbox, Bluetooth GT-750 F GPS data logger). A műszerek 10 napon keresztül rögzítik az állatok mozgását, a naponta megtett távolságot és mozgásirányt az idő függvényében. Ezek az adatok digitális térképre transzformálhatók. Az állatok stresszmentes megfigyelése rendkívül fontos, ezért a GPS vevők akkumulátorainak cseréjét havi 1-2 alkalomra korlátoztuk. Mivel a műszerek gyári akkumulátorai csupán 16 órányi üzemre voltak képesek, a Tell Kft. közreműködésével, egy kiegészítő tápegységet fejlesztettünk ki, mellyel megtöbbszöröztük az eszközök működési idejét. Ahogy Trotter (2010) közleményében is olvashatjuk, a precíziós gazdálkodás egyik hatékony eszköze a műholdas nyomkövetés, húsmarhatartás esetén is, így a technológia hazai elterjedése új lehetőségeket nyithat a magyar gazdák számára is.

Időjárási tényezők vizsgálati módszere

A vizsgálati napok időjárásához a DE AGTC agrometeorológiai obszervatóriumától kérjük meg az aktuális időjárási adatokat, emellett nyilvántartjuk az orvosmeteorológiai jelentéseket (hideg-meleg fronti hatás). A legelőn helyben is mérjük a légnyomást és a tengerszint feletti magasságot Garmin GPSMap76CSX, kézi GPS-vevő műszerrel.

A vizsgált tényezők közötti kapcsolatot számítógépes korreláció-számítással elemezzük.

Eredmények és értékelésük

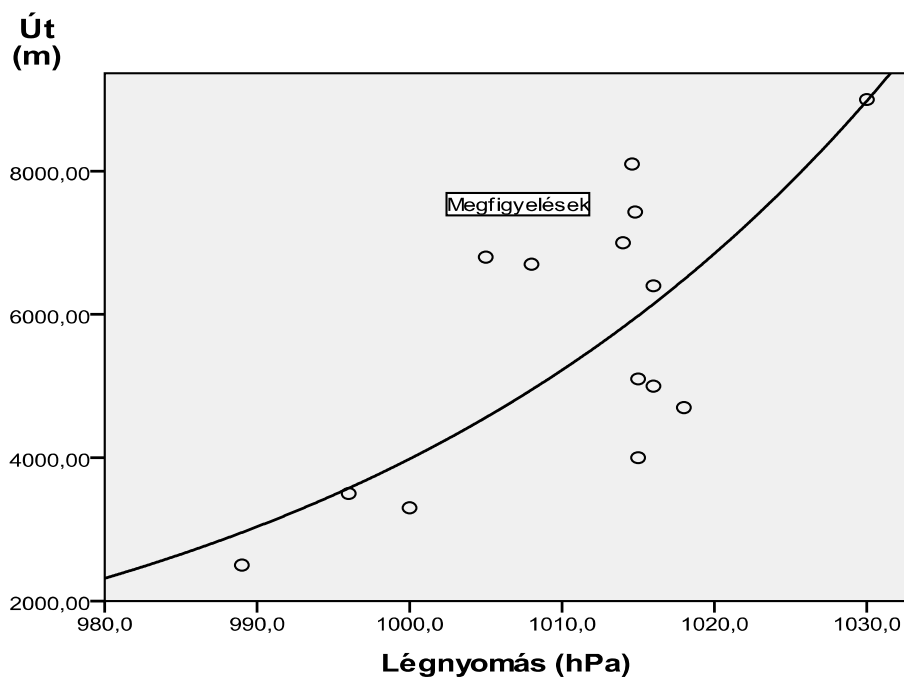
A meteorológia szerint a tartósan magas, 1005 hPa-t meghaladó légnyomásérték stabil, többnyire frontmentes, derült időt jelent, ami a megfigyeléseink szerint, az állatok nyugodtabb viselkedéséhez vezet. A nyugodt állatok több időt fordítanak takarmányfelvételre. Gyakorisági vizsgálatra alapozott eredményeink szerint az látszik, hogy frontmentes időben és hideg fronti hatáskor, az állatok jobban mutatják a takarmány felvételi viselkedést, mint meleg fronti hatás esetén (1. táblázat).

1. táblázat: Viselkedési jellemzők megoszlása megfigyelési gyakoriságban kifejezve, különböző fronthatás alatt

Viselkedési jellemző	Nincs fronthatás	Meleg front	Hideg front
Takarmány felvételi viselkedés	93%	47%	95%
Szexuális viselkedés	2%	10%	0%
Helyváltoztató és szociális viselkedés	5%	43%	5%

Forrás: Saját mérés, 2011

Hidegfronti és frontmentes időjárással összefüggésbe hozható magas ($P \geq 1000 \text{ hPa}$) légnyomás érdemben befolyásolja az állatok által megtett távolságot. Vizsgálatunk szerint magas légnyomás mellett az állatok nagyobb távolságot tesznek meg (7-8 km), mint 1000 hPa alatt. (1. ábra). A statisztikai vizsgálat alapján a két tényező között szoros a kapcsolat ($r=0,704$; $P \leq 0,05$), ami alátámasztja azt a régóta ismert megfigyelést, hogy stabil időjárás esetén az állatok közérzete kiegyensúlyozott, mozgásuk élénkebb, aktivitásuk megnő és ezek eredője a nagyobb megtett távolság.



1. ábra: A légnyomás és a naponta megtett távolság közötti kapcsolat

Következtetések

A magyar szürke a hortobágyi legelői környezetben érzékenyen reagál az időjárás változásra és a szélirányra. Az előzetes eredményekből jól látszik, hogy a magyar szürke legelői mozgásmintáját és a napi megtett távolságot a fronthatás és a szélirány is befolyásolja. A kutatás során kifejlesztett mérési módszerek (fűkínálat becslése, állatok nyomon követése) a legeltető gazdaságok napi gyakorlatába is integrálható módszerek.

Irodalomjegyzék

Czakó J. (1985): Etológia Kislexikon, ISBN: 963 233 113 3

Malechek J. C., Smith B. M. (1975): Behavior of range cows in response to winter weather, *Journal of Range Management* 29 (1), January 1976

Tóth Cs. (2003): Az évjárat és a hasznosítás hatásának értékelése Hortobágyi gyepeken, Debreceni Egyetem, Állattenyésztési doktori iskola

Trotter, M.G., Lamb, D.W., Hinch, G.N., Guppy, C.N. (2010) Global Navigation Satellite Systems (GNSS) livestock tracking: system development and data interpretation. *Animal Production Science* 50: (in press)

AZ ÖKOLÓGIAI CSIRKEHIZLALÁS AKTUÁLIS KÉRDÉSEI

Horel Károly¹, Kőrösiné Molnár Andrea²

¹Bio-Major Kft.

2100 Gödöllő; Kossuth Lajos utca 27.

²Kisállattenyésztési Kutatóintézet és Génmegőrzési Koordinációs Központ,

2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

biomajorkft@gmail.com

Összefoglalás

Hazánkban az ökológiai állattartás napjainkban még nem elterjedt, melynek több oka is van, ezek közül talán a legfontosabb a hazai felvevő piac hiánya, a másik ok a hazai „fehérje takarmány-bázis” szűkös volta. Az Európai Unióban az ökológiai gazdálkodást egységes jogszabályok határozzák meg, ezek közül az Európai Közösségek Bizottságának 889/2008/EK rendelete az, amely a termelés szabályait pontosan rögzíti. Az ökológiai csirke-, pulyka- és sertéshizlalást, mint abrakfogyasztó állatok tartását érinti legjobban, hogy 2012. január 1. után nem használhatóak az állatok takarmányozására a konvencionális, a hagyományos (nem bio) eredetű mezőgazdasági alapanyagok. Ezek az alapanyagok azonban nélkülözhetetlenek az indítótakarmányban, mert a szükséges fehérje és esszenciális aminosav szint ezek nélkül nem biztosítható a madarak számára, ugyanis az Unió termelési szabályok tiltják a szintetikus eredetű aminosav kiegészítést. A másik két megkötés, amely a helyzetet nehezíti, (a jelenlegi 5%-os konvencionális eredetű mezőgazdasági alapanyag etethetősége mellett is) a GMO anyagok használatának valamint a vegyszeres kivonási eljárással történő olajpogácsák használatának tilalma. Így előtérbe kerülnek az „alternatív” fehérjehordozók, mint a lóbab, a borsó, a csillagfürt, a hidegen sajtolt olajpogácsák és a takarmányélesztő.

Az intenzív baromfihizlalásban is jelentős a szójától való függőség, így az „alternatív” fehérjeforrások felhasználási lehetőségeinek vizsgálata nemcsak az ökológiai baromfitartóknak nyújt nélkülözhetetlen információt, hanem a nagyüzemi termelők számára is.

Kulcsszavak: ökológiai tartás, baromfi, takarmányozás, fehérje forrás, Európai Unió

Current questions of the organic broiler chickens

Abstract

The ecological farming is still not widespread in Hungary due to two main reasons: the low level of demand for organic products in the Hungarian market and the limited amount of local high-protein feedstuffs in the animal nutrition. In the EU the ecological farming is defined according to common laws and rules. Among them the 889/2008/EC order regulates the exact formulas of ecological production. From 1st of January 2012 the use of conventional agricultural ingredients (e.g. the synthetic amino acids supplementation) are not allowed in the ecological nutrition that strongly affects the monogastric animal such as the chicken-, turkey- and pig production. However, these ingredients seem to be inevitable in the starter feed of chicken for the desirable growing rate. Other difficulties are the prohibition of GMO products (e.g. soybean) and oil-cakes originated by chemical extraction.

Therefore to study the nutritional effect of alternative local protein sources such as horse-bean, peas, white lupine, cold pressed oil-cakes and yeast is very important not only for the ecological but also the conventional broiler production.

Keywords: *ecological farming, nutrition, chicken, protein sources, EU*

Bevezetés

A hazai ökológiai állattartásról elmondhatjuk, hogy még gyerekcipőben jár. Az Európai Unió régebbi tagállamaihoz képest később jelentkezett az igény az ökológiai gazdaságok létrejöttére. Az induló gazdaságok elsősorban a növénytermesztéssel foglalkoztak, vagy a tömegtakarmányt fogyasztó állatok tartását kezdték meg. Ma is jellemző, hogy a megtermelt szántóföldi növények zöme, elsősorban a különböző gabonafélék nyugati exportra kerülnek, és kis részük jut a hazai takarmánykeverékbe. A belföldi bio-hús igény alapján ez érthető is. Azonban a külföldi, elsősorban a Német bio-hús piacon folyamatos a kereslet oly annyira, hogy az elmúlt évek pénzügyi válságának ellenére is folyamatosan növekedett. A bio-csirkehús tekintetében a mellfilé jól értékesíthető a német piacon. Az Európai Közösségek Bizottságának 889/2008/EK rendelete az ökológiai termelés szabályait a következő főbb pontokban foglalta össze:

- a. A nem ökológiai gazdálkodásból eredő mezőgazdasági eredetű alapanyagok az etetett takarmány szárazanyagának 5 %-át tehetette ki 2010. január 1 és 2011. december 31. között. Várhatóan 2012.

január 1.-e után csak ökológiai termesztésből származó mezőgazdasági eredetű takarmány-alapanyagot lehet a takarmánykészítéskor felhasználni. Ez azt jelenti, hogy az etetett szemes és szálastakarmány egésze, az olajos és a fehérje-hordozó magvak illetve melléktermékeik is biotermesztésből kell, hogy származzanak.

- b. Az olajosmag-pogácsák illetve maga az olaj csak akkor keverhető a takarmányba, ha előállításukkor kémiai oldószereket nem alkalmaztak.
- c. A takarmány fehérje és aminosav-tartalmának beállításához állati eredetű takarmány-alapanyagként a halliszt (fenntartható haltenyészetből), a tojás és a tejtermékek valamint sör- és szeszipari élesztők jöhetnek számításba.
- d. A baromfi emésztését segítő enzimek közül csak a GMO mentességi nyilatkozattal rendelkező enzimek használhatók, ezek általában multienzimek, hatékonyságuk lényegesen kisebb, mint a GM technológiával előállított enzimeké.
- e. A bio-húscsirke termelésben gondot okoz a megfelelő aminosav ellátás, különösen metioninból tartalmaznak keveset a csirketápok. Ezen a hiányon az alapanyagok összeválogatásával, illetve növényi kivonatok alkalmazásával enyhíthetünk, ugyanis nem engedélyezett a szintetikus aminosavval történő kiegészítés.
- f. A makro- és mikroelemek pótlására a természetben előforduló, szerves kötésű vegyületek használhatók.

A biotermelés speciális szabályainak megfelelően, a takarmányozásban használható melléktermékek olajpogácsák és más alapanyagok, fehérjehordozók, nem hasonlíthatók össze a konvencionális termelésben alkalmazott takarmány-alapanyagokkal. Az itt használt olajpogácsák általában hidegen sajtolással készülnek, mert előállításukhoz nem használhatók a szerves oldószeres kivonási technológiák

Az ökológiai tartásban lassúbb növekedésű (40-45 g/nap) hibridek tartása célszerű, mivel ezekkel 8 hetes korra elérhető az optimális vágási kitermelést, jó mellarányt biztosító 2,50 kg-os élősúly. A termelők számára jelenleg a 2012. december 1. dátum jelenti a nagyobb nehézséget, mert az indító tápokban a napos csibék számára szükséges hozzáférhető, jól emészthető aminosav források használhatósága szűnik meg.

Irodalmi áttekintés

A Magyarországi termelési gyakorlatban az ökológiai körülmények között nevelt húscsirke előállítás nem rendelkezik olyan hosszú múlttal, mint az Európai Unió régebbi tagállamaiban. Így a

termeléshez kapcsolódó problémák nem jelentkeztek mindmáig és megoldásukkal, se foglalkoztak részletesen hazánkban.

A teljesen organikus takarmányozás egészségügyi kockázatot is jelent a baromfi számára, mert nehéz a megfelelő táplálóanyag-ellátás a szintetikus aminosavak és vitaminok használata nélkül. Ezt súlyosbítja annak az igénynek a növekedése, hogy elsősorban önellátásra törekedjenek a gazdaságok a behozott terményektől való függőség csökkentése érdekében. (*Van De Weerd és mtsai*, 2009.)

Az ipari broiler termelés is hasonló kihívásokkal néz szembe az állati fehérjék tilalma miatt, állapították meg *Dublecz és mtsai*. (2008).

Gordon és mtsai (2006) meghatározott számos ígéretes alternatív fehérje forrást organikus tojó tyúkok takarmányozására. Ezeket az új takarmány-alapanyagokat, a tápok táplálóanyag-tartalmára, az állat egészségére, welfarejére, a takarmányok megtermelésére, előkészítésük módja alapján értékelték. Szerintük ígéretes fehérje-források lehetnek a gerinctelen állatok (például légy pete és lárvá vagy a földi giliszta), mert ezek aminosav-összetétele nagyban hasonlít például a halliszt aminosav összetételére. Ígéretes növények az egysejtű algák és más fehérjében gazdag vízi növények. A következtetésükben az előnyök mellett számos hátrányt is megjelölnek például a nagy mennyiségű biomassza feldolgozásának szárításának, őrlésének nehézségeit.

Sundrium és mtsai (2005) eredményei alapján a baromfi számára szükséges aminosav mennyiség biztosításához szükséges nagy fehérje tartalom a tápban fehérje túladagoláshoz vezethet, ami, többek között a N kibocsátás növekedését okozhatja.

A fehérje túladagolás anyagforgalmi betegségeket is kiválthat, túl azon, hogy rontja az alom minőségét, növeli az ammónia kibocsátást, ami növeli a bőrgyulladás, lábfekély, mellhólyagosodás kockázatát. A kiegyensúlyozatlan takarmány etetése tollcsipkedéshez is vezethet (*Van De Weerd és Elson* 2006.).

Gordon (1999) szerint az organikus baromfitermelés számára a borsó a legígéretesebb potenciális fehérjeforrás. A borsót 250-300g/kg mennyiségben is alkalmazhatónak tartják a különböző brojler takarmányokban.

A hüvelyesek terméseinek emészthetőségével foglalkoztak *Jeroch és mtsai* (1993). A hüvelyesek magvai könnyen emészthetők a monogasztrikus állatok számára annak ellenére, hogy a magoknak magas a nyersrost-tartalma. A baromfifélék 70% körüli hatékonysággal képesek emészteni a hüvelyes magok fehérjét. A hüvelyes termések energiatartalma nagy változatosságot mutat, a baromfifélék számára a borsónak, majd a lóbabnak, végül a sárga csillagfürtnek van a legnagyobb energiatartalma.

A baromfi hizlalás során lehetőség van a szójabab helyettesítésére a teljesítmény csökkenése nélkül, ha megfelelő a keveréktakarmány energia és a metionin tartalma (*Jeroch*, 1988; *Heinz és mtsai*, 1991). *Rubio és mtsai*, (1990) arra a következtetésre jutottak, hogy a szójapogácsa helyettesíthető

lóbabbal. Az első négy élethétben, érhető el vele, nagyobb takarmányfogyasztás mellett megfelelő testtömeg-gyarapodás.

A lóbab különböző előkészítési módjai (finomra őrlés, pelyhesítés és autoklávozás) pozitívan befolyásolják a brojlercsirkék takarmányhasznosítását. (Abel, 1996.) A hőkezelés megakadályozza a tannin antinutritív hatását, ha a takarmány sok borsót tartalmaz. Vogt és mtsai, (1979) megállapította, hogy a baromfitakarmányok szokásos pelletálási hőmérséklete elég a borsó antinutritív anyagainak semlegesítéséhez.

Gerendai és mtsai (2004) a hazánkban is termesztető hüvelyesek közül a csillagfürt szerepét vizsgálta ipari brojlercsirkék takarmányában. A kísérletekben a csillagfürtöt hántolva használták, és 10-15-20%-ban alkalmazták a keverék takarmányban. A hántolt csillagfürt 20%-ban történő alkalmazása sem okozott növekedési problémát.

Hathetes brojler kísérletben a napraforgódara és sörélesztő kombinációjának 20%-ban történő alkalmazását vizsgálták, mint természetes lizin forrást (Taska, 1996.). Nem volt szignifikáns különbség a végsúlyban és a takarmányértékesítésben a kontroll csoporthoz képest.

Bellof és mtsai (2005) megfigyelése szerint a madarak a takarmányfelvételük változtatásával kompenzálni tudták a különböző tápok energia- és esszenciális aminosav-szintjét. Így még a 100%-ban organikus eredetű alapanyagokat tartalmazó takarmánysorok etetésével is, a kontrollhoz képest elfogadható növekedési, takarmányértékesítési eredményeket kaptak.

Zollitsch és Baumung (2004) szerint, ha a takarmány kizárólag organikus hüvelyeseken és olajpogácsákon alapul, az emészthető fehérje- és metionin-szint valószínűleg megfelel a lassú növekedésű brojlercsirkék táplálóanyag szükségleteinek.

Következtetések

A 100%-ban organikus takarmányozás megvalósítható, de további vizsgálatok szükségesek az egyes alapanyagok bekeverési arányának pontosítására. Ennek oka a takarmány-alapanyagok eltérő táplálóanyag-összetétele, valamint a hiányos ismereteink az új alternatív alapanyagok felhasználásáról. A kutatási lehetőségeket tovább bővítik a takarmány-alapanyagok különböző előkészítési módjai is, ilyenek például a hántolás, autoklávozás, pelyhesítés, vagy a hidegen sajtolt pogácsák tovább-feldolgozása. A keveréktakarmányok összeállítása során el kell kerülni a fehérje túletetést, inkább az alapanyagok jobb előkészítésével kell a szükséges aminosav szintet biztosítani.

Felhasznált irodalom

- Abel H. (1996): Leguminosen: Tiernährung, UFOP (Hrsg.): Potentiale und Perspektiven des Körnerleguminosenanbaus in Deutschland
- Bellof G., Schmidt E., (2005): Broiler production with 100% organic feed is possible, In Hess, J.& G. Rahmann (eds.). Proc. of 8th Conference on Organic Farming, 2-4/03/2005, University of Kassel, Germany, Kassel university press GmbH, 321-324.
- Dubecz K., Pál L., Wagner L., Bányai A., Tóth Sz., Farkas R., (2008): A baromfitakarmányozás aktuális kérdései, Állattenyésztés és Takarmányozás 57., 5., 469-483.
- Gerendai D. (2004): Csillagfűrt a broiler takarmányozásában, Kistermelők Lapja 5., 21.
- Gordon S., (1999): The use of home-grown protein sources in organic poultry rations, ADAS-report ADAS Gleadthorpe, Meden Vale, Mansfield, Nottinghamshire NG 20 9PF
- Gordon S., (2006): Novel organic proteins ADAS workshop report
- Jeroch H., (1988): Futterqualität und Einsatzmöglichkeiten von Körnerleguminosen in der Legehennen- und Broilerfütterung, Tierzucht 42., 433-437.
- Jeroch H., Flachowsky G., Weißbach F., (1993): Futtermittelkunde. Gustav-Fischer-Verlag, Jena, Stuttgart
- Heinz T., Souffrant W-B., Kesting S., Kellner O., (1991): Ackerbohnensaat und Futtererbsen in Rationen für Schweine und Geflügel im Vergleich zum Sojaschrot, Tierzucht 45., 84-86.
- Rubio L., Brenes A., Castano (1990): The utilization of raw and autoclaved faba beans (*Vicia Faba* L., var. minor) and faba bean fractions in diets for growing broiler chickens. Br. J. Nutr. 63, 419-430
- Sundrum A., Schneider K., Richter U., (2005): Possibilities and limitation of protein supply in organic poultry and pig production, Preliminary report, Project no. SSPE-CT-2004-052397
- Taska M., (1996): Untersuchung zum Einsatz und zur Proteinverwertung von teilentschälten und teilentfetteten Sonnenblumenkernen bei Broilern. Diss. Agr., Göttingen.
- Vogt H. Harnisch S., Krieg R. (1979): Der Einsatz von Erbsenschrot im Geflügelfutter, Arch. Geflügelk. 43., 229-238.
- Van De Weerd H.A., Elson (2006): Rearing factors that influence the propensity for injurious feather pecking in laying hens, World's Poultry Science Journal, Vol. 62, 654-664
- Van De Weerd H.A., Kreatinge R., Roderick S., (2009): A review of key health-related welfare issues in organic poultry production, World's Poultry Science Journal, Vol. 65, December 2009 649-678.
- Zollitsch W., Baumung., (2004): Protein supply for organic poultry: Options and shortcomings, Hovi M., Sundrum A., Padel S.: Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming (SAFO) Workshop, 25-27/3/2004/, Witzenhausen, Germany, p. 153-159.

A DÚSÍTOTT TOJÁSSÁRGÁJA POR MINT A KAROTINOID KIEGÉSZÍTÉS EGY LEHETSÉGES FORMÁJA (EGEREKBEN VÉGZETT VIZSGÁLATOK)

Kerti Annamária, Kiss Zsuzsanna, Szabó Csaba, Bordán Judit, Bárdos László

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék

kerti.annamaria@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A dúsított tojássárgája por az egyébként is számos igen kedvező egészségügyi hatással rendelkező karotinoidok kiváló forrása lehet. Vizsgálatunkban luteint és likopint kevertünk tojássárgája mintákba porításukat megelőzően. A lutein és likopin hasznosulását tanulmányoztuk luteinnel és likopinnal két különböző formában kiegészített takarmányt adagolva BALB/c egerekben. Az egyik takarmány karotinnal dúsított tojássárgája port tartalmazott, míg a másik takarmány ugyanezeket a karotinoidokat az eredeti preparátumok formájában. Mindkét fajta kiegészítést azonos arányban (0,035%) kevertük a kísérleti takarmányokba. A kísérleti állatokat a kiegészítés 5. és 10. napjain elvégeztettük. A vérérum és a májak lutein és likopin koncentrációit HPLC módszerrel határoztuk meg. A lutein és likopin kiegészítések mindkét karotinoid esetében szignifikáns mértékű növekedést eredményeztek mind a vérérumban mind a májszövetben függetlenül a kiegészítés módozatától. Ugyanakkor a növekedés sokkal jelentősebb mértékű volt, amikor a luteint a tojássárgája por biológiai matrixában adagoltuk a tiszta kémiai formátum hatékonyságához viszonyítva. A likopin esetében viszont a mikrokapszulázott kémiai vegyület tűnt hatékonyabbnak. A két karotinoid hatékonyságában tapasztalt különbség valószínűleg az eltérő polaritásukkal és különböző oldódási tulajdonságaikkal magyarázható. A vizsgált két karotinoid között egy időben történő adagolásukkor feltehetőleg kialakuló kompetíció miatt a tojássárgája por dúsítása mindkét karotinoid együttes alkalmazásával nem ajánlott.

Kulcsszavak: karotin, lutein, likopin, tojássárgája por, egér

The fortified egg yolk powder as a perspective in carotenoid supplementation (Experiments in mice)

Abstract

Carotenoids possess a range of important and well documented biological activities. Fortified egg yolk powder may be a good source of them. Two carotenoids, lutein and lycopene were mixed into egg yolk before pulverization for the preparation of fortified yolk powder. The utilization of lutein and lycopene was investigated in BALB/c mice fed a diet containing lutein and lycopene in two forms. One was the fortified egg yolk powder and the other was a microcapsulated formula. Both carotenoids were added in the same ration (0.035%) of experimental diet. Mice were bled at the 5th and 10th days of the experiment. The blood and liver concentrations of lutein and lycopene were determined by HPLC. Lutein and lycopene supplementation in both forms were resulted significant elevation in the concentrations of these carotenoids in the blood and liver tissue too. The elevation was more effective if the lutein was administered in the biological matrix of egg yolk powder compared to chemical formula. In the case of lycopene however the microcapsulated chemical formula seemed to be more effective. Maybe this was resulted because of the different polarity and solubility manner of these carotenoids. According to our results because of the possible interaction between these two carotenoids their joint use for the fortification of egg yolk is not recommended.

Keywords: carotenoids, lutein, lycopene, egg yolk powder, mice

Irodalmi áttekintés

Humán és állat kísérletekben már bizonyítást nyert, hogy a karotinoidok számos kedvező egészségügyi hatással rendelkeznek. A karotinoidok ezen előnyös tulajdonságai közé tartozik antioxidáns aktivitásuk, rákos megbetegedésekben tapasztalható kedvező hatásuk, és pozitív szerepük az immunológiai folyamatokban (*Rao és Rao, 2007*). A karotinoidok egyik leginkább tanulmányozott szerepe az két oxikarotinoidnak (a luteinnek és a zeaxantinnak) a macula degenerációjának védelmében betöltött megelőző és védelmi funkciója (*Seddon és mtsai, 1994*). Az időskori macula degeneráció (AMD) idősebb felnőttekben centrális látáskiesést okoz a retina sárgafoltjának károsodása következtében. A sárgafolt jelentős mennyiségben tartalmaz oxikarotinoidokat (luteint és zeaxantint). Ezek a sárga festékanyagok megvédik a retinát a fény káros sugaraival szemben. Enélkül a védelem nélkül a retinában

jelentkező oxidatív stressz a centrális látás elvesztéséhez és AMD kialakulásához vezet. A kiegyensúlyozott táplálkozás, az oxikarotinoidokat bőségesen tartalmazó friss gyümölcsök és zöldségek fogyasztása, valamint az esetleges dohányzás abbahagyása elősegítik az AMD kialakulásának késleltetését (Trumbo és Ellwood, 2006). A zöld színű zöldségek mellett a tojássárgája is jelentős mennyiségű luteint és zeaxantint tartalmaz. Ráadásul a tojássárgájában található lutein hasznosulása sokkal kedvezőbb, mint az egyéb zöldségfélékben előforduló luteiné (Chung és mtsai, 2004). A likopin egy aciklikus karotinoid, az egyik leghatékonyabb antioxidáns vegyület, ami különböző gyümölcsökben és zöldségekben (paradicsom, görögdinnye, piros grapefruit, stb.), valamint mikroorganizmusokban található. A likopin ugyancsak számos kedvező egészségügyi hatással rendelkezik mint antioxidáns, részt vesz a szabadgyökök semlegesítésében, a sejtciklus szabályozásban, valamint koleszterinszint csökkentő és antikarcinogén tulajdonságú különösen prosztatara rák esetében. Ez a karotinoid nem szokásos alkotóeleme a baromfi tápoknak. Korábbi kísérleteink eredményei azt jelzik, hogy az étrendi likopin a kívánatos szín elérésével deponálódik a tojássárgájában. A likopinnal dúsított tojás kedvező egészségi hatásait tekintetbe véve pályázhat funkcionális élelmiszerként történő alkalmazásra (Gregosits és mtsai, 2009). A karotinoidok fő biológiai hatásait kutatócsoportunk részletesen ismertette egy áttekintő cikkben (Bárdos és mtsai, 2011).

Ezen tények alapján végeztük el kísérletünket annak kiderítése érdekében, hogy vajon a tojássárgája por, ami egy eltartható tojástermék, ajánlható-e a lutein és a likopin tartós forrásaként.

Anyag és módszer

Takarmány adalékanyagok

A kísérleti takarmány luteinnel és likopinnal lett kiegészítve: vagy az ezeket a vegyületeket tartalmazó tojássárgája porral, vagy közvetlenül, zselatinnal bevont készítmények (Lutein 5% CWS/S-TG; RedivivoTM (likopin) 5% CWS/S mindkettő DSM, Nutritional Products Ltd. Basel, Svájc) formájában adagolva.

A dúsított tojássárgája por készítése

A kereskedelmi tojások felbontását követően egyenlő térfogatú sárgája mennyiségekhez vagy luteint, vagy likopint, vagy mindkét karotinoidot hozzákevertük úgy, hogy a végleges koncentráció 1 %-os legyen (v/w). Ezeket a keverékeket Mini Spray Drier B-191 (BÜCHI Labortechnik GmbH, Németország) készülékkel porítottuk. Majd a tojássárgája por minták tényleges lutein és likopin koncentrációit HPLC módszerrel meghatároztuk (1. táblázat).

1. táblázat: A tojássárgája por minták lutein és likopin koncentrációi porítást követően

Kiegészítés	Lutein (mg/g)	Likopin (mg/g)
Nincs	0,01	0,00
Lutein (Lu)	5,38	0,00
Likopin (Li)	0,01	5,78
Lutein és likopin	7,46	11,01

Kísérleti állatok és kísérleti elrendezés

A kísérletet BALB/c (*Charles River Ltd, Isaszeg*) laboratóriumi egerekkel végeztük. 8 kísérleti csoportot alakítottunk ki, csoportonként 10-10 állattal (2. táblázat). Az állatokat ad libitum takarmányoztuk az alap, vagy a kiegészített táppal 10 napon keresztül. Az alaptakarmány laboratóriumi egértáp volt. Az adalékanyagokat ebbe a tápba kevertük bele: vagy az antioxidánsokat tartalmazó tojássárgája port, vagy a mikrokapszulázott preparátumokat. A tápot először megdaráltuk, majd a kiegészítések bekeverését követően zselatinnal pogácsákat formáltunk, így a táp a száradását követően alkalmas volt a felhasználásra. Két kontroll takarmányt fogyasztó csoportot állítottunk kísérletbe. Az egyik (A) takarmány semmilyen kiegészítőt nem tartalmazott, csak a zselatinos pogácsázás lett beiktatva, a másik (B) takarmány karotinoid kiegészítő mentes tojássárgája porral lett bekeverve és ugyancsak zselatinnal formázva. A kísérleti állatok közül csoportonként véletlenszerűen 5-5 állatot kiválasztottunk és lege artis elvégeztettünk a takarmány kiegészítés 5. és 10. napján. Kémiai analízis céljából mintát vettünk a vérszérumból és a májból.

Kémiai analízis

A tojássárgája por, a vérszérum és a májminták lutein és likopin koncentrációit laboratóriumunk által adaptált és módosított HPLC technikával határoztuk meg (*Kerti és Bárdos, 2006*).

Statisztikai analízis

Az eredményeket egy utas ANOVA tesztel Prism 5 for Windows programmal $p < 0,05$ szinten minősítettük (Gaphpad software).

2. táblázat: Kísérleti elrendezés

<i>Csoport</i>	<i>Kezelés</i>	<i>Lutein</i>	<i>Likopin</i>
<i>% a takarmányban (w/w)</i>			
A	K-0		
B	K-TSP		
C	Lu-TSP	0,035	
D	Lu-MKF	0,035	
E	Li-TSP		0,035
F	Li-MKF		0,035
G	LuLi-TSP	0,035	0,051
H	LuLi-MKF	0,035	0,051

Lu=lutein, Li=likopin, TSP=tojássárgája por, MKF=mikrokapszulázott formula

Eredmények és értékelés

Az abszolút kontroll csoport (A) és a kizárólag csak kiegészítetlen tojássárgája port fogyasztó kontroll csoport (B) között nem volt különbség a vérsérum és a máj lutein koncentrációiban. Vagyis a kereskedelmi forgalomban kapható tojások alacsony lutein koncentrációja nem volt elegendő ahhoz, hogy növelje a vérsérumban szállítódó, illetve a májban tartalékolat karotinoid koncentrációt. A helyzet a lutein koncentráció változások tekintetében azonos volt a kizárólag likopin kiegészítésben részesült csoportok esetében (E, F) is. Lutein kiegészítés hatására a vérsérumban emelkedés tapasztalható már az 5. napon ($p < 0,001$), ami a kiegészítés 10. napjára még jelentősebb növekedést eredményezett mind a tojásporos (C), mind a közvetlenül adagolt DSM készítmény esetében (D). A májbéli lutein tárolódás a kiegészítésben részesült csoportokban nagyobb mértékű volt ($p < 0,001$), mint a kontroll csoportok (A v. B) esetében. A tojássárgája porban adagolt lutein kiegészítések nagyobb lutein koncentrációt eredményeztek, mint a közvetlenül adagolt készítmények. A likopin esetében ezzel ellenkezőleg a mikrokapszulázott formátum direkt alkalmazása bizonyult hatékonyabbnak mind a vérsérum, mind a máj esetében a tojássárgája porban történő adagoláshoz viszonyítva.

Következtetések és javaslatok

A szárított és a porított tojássárgája kiváló alapanyag nagyszabású sütés és főzés során még a háztartásokban is. A szárított tojássárgája pasztörizált, ezért hosszú ideig nagyon stabil. A szakácsművészet azért is használ tojásport, mert ez egyenletes szerkezetet kölcsönöz a szószok és

sütemények számára. A tojásport tárolás során célszerű légmentes zacskókban és tárolókban, nedvességtől és hőtől, valamint napsugárzástól védetten tárolni, ami különben a lipidek és a zsírban oldódó anyagok (vitaminok) oxidálódását okozná.

Ezen felhasználási lehetőségek mellett a tojássárgája por, mint könnyen hasznosítható étrend kiegészítő készítmény (nutraceutikum) használható. Nagy mennyiségben tartalmaz luteint és zeaxantint. A két karotinoid csak a molekula terminális gyűrűjében található egyik kettős kötés elhelyezkedésében különbözik egymástól, emiatt egymástól történő szeparálásuk a szokásos HPLC körülmények között általában nem lehetséges (Sowell és mtsai, 1994). A hasonló szerkezet mellett, hasonló előfordulásuk és biológiai hatásuk is a magyarázata együttes említésüknek. A lutein/zeaxantin a sárgafoltban akkumulálódik, ahol megvédi a retinát a káros fénysugaraktól. A lutein/zeaxantin hozzáférhetősége kiváló a tojássárgájából. Habár a tojássárgája sokkal kevesebb luteint tartalmaz, mint a spenót, mégis sokkal hatékonyabb lutein forrás, elfogyasztásával a vér lutein koncentrációja a spenóthoz képest duplájára növekszik (Chung és mtsai, 2004).

Néhány jelentős tényező korlátozza a xantofilok hasznosíthatóságát, ideértve fizikai természetüket a táplálékforrásokban (mátrix), a xantofill molekula szerkezetét (oxikarotinoid), a xantofilok kapcsolatát az egyéb tápanyag összetevőkkel (elsősorban az étrendi zsírokkal), és a hiányos táplálkozás (Castenmiller és West, 1998). Ezen tényeket figyelembe véve a tojássárgája por rendszeres fogyasztása védelmet jelenthet az AMD kialakulásával szemben. A „tervezett tojás” jól ismert a funkcionális élelmiszerek piacán. A tojássárgája por összetétele egyszerűen változtatható az előállítás során. Például a porítást megelőzően lutein és egyéb olyan biológiailag aktív anyag adagolható a tojássárgájába, amelyek nem találhatók meg a nyers tojásban (pl. likopin). Egerekben elvégzett vizsgálataink eredményei alátámasztják, hogy a luteinnel dúsított tojássárgája por sokkal hatékonyabb, mint a tiszta kémiai formátum. A likopin kiegészítés esetében ugyanakkor a tiszta kémiai formátum tűnik hatékonyabbnak a tojásporba adagolt likopinhez viszonyítva. Feltehetőleg ezt a különbséget a két karotinoid közötti eltérő polaritásbeli és oldhatósági tulajdonságok okozzák. A két vizsgálatba vont karotinoid között kialakuló lehetséges interakció miatt együttes alkalmazásuk a tojássárgája dúsítása céljából ugyanakkor nem ajánlott.

Irodalomjegyzék

Bárdos L., Jung I., Kerti A., Szabó Cs., Kiss Zs. and Lakner H. (2011): Carotenoids and body defense in accordance with experiences in poultry. *Risk Factors and Biological Systems. Volume I.*, eds.: Lukac N and Massanyi P. Slovak Univ. of Agriculture in Nitra, 114-124.

- Castenmiller J. J. M. and West C. E. (1998): Bioavailability and bioconversion of carotenoids. *Annual Review of Nutrition*, 18: 19-38.
- 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.
- Gregosits B., Kerti A., Szabó Cs., Lakner H., Jung I. és Bárdos L. (2009): A likopin kiegészítés hatásának vizsgálata a tojótyúkok karotinoid és lipid anyagcseréjére és a tojásba történő beépülésére. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 131: 594-600.
- 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. *Klinikai és Kísérletes Laboratóriumi Medicina*, 32S: 106.
- Rao A. V. and Rao G. L. (2007): Carotenoids and human health. *Pharmacological Research*, 55: 207-216.
- Seddon J. M., Ajani U. A., Sperduto R. D., Hiller R., Blain N., Burton T. C., Farber M. D., Gragoudos E. S., Haller J., Miller D. T., Yannuzzi L. A. and Willett W. (1994): Dietary carotenoids, vitamin A, C, and E, and advanced age-related macular degeneration. *The Journal of the American Medical Association*, 272: 1413–1420.
- Sowell A. L., Huff D. L., Yeager P. R., Caudill S. P. and Gunter E. W. (1994): Retinol, α -tocopherol, lutein/zeaxanthin, β -cryptoxanthin, lycopene, α -carotene, trans- β -carotene, and four retinyl esters in serum determined simultaneously by reversed-phase HPLC with multiwavelength detection. *Clinical Chemistry*, 40: 411-416.
- Trumbo P. R. and Ellwood K. C. (2006): Lutein and zeaxanthin intakes and risk of age-related macular degeneration and cataracts: an evaluation using the Food and Drug Administration's evidence-based review system for health claims. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84: 971-974.

ÓLOM, KADMIUM ÉS ARZÉN KONCENTRÁCIÓ A TEHÉNTÉJBEN ELTÉRŐ KÖRNYEZETI TERHELÉSŰ KÖRZETEKBE

*Kodrik László¹, Wágner László¹, Imre Kornélia², Földiné Polyák Klára², Besenyei
Ferenc³, Husvéth Ferenc¹*

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék,
8360 Keszthely Deák Ferenc u. 16.¹

Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Föld- és Környezettudományi Intézeti Tanszék,
8200 Veszprém Egyetem u. 10.²

Pannontej Zrt. , 8900 Zalaegerszeg, Platán sor 6.³
kodriklaszlo@gmail.com

Összefoglalás

A környezet nehézfém-szennyezése komoly problémát jelent az emberi egészség számára. Az ólom (Pb), arzén (As), és kadmium (Cd) nehezen lebomló szennyező anyagok. Kutatási eredmények bizonyítják, hogy ezek a fémek bekerülve az élelmiszerláncba akkumulálódnak. Az élelmiszerek közül megkülönböztetett figyelem irányul a tej és tejtermékekre, a táplálkozásban betöltött fontos szerepük miatt.

Kutatásunkban tejelő tehenek nyers tejének nehézfém tartalmát vizsgáltuk. A tejmintákat különböző területekről gyűjtöttük, úgymint autópálya körzetéből, ipari- és vidéki (zöld) régiókból.

A mintákat tömény salétromsavval és hidrogén peroxiddal roncsoltuk, majd induktív csatolású plazma tömegspektrométert (ICP-MS) használtunk a fémek műszeres méréséhez.

A kapott eredmények azt mutatták, hogy az ólom koncentrációja jelentősen különbözik a zöld, az autópálya és az ipari régiók között. Ugyanakkor, az arzén és a kadmium koncentrációja, az autópálya és ipari körzet esetében is hasonló mennyiséget mutatott. A három csoportban (zöld, autópálya és ipari régió) előforduló különbségek arra utalnak, hogy a különböző környezeti szennyeződések befolyásolhatják a tejben előforduló toxikus fémek koncentrációját.

Kulcsszavak: *tehenet, ólom, kadmium, arzén, ICP-MS*

Lead, cadmium and arsenic concentrations in cow milk from regions with different environmental load

Abstract

Heavy metal pollution of the environment is a serious problem for human health. Lead (Pb), arsenic (As) and cadmium (Cd) are persistent pollutants. Data indicate that these metals can bioaccumulate in all levels of the food chain. Among food sources, attention is paid to milk and dairy products, due to their nutritional importances.

In our research there were analyzed the heavy metal concentration of raw cow milk samples of dairy cattles. The samples of milk were collected from different areas such as highways, industrial units and rural (green) places.

Samples were digested with concentrated nitric acid and hydrogen peroxide and inductively coupled plasma-mass spectroscopy (ICP-MS) was used to determinate the metals.

The results obtained show considerable differences among the lead (Pb) concentrations of rural, highway and industrial region. However, the content of arsenic and cadmium level were similar both in highway and industrial regions. The variations observed in the three groups of milk (rural, highway and industrial region) seem to reflect that the different environmental contaminations are responsible for the negative impact on toxic element levels of the milk.

Keywords: *cow milk, lead, cadmium, arsenic, ICP-MS*

Irodalmi áttekintés

A tej és a tejtermékek alapvető élelmiszereink közé tartoznak, szervezetünk mikroelem ellátásához ugyanakkor igen változatos mértékben járulnak hozzá (Csapó és Csapóné, 2002). Számos mikroelemnél a létfontosságú, a kedvező élettani ill. a mérgező hatás kritériumainak megítélése sem egyértelmű (Pais, 1999). Az élő szervezetek számára nem esszenciális elemek képviselői már kis koncentrációban is toxikusak lehetnek. Dalway (2000) 26 olyan nyomelemet említ, amelyek környezeti jelentősége kiemelkedő.

A növekvő ipari termelés és a mind sűrűbb úthálózat hatására a gyárak, gépjárművek jelentős mennyiségű szennyezőanyaggal - ezen belül káros nehézfémekkel - terhelik környezetünket. Számos mezőgazdasági művelés alatt álló terület helyezkedik el közvetlenül nagy forgalmú autópályák és ipari

területek mentén. A talajba került nehézfémek mobilizálhatósága változó (Taraczközi, 2003), hosszabb időn keresztül bekövetkező akkumulációjuk során jelentősen megemelkedhet a mennyiségük. Az autópályák, valamint ipari területek mellett nagymértékű lehet a levegőből kiülepedett és a növényzetre lerakódott toxikus mikroelemek mennyiség is. Ezeken a területeken termesztett, majd betakarított növényekkel a szennyező anyagok egy része bekerülhet a táplálékláncba és eljuthat egészen az emberig. Az élő szervezetekbe bekerülve több évig, évtizedig is megtalálhatóak, mivel a kiürülésük hosszadalmas folyamat (Hapke, 1991; Ward és mtsai 1993). Ugyan a nehézfémek csak kis mennyiségben juthatnak be étellemmel a szervezetünkbe – az állati termékekkel megközelítően a Cd 1/3-át visszük be szervezetünkbe, míg az ólomnak nagyjából fele származik ételünkben (Nasreddine, 2002)- ezeknek az elemeknek a monitoringozása fontos élelmezés - egészségügyi feladatot képez.

Kísérletünk során ezért azt vizsgáltuk, hogy a zöld környezetben termelt tej ólom (Pb), arzén (As), és kadmium (Cd) tartalma, hogyan viszonyul a nagyobb ipari települések és a forgalmas autópályák környezetszennyező hatásaihoz.

Anyag és módszer

Magyarország 6 tejelő tehenészeti telepeiről gyűjtöttünk tejmintákat 2010 nyarán. A telepeket úgy választottuk ki, hogy azok eltérő gazdasági, környezeti területeket reprezentáljanak. A begyűjtött minták három csoportja, melyeket humán-környezeti hatások alapján választottunk ki, a következők voltak: ipari körzet, forgalmas közlekedési terület környéke és zöld régió. Az ipari körzet mintáit olyan területről gyűjtöttük, melyeknek közelében vegyipar és nehézipar található. A járműforgalmat képviselő csoport mintái az M6-os és M7-es autópályák mellett található tehenészeti telepekről származtak. A zöld régió mintái az Őrség ill. Hetés vidékén gyűjtöttük. Mind a három csoport esetében 2-2 termelőtől gyűjtöttünk mintákat, telepenként 10 tehéntől.

Reprezentatív tejmintáinkat a tehenek napi elegytejéből vettük, tiszta, jól zárható műanyag edényekbe. A tejminták tárolása ezután hűtőládában történt -21°C -on.

A minták mikrohullámú roncsolását Ethos 1 (Milestone) típusú készülékkel végeztük. Az előkészítés során a mintákhoz nagy tisztaságú savakat (Suprapur® és TraceSELECT® Ultra) használtunk. A minták roncsolásánál használt reagensek a következők voltak: 8ml HNO_3 (65% Suprapur®, Merck) + 2ml H_2O_2 (TraceSELECT® Ultra).

A nehézfémek műszeres mérése induktív csatolású plazma tömegspektrométer (ICP-MS) segítségével történt. Az alkalmazott készülék a következők voltak: ICP-MS: PerkinElmer Elan DRC II.

Az adatok statisztikai értékelése az SPSS Statistics 17.0 program segítségével történt. Egytényezős varianciaanalízist használtunk az adatok kiértékelése során (one-way ANOVA). A szignifikancia szintnek $p < 0.05$ jelöltük.

Eredmények és értékelés

A tejmintákban előforduló arzén (As) mennyiségét mutatja az 1. táblázat. Az arzén (As) esetében a 2. és 3. csoport mintái között alig észrevehető különbség van (2. csoport: $52,1 \mu\text{g kg}^{-1}$, 3. csoport: $53,2 \mu\text{g kg}^{-1}$).

1. táblázat: A tejmintákban előforduló arzén (As) koncentrációja ($\mu\text{g kg}^{-1}$) a csoportokban

	1.Csoport Zöld környezet	2. Csoport Autópálya körzet	3. Csoport Ipari körzet
Minimum	19,1	48,1	50,1
Maximum	25,7	56,9	57,7
Átlag	23,3	52,1	53,2
SD	7,8	5,2	3,8

Table 1: Concentration of arsenic ($\mu\text{g kg}^{-1}$) in milk samples of the groups

(1.group: Green region, 2.group: Highway area, 3.group: Industrial region), Minimum, maximum, mean, standard deviation

Az első csoportban viszont közel fele annyi volt az elem koncentrációja ($23,3 \mu\text{g kg}^{-1}$). Az arzén minden talajban előfordul, számos ásvány tartalmaz ilyen elemet kisebb mennyiségben, ugyanakkor a légszennyezés valószínűsíthetően jelentősebb szennyező forrás.

Az ólom (Pb) az ipari területről származó mintákban volt a legmagasabb ($38,4 \mu\text{g kg}^{-1}$), míg a zöld régióban majdnem harmada mutatható ki ($11,7 \mu\text{g kg}^{-1}$) a 2. táblázat adatai alapján. A közlekedés szintén befolyásolhatta az elem alakulását, hiszen a 2. csoportban kétszer nagyobb mennyiségben volt jelen ($25 \mu\text{g kg}^{-1}$), mint a zöld region mintáiban.

Számos közhasználatban lévő anyag (tüzelőanyag, műtrágyák) tartalmaz Cd-ot. A kadmium terhelés mértékét több tényező, a kor, a faj, ivar stb. befolyásolja. A kadmium mind a harmadik, mind a második csoport mintáiban közel azonos mennyiségben volt jelen ($5,2$; $5,7 \mu\text{g kg}^{-1}$), míg az első csoportban nem volt detektálható (3.táblázat). Egyes irodalmi adatok szerint a talaj alacsony pH- értéke elősegítheti a Cd felvételt, ugyanakkor a Ca-ionok és a humin savak ezzel ellentétes hatást fejtenek ki.

2. táblázat: A tejmintákban előforduló ólom (Pb) koncentrációja ($\mu\text{g kg}^{-1}$) a csoportokban

	1.Csoport Zöld környezet	2. Csoport Autópálya körzet	3. Csoport Ipari körzet
Minimum	9,1	28,1	40,1
Maximum	18,8	21,9	27,7
Átlag	11,7	24,9	38,4
SD	5,1	12,4	12,2

Table 2.: Concentration of lead ($\mu\text{g kg}^{-1}$) in milk samples of the groups

(1.group: Green region, 2.group: Highway area, 3.group: Industrial region), Minimum, maximum, mean, standard deviation

3. táblázat: A tejmintákban előforduló kadmium (Cd) koncentrációja ($\mu\text{g kg}^{-1}$) a csoportokban

	1.Csoport Zöld környezet	2. Csoport Autópálya körzet	3. Csoport Ipari körzet
Minimum	-	4,1	4,8
Maximum	-	6,9	7,1
Átlag	ND	5,2	5,7
SD	-	1,6	1,8

Table 3.: Concentration of cadmium ($\mu\text{g kg}^{-1}$) in milk samples of the groups

(1.group: Green region, 2.group: Highway area, 3.group: Industrial region)

Minimum, maximum, mean, standard deviation

Következtetések és javaslatok

A tejben, tejtermékekben levő mikroelemek, köztük a toxikus nehézfémek koncentrációja nagy ingadozásokat mutat, amely több tényezőtől is függhet. A genetikai tényezőkön kívül a takarmányozás, a takarmányok makro- és mikroelem tartalma, terület földrajzi adottsága, mezőgazdasági művelés is befolyásoló tényező lehet. A nehézfémek feltehetően csak kisebb koncentrációban juthatnak be a szervezetünkbe, ugyanakkor ezeknek az elemeknek a hatása nem elhanyagolható, azok mennyiségének figyelemmel kísérése fontos élelmezés - egészségügyi feladatot képez.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a TAMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0003 számú projektnek, hogy támogatásával lehetővé tette a kutatásainkat. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- Csapó J., Csapóné K. Zs.* (2002): Tej és tejtermékek szerepe a táplálkozásban. Mezőgazda Kiadó, 52-56.o.,187-197. o.
- Dalway J. Swaine* (2000): Why trace elements are important? Fuel Processing Technology 65–66, 21–33. p.
- Hapke, H.J.* (1991): Effects of Metals on Domestic Animals. In: Merian, E. (Ed.): Metals and their compounds in the environment: occurrence, analysis and biological relevance. VCH Weinheim, Germany, 531-546. p.
- Nasreddine L., Parent-Massin D.* (2002): Food contamination by metals and pesticides in the European Union. Should we worry? Toxicology Letters 127, 29–41. p.
- Pais István* (1999): A mikroelemek jelentősége az életben. Mezőgazda Kiadó, 14-20.o.
- Taraczközi Kamilla* (2003): Nehézfémek a mezőgazdasági talajokban. Agrártudományi közlemények - Acta Agraria Debreceniensis 10 sz, 85-89.o.
- Ward, N.I., Anke, M., Meissner, D., Mills, C.F.* (1993): Quality control in trace element analysis of human and animal samples: are we using poor data to evaluate nutritional, agricultural, clinical or biological problems? TEMA 8: Proceedings of the Eighth International Symposium on Trace Elements in Man and Animals, 108-112. p.

SZEMES TAKARMÁNYOK MÉRETCSÖKKENTÉSÉNEK DINAMIKUS LEHETŐSÉGEI ÉS A TAKARMÁNYHASZNOSULÁS ÖSSZEFÜGGÉSEI

Korzenszky Péter

Szent István Egyetem, Folyamatmérnöki Intézet, Méréstechnika Tanszék

2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

korzenszky.peter@gek.szie.hu

Összefoglalás

Az aprítási művelet rendkívül széles körben elterjedt az élelmiszeriparban, a gyógyszergyártás, a bio-
etanol üzemanyag-termelés és más iparágakban.

Számos technológia célja a szemcseméret csökkentése, azaz a fajlagos felület növelése annak érdekében,
hogy optimális legyen a biológiai hasznosulás.

A darálás nagyon alacsony hatékonyságú és nagy energiaigényű folyamat. Ha a technológia kevesebb
energiát igényelne, rövidebb idő alatt lehetne a műveletet elvégezni és előállítani a kívánt szemcseméret,
a folyamat sokkal gazdaságosabb lehetne.

Egy lehetséges módszer a daráló teljesítményének csökkentésére, ha a kalapácsos malom fordulatszámát
csökkentjük. A fordulatszám csökkentésével az átlag szemcseméret értéke növekedni fog.

A kétszeres átlag szemcseméret eléréséhez, a fordulatszámot 33%-al csökkenteni kellett, ez 40%-os
mechanikai teljesítmény csökkenést eredményez, légszáraz kukorica darálása és $\varnothing 10\text{mm}$ rosta használata
esetén.

Kulcsszavak: aprítás, darálás, takarmánygyártás, fordulatszám változtatás

Abstract

Grinding operation is extremely widespread in the food industry, in pharmaceutical production, in the
bio-ethanol fuel production and in other industries.

Many technologies aim the reduction of the grain size and thereby the increasing of the surface area in
order to create a homogeneous mixture, or an optimal biological usage.

Grinding is of very low efficiency and is a high energy consuming process.

If the technology uses less energy in a shorter time and produces the desired particle size, it is more economical.

A possible method to reduce the grinding power in the case of hammer mill's is to reduce the hammer peripheral speed.

By reducing the peripheral speed, the grinding power is decreased by the square, while the average grain size increases linearly

It has been verified by experiments that for the increasing of the average grain size by one and a half, one quarter of grinding power is required.

Key words: grinding, milling, feeding technology, speed change

Bevezetés

A megtermelt növények jó része feldolgozást követően közvetlenül vagy közvetve, emberi vagy állati fogyasztásra kerül. Az állati fogyasztásra szánt termékek jelentős részét takarmánykeverő üzemekben dolgozzák fel, ahol adott receptúra alapján az állatfajnak megfelelő keveréktakarmányt állítanak elő.

Az aprítási művelet rendkívül széles körben elterjedt az élelmiszeriparban, a gyógyszergyártásban, a bio-etanol hajtóanyag előállítás és más iparágakban. A darálás rendkívül időigényes és energiaigényes folyamat. A felhasznált energia csökkentésével a technológiai folyamat gazdaságosabbá tehető.

Az aprítási műveletek egyik jellemző és elfogadott jelzőszáma a végtermék átlag mérete. A szemes takarmányok esetén az optimális átlag szemcseméret rendkívül fontos a takarmányhasznosulás szempontjából. A tyúkfélékkel és sertésekkel végzett kísérletekben korábban a 700-800 μ m-es átlagos szemcseméretet találták optimálisnak.

A takarmány előállítás hatékonyságának növelése szemléletváltással érhető el. A korábbi állandó fordulatszám beállítása helyett fokozatmentesen állítható kalapács kerületi sebességet tesz lehetővé egy frekvenciaváltó beiktatása a rendszerbe. A daráló fordulatszámának változtatásával az aprított anyag jellemző mérete jelentősen befolyásolható.

A daráló fordulatszám változtatásának hatása az átlag szemcseméretre

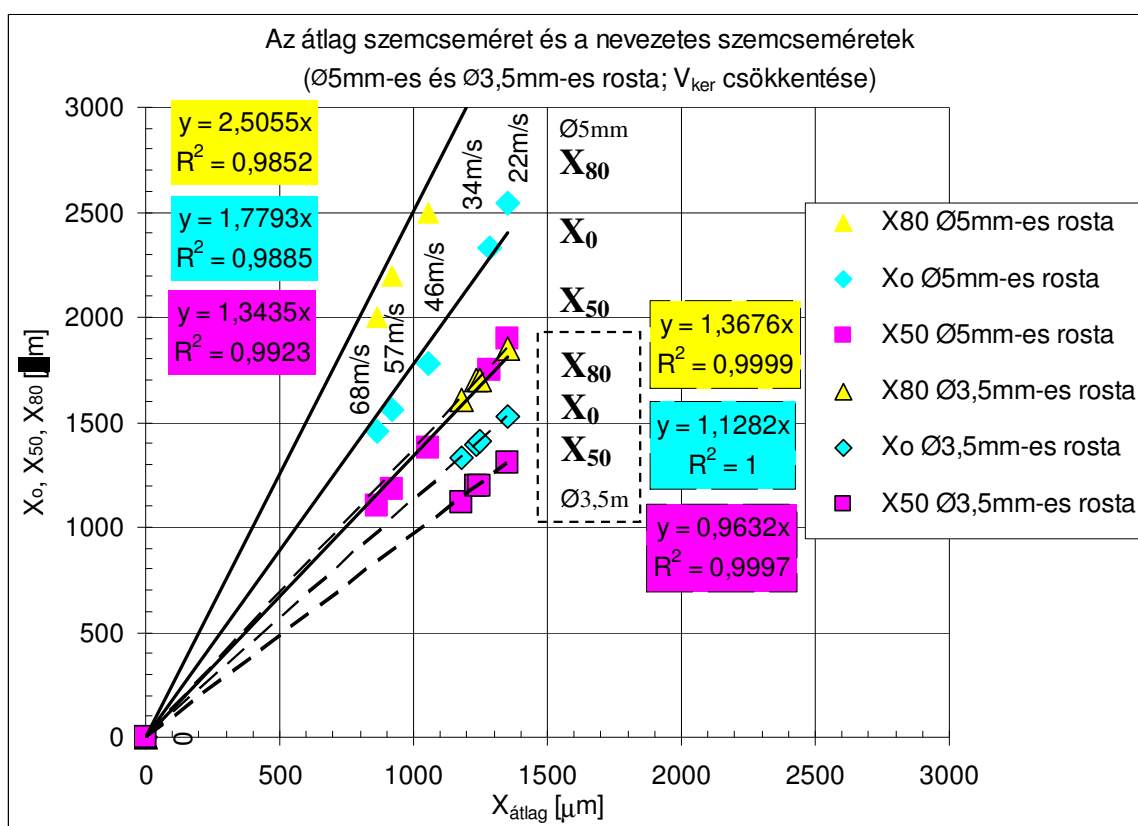
Az állati takarmányok méretcsökkentése különféle módszerekkel történhet. A gyakorlatban rengeteg helyen alkalmazott eljárás a szemcsés halmazok esetén a darálás. A hagyományos eljárásoknál rostacserével állítják be a végtermék méretét. A végtermékben a legnagyobb szemcseméretet a rostalemez

lyukmérete határozza meg. Adott darafinomság eléréséhez időnkénti leállással járó többszöri rostacsere szükséges, mely nem gazdaságos, időigényes és jelentős humán erőforrást köt le.

A korábban alkalmazott eljárások kiváltására alkalmas módszer a röpítő törő kalapács kerületi sebességének változtatása. A kalapács kerületi sebesség csökkentésével, növelésével beállítható a kívánt átlag szemcseméret ($X_{\text{átlag}}$).

A különféle irodalmak különböző szemcseméret fogalmakat használnak. Az átlag szemcseméret ($X_{\text{átlag}}$) összefüggése a szitamaradék $R(x)$ görbéről származtatható X_0 , X_{50} és X_{80} nevezetes szemcseméretekkel idáig nem volt egyértelmű. Egyszerűbb megoldást jelent a gyakorlat számára, ha rendelkezésre állnak mérési adatokból álló diagramok, melyek segítségével egy ismert szemcseméret könnyen átszámítható egy másik nevezetes szemcseméretre.

Az általam végzett mérési sorozat hagyományos numerikus kiértékelését követően rendelkezésre állt egy adathalmaz, melynek segítségével általánosíthatóak a tendenciák és trendek adott nedvességtartalmú ($w=10,5\%$) kukorica aprítása esetén. Ezek alapján a nevezetes szemcseméreteket (X_0 , X_{50} , X_{80}) és az átlag szemcseméret ($X_{\text{átlag}}$) közötti összefüggést az origóból induló egyenesekkel lehet leírni. Az egyenesek egyenleteit a következő 1. ábra tartalmazza.

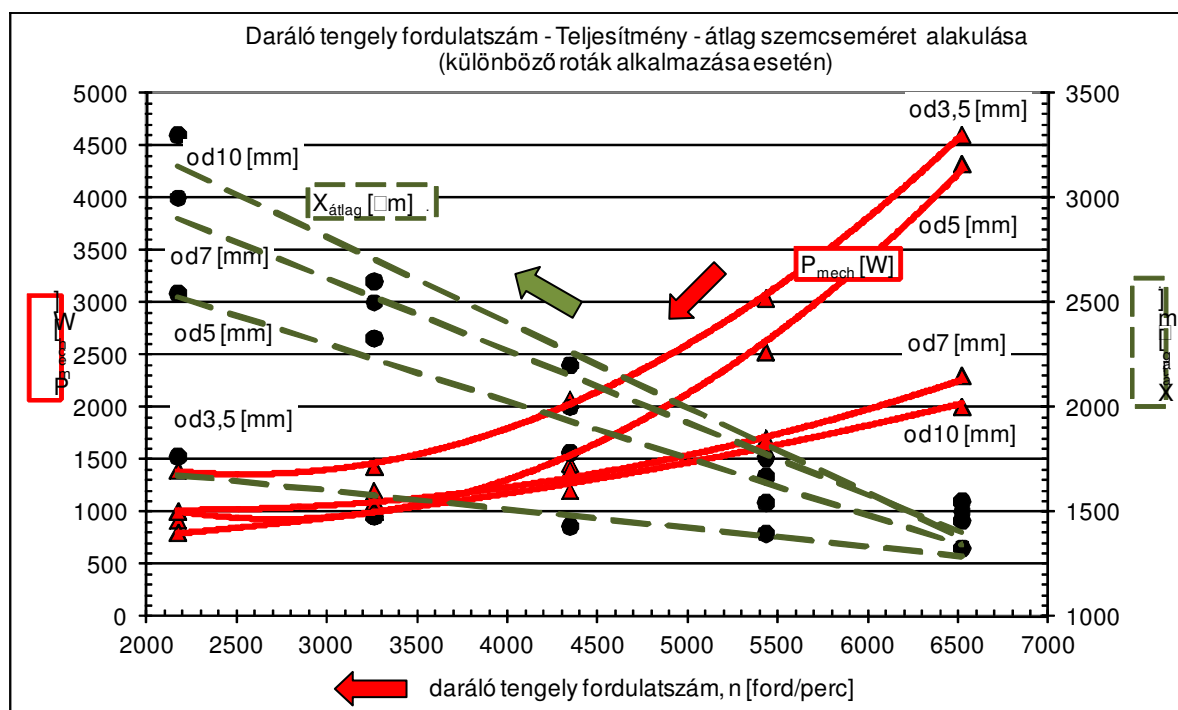


1. ábra: Az átlag szemcseméret ($X_{\text{átlag}}$) függvényében az X_0 , X_{50} és X_{80} szemcseméretek változása különböző kalapács kerületi sebesség esetén

Az eredményeket $\varnothing 5\text{mm}$ -es és $\varnothing 3,5\text{mm}$ -es rosták és különböző kalapács kerületi sebességek alkalmazásával kaptam. A folytonos trendvonal az $\varnothing 5\text{mm}$ -es rostán, a szaggatott vonal a $\varnothing 3,5\text{mm}$ -es rostán aprított kukoricaszemek nevezetes szemcseméreteit jelöli. Az 1. ábrán balról jobbra haladva a kalapács kerületi sebességet (V_{ker}) 68m/s-ról 22m/s-ra csökkentettem. Az 1. ábrán fentről lefelé haladva az X_{80} , X_0 és X_{50} nevezetes szemcsemérethez tartozó trendvonalak adódtak.

Az origóból induló egyenesek meredeksége határozza meg a viszonyszámot az $X_{\text{átlag}}$ és a nevezetes szemcseméretek (X_{80} , X_0 , X_{50}) között.

A kalapács kerületi sebessége, azaz a daráló tengely fordulatszám (n) és az átlag szemcseméret ($X_{\text{átlag}}$) közötti összefüggés alakulását a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra: A kalapács kerületi sebesség csökkentésével a teljesítmény csökken, és az átlagos szemcseméret növekszik

A fordulatszám (n) csökkentésével arányosan az átlag szemcseméret ($X_{\text{átlag}}$) növekszik.

A mechanikai teljesítmény (P_{mech}) és a daráló tengely fordulatszáma (n) képletszerűen lineáris összefüggést mutat ($P_{\text{mech}} = M \cdot 2 \cdot \pi \cdot n / 60$). Elméletileg az egyenes arányból az következik, hogy a fordulatszám növelésével a teljesítmény is lineárisan növekszik. A mérési eredményeim alapján azt a következtetést lehet levonni, hogy a daráló tengely fordulatszáma (n) és a daráló tengelyen átvihető mechanikai teljesítmény (P_{mech}) között másodfokú összefüggés mutatkozik.

A 2. ábráról leolvasható, hogy a 10mm-es ($\varnothing 10$) rostán darált kukorica 6500 ford/perc-es fordulatszámnál 2000W teljesítményt igényel és $1550\mu\text{m}$ -es átlag szemcseméretet eredményez. Ugyan

ezen a rostán 2200 ford/perc-es fordulatszámnál 800W teljesítményt igényel a folyamat és 3300 μ m-es átlag szemcseméretet eredményez.

A kétszeres átlag szemcseméret eléréséhez, a fordulatszámot 33%-al csökkenteni kellett, ez 40%-os mechanikai teljesítmény csökkenést eredményez kukorica darálása esetén, $\varnothing$ 10mm rosta használatakor. [KORZENSZKY, 2009a,b,c]

Az átlag szemcseméret és a takarmányhasznosulás összefüggései

A különböző állatfajoknak eltérő méretű és minőségű takarmányra van szükségük. Csak a megfelelő minőségű takarmánnyal érhető el a kívánt takarmányhasznosulás.

Ha a takarmány durvára van darálva, visszaesik a napi testtömeg-növekedés, és romlik a takarmányértékesítés. Ezzel szemben a túl finom szemcséjű takarmány gyomorfekélyt okozhat. Figyelni kell ezért arra, hogy az apró takarmányszemcsék aránya (<1mm) <40% körül legyen.

Egyes kutatók szerint az átlag szemcseméret 100 μ m-el való növelése az emészthetőséget 40%-al csökkentette. [GUILLON, 2000]

Ha $\varnothing$ 4mm-es rosta helyett $\varnothing$ 3mm-est használtak a fajlagos villamos energia 27-43%-al nagyobb volt, a darálási teljesítmény pedig 66-71%-ra esett vissza. [SZABÓ, 2006]

A különböző állatfajok különböző élettani jellemzői miatt kizárólag fajtaspecifikus takarmányozás a célravezető megoldás. A fajok közötti különbségekből következően a takarmányok összetételében is igen jelentős az eltérés. Az összetevők mennyisége, aránya és mérete befolyásolja az adott állatfaj optimális takarmányhasznosulásának mértékét, melynek meghatározása körültekintő kísérleti beállításokat igényel. [KORZENSZKY, 2010]

Néhány állatfaj takarmányozásánál alkalmazott átlag szemcseméretet mutat a 1. táblázat. [ROYER, 1999], [SZABÓ, 2006]

1. táblázat: Néhány állatfaj takarmányának átlag szemcsemérete

Állatfaj neve	Átlagszemcseméret $X_{\text{átlag}}$ [μ m]
Broiler csirke	1200 – 1400
Malac	300
Hízó sertés	500
tenyészállat (sertés)	700

Következtetések

Az állatállomány megfelelő gyarapodásának előfeltétele a megfelelő mennyiségben és minőségben rendelkezésre álló takarmány. Az egyik minőséget befolyásoló paraméter a takarmány átlag szemcsemérete. A gyakorlatban különféle nevezetes szemcseméreteket terjedtek el, ezek közötti átszámításra korábban csak az alapanyagból vett minta ismeretében volt lehetőség. Az általam közölt *1. ábra* segítségével az átlag szemcseméret és más szabvány szerinti nevezetes szemcseméretek közötti átszámítás gyorsan elvégezhető.

A takarmány szemcsemérete és az állatok növekedésének, fejlődésének üteme között számos kutató mutatott ki összefüggést. Ha a szemcseméret nagyságát tudatosan, gyorsan, és gazdaságosan előre meg tudjuk határozni, akkor az állatállomány élettani tulajdonságai is előre, jól prognosztizálhatóak lesznek.

A fokozatmentesen változtatható szemcseméret kimenet a takarmánygyártás technológiai fejlesztésének új iránymutató területe lehet.

Irodalomjegyzék

1. GUILLON D., LANDEAU E. (2000): Feed particle size and pig nutrition. *Productions Animales* 13. 2. pp. 137-145.
2. ROYER E. (1999): Granulated pig feeds made on the farm, *Techni-Pord.* 22. 4. pp. 29-32.
3. SZABÓ P. (2006): Néhány környezeti tényező hatása a sertéshízlalás eredményeire, Doktori értekezés, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, pp. 43.
4. KORZENSZKY P. (2009a): Kalapácsos daráló aprításkinetikai és energetikai vizsgálata (Grinding Kinetic and Energetic Examination of Hammer Mills), Doktori értekezés, Szent István Egyetem, Műszaki Tudományi Doktori Iskola, Agrárműszaki tudomány, Gödöllő
5. KORZENSZKY P., JUDÁK E.: (2009b): New technological possibilities for modifying particle size in feed production, *Hungarian Agricultural Research* 3-4/2009: pp. 13-16.
6. KORZENSZKY P., PETRÓCZKI K. (2009c): Energy and Quality Performance Investigation of Hammer Mill, *Mechanical Engineering Letters* 3: pp. 65-72.
7. KORZENSZKY P. (2010): A szemcseméret változtatásának új technológiai lehetőségei a takarmány-előállítás folyamán, *Mezőgazdasági Technika* LI.: pp. 2-4.

A SILÓKUKORICA TERMÉSMENNYISÉGÉNEK ÉS BELTARTALMI MUTATÓINAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TÁPANYAG-GAZDÁLKODÁSI TECHNOLÓGIÁK FÜGGVÉNYÉBEN

Máté Sándor¹, Benedek Szilveszter²

¹ Kaposvári Egyetem, Növénytani és Növénytermesztéstani Tanszék

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

² Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet, Talajtani és Agrokémiai Tanszék

2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

E-mail: matesmester@gmail.com

Összefoglalás

A takarmánynövények értékének alakuláshoz termésmennyiségük mellett jelentős mértékben hozzájárul a beltartalmi mutatók, így fehérje-, szénhidrát- és mikroelemtartalmuk alakulása. Ezek értékét elsődlegesen meghatározza az adott faj és fajta (hibrid) genetikai potenciálja, de számottevő mértékben függ a tápanyag-gazdálkodási technológiáktól is. A kielégítő mennyiségű és a növény fejlődése szempontjából kritikus időszakokban megfelelő ellátottságot biztosító nitrogéntrágyázással megalapozható a magas termésmennyiség és fehérjetartalom. A jó nitrogén ellátottság megnöveli a növény egyéb makro- és mezoelemigényét is, melyek kijuttatása szintén beiktatandó a tápanyag-gazdálkodási technológiákba. Különös figyelmet igényel továbbá a mikroelem ellátás. Nemcsak a növény fejlődése szempontjából nélkülözhetetlenek, a mikroelemekkel jól ellátott növény takarmányként is értékesebb, hiszen az állatok számára ugyanannyira fontos ezek jelenléte. A Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemében négy különböző kezeléssel állítottak be szabadföldi kísérletet silókukoricával 2010-ben: 1. szervestrágya (35 t/ha), 2. műtrágya (90 kg/ha N, P és K), 3. baktériumtrágya (20 l/ha Phylazonit), 4. trágyázatlan kontroll. A kísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy a silókukorica termésmennyisége a baktériumtrágyázás használata esetén a legmagasabb. Legalább ugyanannyira fontos azonban a beltartalmi mutatók alakulása, hiszen a legfőbb cél a jó minőségű, egészséges takarmány előállítása. Ebben a tekintetben kiemelendő, hogy nyersrost tartalom kivételével az összes beltartalmi mutató, úgymint a szárazanyag-tartalom, a nyersfehérje-tartalom, a nyerszsír-tartalom, a nyershamu-tartalom és a nitrogénmentes kivonható anyagok mennyisége a Phylazonitos kezelés esetében mutatták a legmagasabb

értékeket. A kálium kivételével az összes makro- és mikroelem esetében, így a foszfor-, kalcium-, magnézium-, mangán- réz-, cink- és vastartalom tekintetében a baktériumtrágyás kezelés mutatatta a legmagasabb ellátottságot. A pozitív hatások a talaj-növény rendszerben lezajló komplex folyamatok eredményeként értékelhetőek.

Kulcsszavak: silókukorica, fehérje, mikroelemek, műtrágya, szerves-trágya, baktériumtrágya

Abstract

Nutritive value of forage crops strongly depends on their protein, carbohydrate and micronutrient content. These are primary determined by the genetics potential of the plant species and varieties (hybrids), however nutrient management practices also have a significant influence. A sufficient nitrogen supply, especially in the critical stages of plant growth and development has positive effects on yield and protein content. Furthermore a good nitrogen supply increases the plant response of other nutrients, which application also has to be involved in the plant nutrition techniques. Special attention has to be given to micronutrient supply. Micronutrients are not only necessary for plant development, in forage crops they are also important because of the availability for the animals. At the research station of the University of Kaposvár field experiment was set up with silo maize in 2010 with following treatments: 1. manure (35 t/ha), 2. mineral fertilizer (90 kg/ha N, P and K), 3. bio-fertilizer (20 l/ha Phylazonit), 4. control without fertilization. Highest yield of silo maize was detected in case of the treatment with application of bio-fertilizers. Beside the amount of yield, quality parameters also have to be analyzed, since the aim of silo maize production is to have a high quality, healthy feed. Except of crude fiber content, all quality parameters (dry matter content, crude protein content, crude fat content, crude ash content and amount of nitrogen-free extracts) increased by the application of bacteria fertilizers. Same tendency could be detected in case of the macro- and micronutrients, expect of potassium content. These effects can be explained by the complex effects in the soil and plant system.

Keywords: silo maize, protein, micronutrients, mineral fertilizers, manure, bacteria fertilizers

Irodalmi áttekintés

A hatékony és jó minőségű állati termék előállítás elsődleges feltétele az adott állatfajok, illetve -fajták táplálkozási igényeit kielégítő beltartalmú, egészséges takarmány, melyet befolyásolnak a termőhelyi adottságok és az alkalmazott növénytermesztési technológiák (Póti és Bedő, 1993; Köles *et al.*, 1997; Bedő és Póti, 1999). A takarmánynövények beltartalmi mutatóit, úgymint a fehérje-, szénhidrát-

és ásványianyag-tartalmukat meghatározza az adott faj és fajta (hibrid) genetikai potenciálja, de számottevő mértékben függ a tápanyag-gazdálkodási technológiáktól is, utóbbi tekintetében különösen fontos az adott nitrogénszinthez arányosított – mikroelemeket is magában foglaló – többi tápelemre kiterjedő tápanyag-ellátás (Füleky és Benedek, 2011). A kielégítő mennyiségű és a növény fejlődése szempontjából kritikus időszakokban megfelelő ellátottságot biztosító nitrogéntrágyázással megalapozható a magas termésmennyiség és fehérjetartalom. A tápanyag-gazdálkodási technológiákban a mű- és szerves trágyák mellett fontos szerep jut a növényi maradványok visszaforgatásának és a talaj biológiai aktivitását növelő mikrobiológiai készítmények felhasználásának is (Bíró *et al.*, 2000; Benedek és Bákonny, 2011). A baktérium alapú trágyákkal közvetett és közvetlen módon is fokozható a növények tápanyagfelvétele. A baktériumokat, mikrogombákat, illetve ezeket kombináltan tartalmazó készítmények hatékonysága azonban nagyban függ azok környezeti biotikus, valamint abiotikus stressztényezőkhez való adaptációs képességétől, amit közvetve, istállótrágyázással is elősegíthetünk. Fentiek tükrében kutatásunk célja a silókukorica termésmennyiségének és –minőségének alakulásának vizsgálata volt különböző tápanyag-gazdálkodási technológiák alkalmazása esetén.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemének „K-1 tábla” területén végeztük Szegedi 521 silókukorica hibriddel (FAO szám: 560) a 2010-es gazdasági évben. Talajvizsgálati eredmények alapján a terület genetika talajtípusa lösz alapkőzeten kialakult Ramann féle barna erdőtalaj, gyengén erodált foltokkal. A vizsgálat során négy kezelést alkalmaztunk négy ismétlésben, területük külön-külön 0,2 ha:

- I. szerves trágya (35 t/ha),
- II. műtrágya (90 kg/ha N, P és K),
- III. baktériumtrágya (20 l/ha, Phylazonit),
- IV. trágyázatlan kontroll.

A trágyakezeléseket tavasszal, vetés előtt juttattuk ki és dolgoztuk be a kísérleti területen. A vegetációs időszak folyamán vizsgáltuk a tőszám, a gyökér-, szár- és csőtömeg alakulását, továbbá betakarítás után a növények és a termés tömegét, valamint beltartalmi mutatóinak alakulását. Jelen munkánk a betakarítást követő vizsgálatokat mutatja be, minthogy a takarmányminőség értékelése ezek alapján történhet.

Eredmények és értékelés

Az 1. táblázatban szemléltetett adatok alapján látható, hogy bár a kukoricaszár magassága a műtrágyás kezelés esetében volt a leghosszabb, annak tömege a baktériumtrágya kijuttatáskor volt a legnagyobb. Silókukorica esetében az adja a termesztési célt, így ez a kezelés eredményezte a legnagyobb termésmennyiséget.

1. táblázat: Kukorica szár hosszúságának és tömegének valamint a termés tömegének alakulása eltérő kezelések esetében

Kezelés	Szár hossza	Csővek száma	Szár tömege	Cső tömege	Termés
	mm	db	g		t/ha
I.	2760	1	482	306	55,32
II.	2930	1	513	324	58,58
III.	2850	1	599	304	60,36
IV.	2730	1	540	323	59,45

A termés mennyiségi mutatói mellett mértük a beltartalmi értékeket is (2. táblázat). Takarmányozási szempontból fontos, hogy a megetetett tömegtakarmánynak milyen a takarmányozási értéke. A vizsgálatok a Kaposvári Egyetem Kémiai-Biokémiai Tanszék Analitikai laboratóriumában kerültek elvégzésre. Ebben a tekintetben kiemelendő, hogy nyersrost tartalom kivételével az összes beltartalmi mutató, úgymint a szárazanyag-tartalom, a nyersfehérje-tartalom, a nyerszsír-tartalom, a nyershamu-tartalom és a nitrogénmentes kivonható anyagok mennyisége a baktériumtrágyás kezelés esetében mutatták a legmagasabb értékeket.

2. táblázat: Kukorica beltartalmi értékeinek alakulása Wendei analízis alapján az eltérő kezelésekben

kezelés	szárazanyag	nyersfehérje	nyerszsír	nyersrost	nyershamu	Nmk anyagok
%						
I.	33,1	2,3	0,8	6,6	1,3	22,1
II.	36,1	2,1	0,9	6,7	1,1	25,3
III.	37,9	2,9	0,9	6,3	1,5	26,3
IV.	36,6	2,4	0,8	6,7	1,4	25,3

Az ásványanyag tartalom vizsgálatának eredményei a 3. táblázatban láthatók. A kálium és a nátrium kivételével az összes makro- és mikroelem esetében, így a foszfor-, kalcium-, magnézium-,

mangán- réz-, cink- és vastartalom tekintetében a 20 l/ha dózisú baktériumtrágyás kezelés mutatatta a legmagasabb ellátottságot.

3. táblázat: Kukorica ásványanyag tartalma az eltérő kezelések esetében

kezelés	Ca	P	Mg	K	Na	Mn	Cu	Zn	Fe
	g/kg sza.				mg/kg sza.				
I.	0,56	0,66	0,32	2,90	0,01	16,4	1,38	5,90	45,4
II.	0,52	0,60	0,38	1,99	0,02	10,1	1,17	6,00	52,0
III.	0,72	0,67	0,48	2,42	0,01	23,8	1,84	10,3	87,4
IV.	0,63	0,53	0,45	2,67	0,01	17,3	1,39	5,40	65,9

Következtetések és javaslatok

A kísérlet adatainak begyűjtése és elemzése során megállapíthatjuk, hogy a kijuttatott baktériumtrágyának pozitív hatása volt. A kísérletbe vont területen az négy kezelés közül a legjobb kezdeti növekedést a szerves-trágyázott és NPK műtrágyával kezelt területek adták. Azonban a gyökeresedési hajlama a baktériumtrágya kezelésnek volt a legjobb. Ezt az erősebb gyökérképződési hajlamot kihasználva a kezelés adta a betakarításkor a legnagyobb terméstömeget és a legjobb beltartalmi értékeket is. A pozitív hatások tehát a talaj-növény rendszerben lezajló komplex folyamatok eredményeként értékelhetők. Összegzésképpen nagyon fontosnak tűnik láttatni a következő összefüggéseket: A baktériumtrágyázás nem közvetlenül a növényt trágyázza, hiszen nem adott mennyiségű tápelemet tartalmaz. Sokkal inkább talajtrágyának nevezhető, lévén, hogy fizikai, biológiai és kémiai módon is javítja a talaj tulajdonságait, érte ezalatt a talaj szerkezetét, felvehető tápelem-tartalmát és biológiai aktivitását. A baktériumtrágyázás mindezen hatásai azért érvényesülhettek ennyire látványosan a kísérletben, mert a növénytermesztés komplex rendszerébe pontosan beágyazva juttatták ki ezen készítményeket.

Irodalomjegyzék

- Bedő S., Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 690-692.p.
- Benedek Sz., Bákonyi N. (2011): A baktériumtrágyázás, mint az egészséges élelmiszer előállításának része Mezőfalván. Agro Napló, 6. 31-32. p.



- Bíró B., Köves-Péchy K., Vörös I., Takács T., Eggenberg P., Strasser R. J. (2000): Interrelations between *Azospirillum* and *Rhizobium* nitrogen fixers and arbuscular mycorrhizal fungi in the rhizosphere of alfalfa in sterile, AMF-free or normal soil conditions. *Applied Soil Ecology*, 15. 159-168. p.
- Fülek Gy., Benedek Sz. (2011): Ecological Fertilization. *Sustainable Agriculture Reviews* (Ed.: Lichtfouse E.) Volume 6: Alternative Farming Systems, Biotechnology, Drought Stress and Ecological Fertilisation. Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 215-243. p.
- Köles P., Póti P., Forgóné Nemcsics M., Naszradi T. (1997): A közúti közlekedés nehézfém szennyező hatása kukoricaállományokban. *Növénytermelés*, 46. 3. 255-266.p.
- Póti P., Bedő S. (1993): A rostalkotók emészthetőségének hatása a juhok takarmányadagjának táplálóértékére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 6. 515-522.p.

TERMÉSZETVÉDELMI CÉLÚ HASZNOSÍTÁSI RENDSZER HATÁSA KÜLÖNBÖZŐ LEGELŐK HOZAMÁRA ÉS TAKARMÁNYMINŐSÉGÉRE

Ordas Edina, Török Gábor, Bajnok Márta, Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. út 1.

Ordas.Edina@alternativ.hu

Összefoglalás

Magyarországon a 763000 ha hasznosított gyepnek több mint fele természetvédelmi kezelési előírások alapján gondozzható és hasznosítható. Termesztéstechnológia nem alkalmazható, ugyanakkor a hasznosítás ezek többségén előírás és fontos is a gyep fennmaradása szempontjából. Kaszálósos hasznosítás esetén madárvédelmi szempontból előírás a késői első kaszálás (június közepe után). Ezután csak ősszel lehetséges még egy hasznosítás. Ennek a gyephasznosítási rendszernek a hatását vizsgáltuk száraz és üde fekvésű gyepeken 2006-2010 években.

Eredményeink szerint mind a gyepek szárazanyag hozamára, mind az előállított takarmány minőségére kedvezőtlen hatással volt a természetvédelmi hasznosítási rendszer. A növényállomány összetétele és természeti értéke is romlott ebben a használati rendszerben a gyakoribb hasznosításhoz képest, azonban ebben a dolgozatban terjedelmi okok miatt nem foglalkozunk a növényzet változásaival.

A hasznosítási rendszerek által okozott különbségek a kedvezőbb ökológiai adottságok között nagyobbak, mint a kedvezőtlen adottságok esetén és szignifikánsak.

Eredményeink alátámasztják azt a – egyes természetvédelemmel foglalkozó botanikusok, ökológusok által is hangoztatott – véleményt, hogy a Magyarországon alkalmazott természetvédelmi gyepkezelési szabályokat érdemes átgondolni, és a késői első hasznosítást a feltétlenül szükséges minimális területre korlátozni.

Kulcsszavak: természetvédelmi gyepkezelés, természetvédelmi gyephasznosítási rendszer, szárazanyag hozam, fehérjetartalom, szerves anyagok emészthetősége

Nature conservation system effect on the quality of different yield of pasture and the quality of the forage hay

Abstract

In Hungary more than 763000 hectare grasslands – more than half of it can use under conservation and management standards of care. Production system should not be used, but the way of utilization is a requirement and very important in terms of subsistence. In case of cutting down, the rule is the late first hay-making use (after mid-June), because of the protection of the birds. After that time, only in autumn can be use the grassland for hay-making once more. This grassland production system studied in dry and fresh grasslands in the years 2006-2010. Results show, that both the dry and fresh grasslands quality of feed produced an adverse effect on the nature conservation system. The composition of crops and the natural value of the grasslands were deterioration in this system compared with relative frequency utilization, however, for reasons of length in this essay do not deal with changes in the vegetation. The differences caused by production systems, in the favorable ecological conditions are larger, than unfavorable conditions and significant. Our results support some of nature conservation botanists and ecologists opinion, that the conservation and management rules of grasslands used in Hungary worth considering, and late first hay-making should be limited for the definitely necessary minimum area.

Keywords: nature conservation grassland care system, nature conservation grassland production system, dry matter yield, protein, digestibility of organic matter

Irodalmi áttekintés

Magyarország 93 036 km² területének közel a kétharmada áll mezőgazdasági művelés alatt (Ángyán és mtsai, 2003). Hazánkban a hasznosított gyepterület a 20 évvel ezelőttinek alig kétharmada (jelenleg 763 ezer hektár), a mezőgazdasági területen belüli aránya 13,8% (KSH, 2010).

Hodgson (2001) szerint a közeljövőben a mérsékelt égövi országok gyepgazdálkodásának fejlődésében két irány lesz. Egyrészt az eddig intenzíven használt gyepeken félintenzív gazdálkodás lesz (Lowe, 1995), másrészt a kedvezőtlen adottságú területeken, ahol a szántóföldi művelés nem lehetséges, a legeltetési állattartás kerülhet előtérbe.

Hazánkban Bodó (2005) véleménye szerint a legeltetés az egészséges állati termék előállításán túl egyre inkább előtérbe kerül a védett területek kezelésében, fenntartásában. Ezen a véleményen van Stefler

és Vinczeffy (2001) is, szerintük a természetvédelmi területeken található, extenzív hasznosítású gyepek kapnak egyre nagyobb hangsúlyt. Dömsödi (2006) leszögezi, hogy a védett természeti területeken a természetvédelmi érdekek élveznek előnyt a gazdaságiakkal szemben, de nem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy a védett területeken gazdasági eredmény is képződik, ami növelheti a természeti értékek megóvásának pénzügyi forrásait. Tóth (2001) megfogalmazta, hogy a hagyományos gazdálkodás felhagyása jelentős veszteséget jelentene mind természetvédelmi, mind kultúrtörténeti szempontból, ezért fontos a megfelelő gyepterkezelési stratégia kidolgozása.

Anyag és módszer

Két különböző termőhelyen, eltérő gyeptípuson 2006-ban beállított kísérlet eredményeiről számolunk be. A kísérlet célja szerint kaszálással szimulálva háromféle gyephasznosítási rendszer (1. táblázat) hatását vizsgáltuk a szárazanyaghozamra, a gyepről származó takarmány tápanyag- és ásványianyag-tartalmára, valamint magára a növényzetre. Figyeltük a gyeptársulások aszály-érzékenységét, az évjárat hatásait. Projektünket az NKTH támogatta (**Tech_08-A4/2-2008-0140 számú szerződés**). Projektpartnerünk, az Országos Meteorológiai Szolgálat fontos adatokat szolgáltatott a 2 termőhely térségében lévő mérőállomásokról. Feldolgoztuk a napi adatokat a csapadék, átlaghőmérséklet, globálsugárzás, relatív páratartalom és a szél esetében. A szárazanyaghozamot a teljes parcellák kaszálásával, mérésével és a súlyállandóságig történő szárítással határoztuk meg. A parcellák mérete 16 m² volt, 3 ismételtsben. A tápanyagtartalom meghatározása Weende-i analízissel és Tilley és Terry (1963) módszerével (szervesanyagok emészthetőségének meghatározása bendőnedv felhasználásával) történt Ausztriában, a gumpensteini kutatóintézetben. Az ásványianyag-tartalom mérését is a fentnevezett laboratórium végezte. A növényállomány összetételét, annak változását Balázs (1949) módszerével követtük nyomon. A statisztikai elemzéseket SPSS program segítségével végeztük el, felhasználtuk Sváb (1984) módszerét is a szignifikáns differencia kiszámításához és az adatközlés módszerének kiválasztásához. Utóbbihoz alkalmaztuk még a Pajor (2011) által leírtakat is.

Az 1-es gyepterke (Bösztröm) alföldi, aprócsenkeszes kecskelegelő, száraz ökológiai adottságok között, mélyben sós szikes talajon, természetvédelmi területen. A 2-es gyepterke (Mende) a Gödöllői-dombságon elterülő, '90-es évek végén telepített, réthasználatú, nádképző csenkesz (*Festuca arundinacea*) vezérnövényű. Völgyben terül el, vízviszonyai alapján üde fekvésű. Nem védett, azonban ökológiai gazdálkodási terület. Trágyázásról és öntözésről egyik helyen sem lehet szó. A réthasználat azt jelenti, hogy a gyepterke első növedékét kaszálják, a sarjút legeltetik (juhokkal).

1. táblázat: A mintavételek időpontjai a háromféle gyephasznosítási rendszerben és két termőhelyen 2006-tól 2010-ig

Gyephasznosítási rendszer (3)	Gyepnövedék (4)	Száraz termőhely (1)	Üde termőhely (2)
Természetvédelmi hasznosítás késői első kaszálással (2x/év) (5)	1.	június 16.	június 17.
	2.	október 6.	október 7.
Átlagos réthasznosítás (3x/év) (6)	1.	május 12.	május 13.
	2.	július 14.	július 15.
	3.	október 6.	október 7.
Átlagos szakaszos legeltetés (4x/év) (7)	1.	május 5.	május 6.
	2.	június 9.	június 10.
	3.	július 28.	július 29.
	4.	október 6.	október 7.

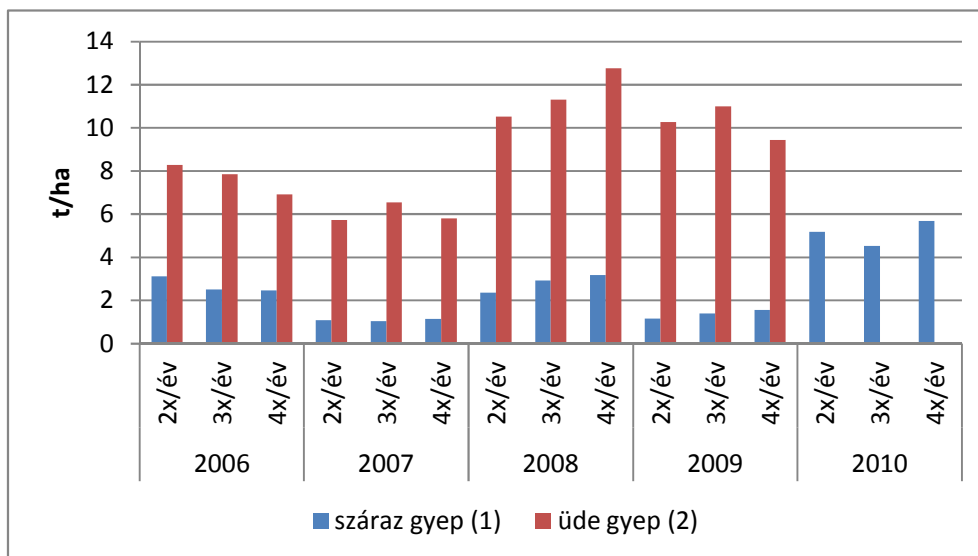
Megjegyzés: az augusztusi kisülés miatt hosszú regenerációs időt hagyunk az utolsó növedék fejlődéséhez.

Table 1. Sampling schedule for the 3 utilisation systems at 2 sites, from 2006 to 2010.

(1) Dry pasture (2) Mesic pasture (3) Utilisation system (4) Cut (first, second, etc.) (5) Utilisation in protected areas, delayed first cut (2x/year) (6) Regular meadow utilisation (3x/year) (7) Regular strip grazing (4x/year)

Eredmények és értékelés

A szárazanyag termés alakulását szemlélteti az 1. ábra. A száraz gyep 11-38%-át adta az üde gyep termésének. A száraz fekvésű gyep a 2006-os átlagos csapadékú évhez képest aszályos évben (2007) 40%-nyi termést adott a kezelések átlagában, szárazban (2009) 51%-nyit. Csapadékos évben (2008) 104%, a nagyon csapadékos 2010-ben 190% volt a szárazanyag hozam. Üde fekvésben ugyanezek az adatok 78 és 133% szárazságban, 150% a csapadékos évben. 2010-ben a túl sok csapadék miatt nem volt megközelíthető az üde gyep, ezért ott nem elvégezni a méréseket. A lineáris regresszió-analízis eredményei szerint a száraz gyepen a téli- ($r=0,8$) és a vegetációs ideji csapadék ($r=0,5$) szignifikánsan hatott a termés mennyiségére. Üde gyepen a csapadék helyett a sugárzás és a hőmérséklet hatása volt a döntő ($r=0,6$; $r=0,5$).

1. ábra: A szárazanyag termés alakulása (2006-2010)*Figure 1. Dry matter yield production (2006-2010)*

(1) Dry pasture (2) Mesic pasture

A természetvédelmi gyepek kezelési előírásai szerinti hasznosítási kezelés (2x/év késői első kaszálással) hatására évente ingadozóan, többnyire kisebb termés volt mérhető, mint a gyakoribb hasznosítás esetén. A különbségek a száraz gyepon nem voltak szignifikánsak, az üdén azonban a kísérlet 2. évétől kezdve a gyakoribb hasznosítás igazoltan nagyobb hozamot eredményezett.

A takarmány minőségi mutatói közül terjedelmi okok miatt csak a nyersfehérje tartalom és a szerves anyagok emészthetőségi %-ának adatait mutatjuk be a 2. és 3. ábrákon. Mindkét gyeptípusnál 4 év átlagában elmondható, hogy a takarmány fehérjetartalma a kétszeri hasznosításos rendszerben kevesebb, mint gyakoribb használat esetén. A 2. táblázatban közöljük a varianciaanalízis eredményeit, melyek szemléltetik, hogy a száraz fekvésű gyepon a természetvédelmi hasznosítás és az évente 4 hasznosítás közötti különbség szignifikáns. Az üde fekvésű gyepon esetében jelentősebb különbségek vannak (3. ábra), melyek a természetvédelmi hasznosítás hatásaként értelmezhetők (2. táblázat).

2. ábra: A hasznosítási rendszer hatása a takarmány fehérjetartalmára és emészthetőségére (száraz gye, 2006-2009)

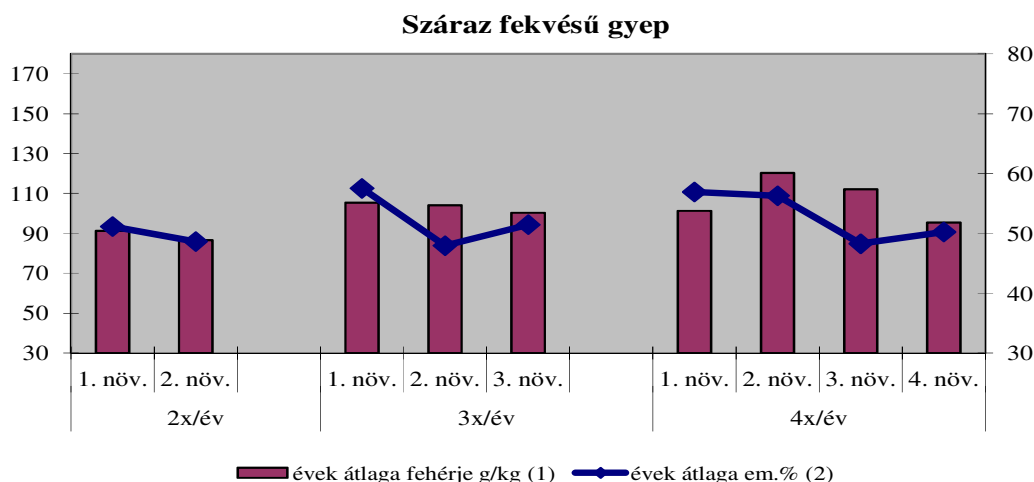


Figure 2. Effect of the production system on the protein content and digestibility of the hay (Dry grassland, 2006-2009)

(1) protein content g/kg (average the years) (2) digestibility % (average the years)

A szerves anyagok emészthetőségének vizsgálata is azt eredményezte, hogy a gyakoribb hasznosítás miatt a fiatalabb és levelesebb növedékek emészthetősége jobb. A különbség csak két kezelésváltozatnál és csak az üde gyepon bizonyult szignifikánsnak.

3. ábra: A hasznosítási rendszer hatása a takarmány fehérjetartalmára és emészthetőségére (üde gye, 2006-2009)

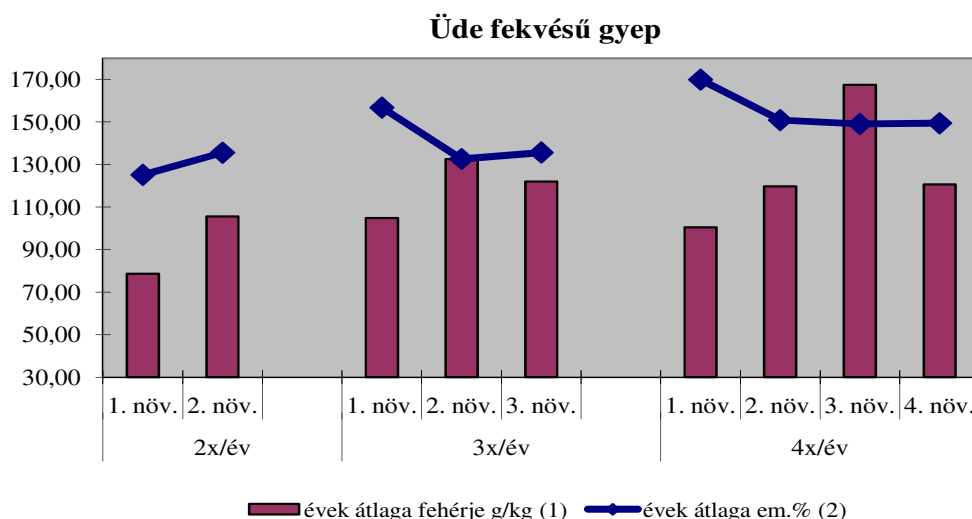


Figure 3. Effect of the production system on the protein content and digestibility of the hay (Dry grassland, 2006-2009)

(1) protein content g/kg (average the years) (2) digestibility % (average the years)

2. táblázat: Variancia analízis a hasznosítások között, száraz és üde fekvésű gyepek, 2006-2009

Fehérjetartalom (1)	Száraz gyepek (2)		Üde gyepek (3)	
Hasznosítások (4)	SzD _{5%}	Különbség (6)	SzD _{5%}	Különbség (6)
2-3	16,06	14,33	22,16	27,61
2-4	15,40	17,93	21,03	35,00
4-3	13,63	3,60	18,54	7,39
Emészthetőség (5)	Száraz gyepek (2)		Üde gyepek (3)	
Hasznosítások (4)	SzD _{5%}	Különbség (6)	SzD _{5%}	Különbség (6)
2-3	6,81	2,41	4,48	3,77
2-4	6,53	2,56	4,25	8,15
4-3	5,78	0,15	3,75	4,39

Table 2: Analysis of variance between production system in dry and mesic grassland 2006-2009

(1) protein content (2) dry pasture (3) mesic pasture (4) grassland utilization (5) digestibility (6) difference

Következtetések

A vizsgált gyeptípusokon 5 év alatt nagy volt az évjárat hatása, a száraz fekvésű gyepeken a csapadék, az üde fekvésűn a hőmérséklet és a globálisugárzás mutatott legszorosabb összefüggést a termésmennyiséggel. A gyepek hasznosítási rendszerének hatása a termésmennyiségre száraz gyepeken nem volt szignifikáns, üdén a természetvédelmi hasznosítási rendszer szignifikánsan kisebb termést adott a gyakoribbaknál.

A takarmány minőségére is kedvezőtlenül hatott a természetvédelmi hasznosítási rendszer, mely hatás a jobb ökológiai adottságú gyepeken különösen nagy és szignifikáns. Mindezek alapján a természetvédelmi gyephasznosítás szabályainak átgondolását javasoljuk.

Irodalomjegyzék

Pajor F. (2011): A vérmérséklet értékmérő tulajdonságként való alkalmazhatósága a juhtenyésztésben.

Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem Gödöllő. 125 p.

Ángyán J., Tardy J., Vajnáné Madarassy A., (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 626 p.

Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényiszociológia alapján. Agrártudomány, 1 (1) 26-35.

- Hodgson, J.* (2001): Grassland production and management – Trends and perspectives for the 21- st Century. Proceedings of the XIX- th International Grassland Congress. Brazil, 1-3.
- KSH* (2010): Magyarország földterülete művelési ágak szerint, 1853–2010. elérhetőség: http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agrar/html/tab11_3_1.html (2011-08-22)
- Lowe, P.D.* (1995): The changing public interest in agriculture: with specific reference to grassland farming in EU Agri-Environment Policy. In: Grassland into the 21-st Century: Challenges and Opportunities. Occasional Symposium No 29., British Grassland Society, 66-82. p.
- Bodó I.* (2005): Legeltetés a táj- és környezetvédelemben. In: Jávors A. (szerk.) 2005: Gyep-Állat-Vidék-Kitátás-Tudomány: 106-112. p. Debreceni Egyetem, Debrecen
- Dömsödi J.* (2006): Földhasználat. Dialóg Campus Kiadó. Budapest-Pécs
- Stefler J., Vinczeff I.* (2001) Környezet- és természetvédelmi igényeket is szolgáló extenzív állattartási rendszerek létrehozása. In: Kovács F., Kovács J., és Banczerowski J-né (szerk.) 2001: Lehetőségek az agrártermelés környezetbarát fejlesztésében: 64-87. MTA Agrártudományok Osztálya Bp.
- Sváb J.* (1984): Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Tilley, J.M.A, Terry, R.A.* (1963): A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18. 104 – 111.
- Tóth Sz.E.* (2001): Gyepkezelés védett területeken – Természetvédelmi célkitűzések, gazdasági vonatkozások és társadalmi háttér (egy Északi-középhegységi példa). In: Nagy G., Pető K., Vinczeff I. (szerk.). 2001: Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai: 71-75. DE ATC Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen

MODELLKÍSÉRLET A LIKOPIN FELSZÍVÓDÁSÁNAK VIZSGÁLATÁRA JAPÁNFÜRJBEN

Papócsi-Réthy Katalin, Kerti Annamária, Kiss Zsuzsanna, Bárdos László

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék, 2103

Gödöllő, Páter Károly út 1.

papocsi.rethy@t-online.hu

Összefoglalás

A likopin bélben történő felszívódását és tojásba épülését vizsgáltuk japán fürjben (*Coturnix coturnix japonica*). A kísérlet három szakaszból állt. Az első 0-2. hétig tartó kiürülési fázisban mindegyik madárral rizs alapú, karotinoid-mentes takarmányt etettünk. A második szakaszban (3-7. hét) 10 fürj továbbra is karotinod-mentes alaptakarmányt fogyasztott, míg másik 10 madár alaptakarmányába 500 mg/kg likopint (RedivivoTM DSM) kevertünk. A vizsgálat végső szakaszában (8-9. hét) minden fürj kukorica alapú, kereskedelmi árutojójú takarmánykeveréket fogyasztott. A 2., 7. és 9. hét végén vérmintákat vettünk. A második vizsgálati szakasz végén 5-5 fürjet *lege artis* elvéreztettünk és két vékonybél szakaszt (*duodenum* és *jejunum*) valamint a májat kiemeltük. A bélszakaszokat jéghideg élettani sóoldattal átmostuk, majd nyálkahártyájukból homogenátumot készítettünk. A kísérlet alatt minden csoportban gyűjtöttük a tojásokat. A tojássárgája színét színskálával (Yolk Colour Fan, DSM) hetente minősítettük. A vér, máj, tojássárgája és a bélnyálkahártya likopin-koncentrációját izokratikus-reverz fázisú HPLC-vel mértük. Eredményeink szerint a likopin felszívódása japán fürjben a vékonybél vizsgált szakaszai közül főleg a jejunumban zajlik, amit e bélszakasz nyálkahártyájának a duodénumnál nagyobb ($p < 0.05$) likopinkoncentrációja jelez. A tojássárgájában felhalmozódó festékanyag intenzív 12-13 YCF értéket eredményezett szemben a karotinoid-mentesen takarmányozott csoport tojásaival, amelyben ez az érték 1-2 közötti volt.

Kulcsszavak: likopin, felszívódás, bél, tojás, japán fürj,

Pilot study for determining the absorption of lycopene in Japanese quail

Abstract

Intestinal absorption of lycopene and its deposition into the yolk was investigated in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). The experiment was divided into three periods. In the first phase, (0-2nd week) in the depletion period all birds were fed with a rice based, carotenoid free diet. In the second stage (3rd-7th week) 10 quails were fed with the depletion diet while 10 birds with the same diet plus supplemented with a large dose (500 mg/food kg) of lycopene (RedivivoTM DSM). In the final part (8th and 9th week) of the experiment all birds received a corn based commercial layer feed. Blood samples were taken in the end of 2nd, 7th and 9th weeks of the experiment. At the end of the second experimental phase, 5-5 quails were lege artis sacrificed and two parts of the small intestine (duodenum and jejunum) were cut off. These segments were washed out with ice cold physiological saline and the mucous membrane was prepared and homogenized, and liver samples were collected at the same time too. Eggs from each period and treatment were collected all over the experiment. The yolk color was determined every week by Yolk Colour Fan (DSM). The lycopene concentration of blood, liver, yolk and the mucous membrane samples were determined by isocratic-reverse phase HPLC. The results indicate that lycopene absorption takes place in the investigated segments of small intestine in Japanese quail. It was determined that the mucous membrane of jejunum contains higher concentration of lycopene than duodenum ($p < 0.05$). The dye accumulated in the yolk resulted in intensive yellow color (12-13 YCF score) compared to those eggs which were produced in the carotenoid free diet group ($p < 0.001$).

Keywords: lycopene, absorption, intestine, egg, japanese quail

Irodalmi áttekintés

A likopin a karotinoidok csoportjába tartozó vegyület, számos egzotikus növényben, de hazai fajokban is (pl.: csipkebogyó, görögdinnye, paradicsom) megtalálható. Legjelentősebb mennyiségben a paradicsom, illetve annak feldolgozott termékei tartalmazzák (Holden, 1999). A lipid metabolizmussal való kölcsönhatása miatt a likopin a vér és tojás koleszterin szintjét csökkenti (Fuhrman, 1997; Gregosits, 2009; Sevcikova, 2008). Felszívódását követően a tojómadarak petefészkében deponálódik, ezzel a tojássárgáját eredményesen színezi (Bárdos, 2005; Kang, 2003; Karadas, 2006).

A paradicsompürét, mint likopinban dús takarmánykiegészítőt sikeresen alkalmazták tojás- és bőrszínezésre (Bárdos, 2005; Ferrante, 2003; Karadas, 2006), de szintetikus likopinforrással is végeztek

már tojásszínezési kísérleteket (Gregosits, 2009; Olson, 2008). A likopin nemcsak a tojásban, de a májban és különböző mértékben, más szervekben is raktározódik (Karadas, 2006). Mind tojótyúkban mind japán fűrjben eredményes antioxidáns (Leal, 1999), kedvező a hatása az ellenálló képesség, a megfelelő immunállapot kialakítására (Bárdos, 2005), a súlygyarapodásra és a hús minőségére is (Sahin, 2008; Vitina, 2009). A bélből történő likopinfelszívódással kapcsolatos adat baromfiban még nem ismert. Patkányban és vadászgörényekben a felszívódást a vékonybélben kívül a vastagbél kezdeti szakaszából (colon) (Oshima, 1999), sőt a gyomorból is kimutatták (Ferreira, 2000). Vizsgálatunk célja az volt, hogy egy nagy adagban etetett (500 mg/kg takarmány) likopin preparátum (RedivivoTM, DSM) bélből történő felszívódásának a helyét megállapítsuk. Ennek érdekében saját fejlesztésű, rizs alapú alaptakarmányt etettünk japán fűrjekkel. Karadas és munkatársai (2006) likopin hasznosulási kísérleteikben ugyancsak csökkentett karotinoid tartalmú takarmányt adtak alaptakarmányként, de ők a rizs helyett főként búzát és árpat keverték a takarmányba.

Anyag és módszer

A kísérletet japán fűrjekkel végeztük. A hús, 8 hetes tojómadarat egy természetes megvilágítású és szellőzésű kísérleti állatházban, az állatfaj számára készített tojóketrecben, két azonos létszámú csoportban helyeztük el. A madarak a vizsgálat időtartama alatt *ad libitum* fogyasztottak takarmányt és ivóvizet.

A kísérlet során az állatok alaptakarmánya az általunk korábban leírt csökkentett karotinoid tartalmú, rizsalapú kísérleti alaptakarmányt volt (Réthy és mtsai, 2005). Ebbe az alaptakarmányba volt 10 g/ takarmány kg RedivivoTM Lycopene 5% TG/P (DSM) bekeverve, amivel az adott kísérleti szakaszban a kezelt csoport állatait etettük. Ez az adag 500 mg/kg likopint jelentett takarmány-kilogrammonként. A kontroll csoport karotinoid kiegészítésben nem részesült, és csak csökkentett karotinoidtartalmú, rizsalapú kísérleti alaptakarmányt fogyasztott.

A kísérleti időszak három szakaszra oszlott. Az első 2 hét a kiürülési (depléciós) fázist volt, amiben mindkét csoport a csökkentett karotinoid tartalmú alaptakarmányt fogyasztotta. Ezt 5 hetes kísérleti szakasz követte, ami alatt a kontroll állatok továbbra is az alaptakarmányt, a kísérleti csoport pedig a likopinnal kiegészített takarmányt fogyasztotta. A harmadik szakaszban a 7. hetet követően mindkét csoport kereskedelmi (kukorica alapú) tojótakarmányt fogyasztott, amelynek nyersfehérje-tartalma 18,1 % a látszólagos metabolizálható energiája pedig 11,63 MJ/kg volt. A teljes vizsgálati időszak így kilenc hétig tartott.

Az 5 hetes kísérleti szakasz végén csoportonként 6, *lege artis* dekapitált madárból vért vettünk, majd a hasüregből kiemeltük a vékonybélszakaszokat és a májat. A máj és a bélszakaszok tömegét

megmértük. A bélszakaszokat ezután elkülönítettük és azokból mintát vettünk. A tojásokat a kísérlet teljes ideje alatt folyamatosan gyűjtöttük. A feltört tojások sárgájának színintenzitását hetente minősítettük, és azt követően azokból 1 ml mintát vettünk, amiket a feldolgozásig -20°C -on tároltuk. A vérszérum, a tojássárgája, a máj, duodenum- és a jejunum-homogenátum minták likopintartalmát fordított fázisú, izokratikus HPLC módszerrel mértük (Kerti, 2006). Az összegyűjtött tojások közül hetente 5-5 véletlenszerűen kiválasztott tojást feltörtünk és sárgája színét a nemzetközileg elfogadott színskálával (Yolk Colour Fan, DSM) összehasonlítva osztályba soroltuk (Garcia, 2010; Kang, 2003; Karadas, 2006). Az eredményeket Microsoft-Excel programban Student-féle kétmintás *t*-próbával $p < 0,05$ szinten értékeltük ki.

Eredmények

Azt, hogy a likopin a japán fűrj emésztőcsatornájában felszívódik és az általunk vizsgált szervmintákban különböző koncentrációban van jelen, a vizsgálat 7. hétben vett szövet- és tojásminták bizonyítják. A vérminták likopin tartalma jelentősen különbözött a három mintavételi időszakban (1. ábra). Ez az ábra szemlélteti továbbá a tojássárgájában a likopinkoncentráció alakulását.

1. ábra. A szérum és a tojássárgája likopin koncentrációi a kísérlet során

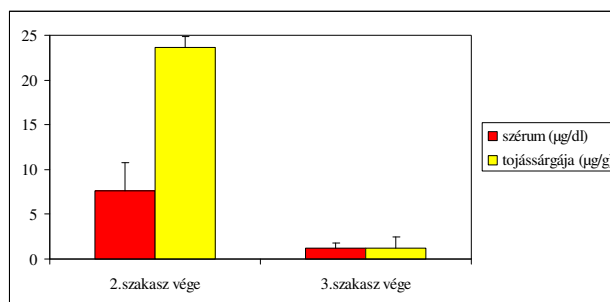


Figure 1: Lycopene concentrations of blood sera and egg yolk during the experimental period

A likopint fogyasztó csoport májmintái átlagosan $20,8 \pm 9,76$ µg/g likopint tartalmaztak. Ez azt jelenti, hogy egy-egy máj a máj össztömegére vonatkoztatva $97,2 \pm 47,8$ µg/máj likopint tartalmazott. A kontroll csoport májmintái várákozásainknak megfelelően nem tartalmaztak likopint. A kontroll és kísérleti csoport májmintái között nem volt szignifikáns tömegkülönbség.

A bélnyálkahártya homogenizátumból elvégzett likopinmérés eredményei azt mutatták, hogy a jejunum nyálkahártyája átlagosan háromszor több likopint tartalmaz, mint a duodenum (1. táblázat). Ezek az adatok arra engednek következtetni, hogy a likopin felszívódása főként a jejunum nyálkahártyáján át történik japán fűrjben.

1. táblázat: A vékonybél szakaszok likopin koncentrációi és szárazanyag tartalma ($\bar{x} \pm s$)

	Likopin ($\mu\text{g/g}$)	Szárazanyag (%)
Duodenum	$1,11 \pm 0,22$	$12,43 \pm 2,00$
Jejunum	$3,26 \pm 0,62$ **	$12,66 \pm 2,12$ ns

** $p < 0,01$, ns $p > 0,05$

Table 1: Lycopene concentrations and dry matter content (%) in the different parts of the small intestine

A kísérlet első és második fázisában a kontroll csoportból származó tojások sárgájának a színe a YCF skála 1-2 tartományába sorolható, igen halványsárga volt. (2. ábra). A kísérlet harmadik fázisában, a tojássárgája színe elérte a YCF 5-ös értéket. A kísérleti csoportból származó tojássárgája színe már egy hetes likopin etetés után intenzív sárgára váltott (2. ábra). A YCF értékek >12 értéket mutattak és ez a színintenzitás a második kísérleti szakasz végéig.

2. ábra. A tojássárgája színintenzitásának jellemzése YCF-skálával

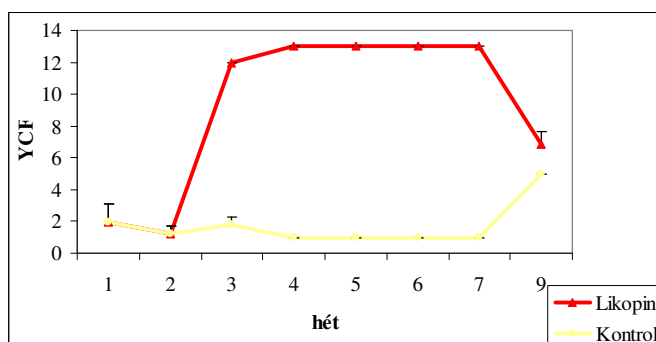


Figure 2: Egg yolk colour values evaluated by YCF scale

Következtetések

A tojássárgájának színe a likopin etetés hatására egy hét alatt elérte a YCF >12 értéket. Ez alátámasztja a korábbi megfigyeléseket, ami szerint a színanyag tojásban való megjelenéséhez akár egyetlen nap elegendő, de a homogén szín kialakulásához, már legalább 4-5 nap szükséges (Hatzipanagiotou, 1984). Az eredmények még jobban szembetűnőek, ha az alaptakarmány csökkentett karotinoid tartalmú (Hasin, 2006; Karadas, 2006; Réthy, 2005). A vérsavó és a tojássárgája likopin

koncentrációja a kísérlet során azonos görbét ír le, a kiürülési fázisként pedig két hét adható meg. Ez igazolta korábbi tapasztalatinkat.

A kukorica alapú kereskedelmi tojótakarmánnyal két hét alatt YCF 5 értéket értünk el (3. ábra), ami némileg alacsonyabb, mint hasonló etetési kísérletekben megállapított YCF 7,8-8,4 körüli értéknél (Garcia, 2010; Hasin, 2006; Lokaeewmanee, 2011). Ennek oka a kísérlet első, majd második fázisa alatti rizs alapú takarmány etetése lehetett, aminek fogyasztása alatt a kontroll csoport fürjeinek karotinoid készletei teljesen kiürültek.

A tojásba épülés bizonyításával már többen igazolták a likopin eredményes felszívódását házityúkban (Gregosits, 2009; Olson, 2008; Suarez, 1969) és japán fürjben is (Karadas, 2006; Sahin, 2008). A β -karotin felszívódásának helye madarakban a vékonybél. A felszívódás dózisfüggő mértékben, de közel azonos időben történik a japán fürjekben (Ágota, 2000). A likopin, más karotinoidokhoz hasonlóan a béllumenből passzív transzporttal szívódik fel az itt található zsírokból, illetve epesavakból kialakuló micellákba épülve, majd emulósokban kilomikronként a nyirokáramba jut.

Az általunk alkalmazott kísérleti elrendezés alapján megállapíthattuk, hogy japán fürjben a proximális vékonybélszakaszok nyálkahártyája eltérő mennyiségben tartalmazott likopint.

A vizsgált vékonybélszakaszok (duodenum és jejunum) tekinthetők a likopin felszívódás helyének. A két bélszakasz közül a szignifikánsan nagyobb likopin koncentráció alapján (1. táblázat) állítható, hogy japán fürjben különösen a jejunum nyálkahártyájának van intenzív szerepe a felszívódásban.

Irodalomjegyzék

- Ágota, G.: A β -karotin felszívódásának, transzportjának és tojásba épülésének vizsgálata, különös tekintettel a koleszterin anyagforgalommal való kölcsönhatására. PhD disszertáció. GATE Gödöllő, 2000.
- Bárdos, L., Kiss, Zs. et al.: Studies on the effects of lycopene in poultry (hen and quail). ISAH. Warsaw, 2005. Vol 2. 65.
- Ferrante, V., Baroli, D.: Effect of tomato by-product diet supplementation on egg yolk colour. Italian Journal of Animal Science. 2003. 2. Suppl. 1. 459-461.
- Ferreira, A.L., Yeum, K.J.: Tissue Distribution of Lycopene in Ferrets and Rats after Lycopene Supplementation. Journal of Nutrition. 2000. 130. 1256–1260.
- Fuhrman B., Elis A., Aviram M.: Hypocholesterolemic Effect of Lycopene and beta-Carotene Is Related to Suppression of Cholesterol Synthesis and Augmentation of LDL Receptor Activity in Macrophages. Biochem. Biophys. Res. Comm., 1997. 233. 658-662.

- Garcia E.A.I., Molino A.B.: Ground annatto seeds (*Bixa orellana* L.) in sorghum-based commercial layer diets and their effects on performance, egg quality, and yolk pigmentation. *Brazilian Journal of Poultry Science* 2010. 12. 259-264.
- Gregosits, B., Kerti, A. *et al.*: A likopinkiegészítés hatása a tojótyúkok karotinoid- és lipidanyagcseréjére és a tojásba történő beépülésre. *Magyar Állatorvosok Lapja*. 2009. 131. 594-600.
- Hasin, B.M., Ferdaus, A.J.M.: Marigold and orange skin as egg yolk color promoting agents. *International Journal of Poultry Science*. 2006. 5. 979-987.
- Hatzipanagiotou, A., Hartfiel, W.: Deposition of a carotenoid into the egg yolk from the body stores by providing ration with fresh or strong oxidated soya oil. *European Poultry Science*. 1984. 48. 155-160.
- Holden, J.M., Eldridge, A.L. *et al.*: Carotenoid Content of U.S. Foods: An Update of the Database. *J. Food Comp. Anal.* 1999. 12:169-196.
- Kang, D. K., Kim, S. *et al.*: Use of lycopene, an antioxidant carotenoid, in laying hens for egg yolk pigmentation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2003. 16. 1799-1803.
- Karadas, F., Grammenidis, E. *et al.*: Effects of carotenoids from lucerne, marigold and tomato on egg yolk pigmentation and carotenoid composition. *British Poultry Science* 2006. 47. 561-6.
- Karadas, F., Surai, P. *et al.*: Supplementation of the maternal diet with tomato powder and marigold extract: effects on the antioxidant system of the developing quail. *British Poultry Science*. 2006. 47. 200-208.
- Kerti A., Bárdos L.: Retinoidok (retinol, retinil-palmitát), karotinoidok (lutein, zeaxantin, β -kriptoxantin, likopin, β -karotin) és E-vitamin szimultán analízise rpHPLC-vel. *Klin. Kísér. Lab. Med.*, 2006. 32. 106.
- Leal, M. - Shimada, A. *et al.*: Effect of lycopene on lipid peroxidation and glutathione-dependent enzymes induced by T-2 toxin in vivo. *Toxicol Lett.* 1999. 20. 1-10.
- Lokaewmanee, K., Yamauchi, K.: Enhancement of yolk color in raw and boiled egg yolk with lutein from Marigold flower meal and Marigold flower extract. *The Journal of Poultry Science*. 2011. 48. 25-32.
- Olson, J. B., Ward, N. E., Koutsos, E. A.: Lycopene incorporation into egg yolk and effects on laying hen immune function. *Poultry Science*. 2008. 87. 2573–2580.
- Oshima, S., Inakuma, T., Narisawa, T.: Absorption and distribution of lycopene in rat colon. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. 1999. 45. 129-34.
- Réthy, K., Papócsi, P. *et al.*: Karotinoidmentes takarmány alkalmazása a tyúkfélék karotinoid-anyagcseréjének vizsgálatához. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 2005. 54. 379-386.



- Sahin, N., Akdemir, F. et al.: Lycopene-enriched quail egg as functional food for humans. Food Research International. 2008. 41. 295-300.
- Ševčíková, S., Skřivan, M., Dlouha, G.: The effect of lycopene supplementation on lipid profile and meat quality of broiler chickens. Czech J. Anim. Sci. 2008. 10. 431–440
- Suarez, D.: Incorporation of lycopene in egg yolk. Poult. Sci. 1969. 48. 733-735.- VITINA, I.I. – KRASTINA, V. et al.: Increasing possibilities of lycopene in poultry meat and egg yolk. 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Barcelona, 2009.

A KANTAXANTIN HATÁSA A JAPÁN FÜRJ IMMUNVÁLASZÁRA

Szabó Csaba, Jung Ivett, Bárdos László

Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet,
Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék,
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
szabo.csaba@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A kantaxantin egy sárga színű festékanyag, amely a xantofilok csoportjába tartozó karotinoid. Természetes anyagként megtalálható zöldségekben, rókagombában, tüskésbőrűekben, rákokban és különböző, elsősorban tenyésztett halfajtákban, lazacban valamint a flamingótollakban is. Narancsszínű élelmiszerfesték (E161g) változatát szintetikus úton állítják elő. Az élelmiszert sárgára-narancssárgára festi, zsírban oldódik, hővel és fénnel szemben érzékeny, nem provitamin hatású anyag.

A kantaxantint (Az USA-ban és az Európai Unióban egyaránt engedélyezett, napi maximum megengedett mennyisége 80 mg/kg.) színező anyagként bekeverik a baromfitápba a tojássárgája színének beállításához, ill. a csirke bőrének pigmentálásához. Emellett még jelentős a kantaxantin antioxidáns és immunmoduláns hatása is.

Kísérletünkben 0,4g /takarmány kg kantaxantint tartalmazó takarmányt etettünk kifejlett japán fürj tojókkal. A kontroll csoport kereskedelmi tojótápot fogyasztott, valamint a 0 csoport olyan rizses alapú takarmányt kapott, amelyben nem volt semmilyen színező anyag. A tojókat immunizáltuk bovin serum albuminnal (BSA) (100µg/állat/i.m). A vizsgálatot 6 hétig végeztük, ezalatt biológiai mintákat (vér és tojás) gyűjtöttünk. Az immunválasz készséget madár immunglobulin (IgY) ELISA-mérésével határoztuk meg.

Az immunizálás hatására a vér IgY tartalma mindhárom csoportban emelkedett, de a csoportokban eltérés volt tapasztalható. A takarmányba adagolt kantaxantin szerepével kapcsolatos kutatások bizonyítják, hogy nemcsak a tojás és a bőr színét színezi, hanem hatással vannak az immunválasz készségre is.

Kulcsszavak: kantaxantin, xantofil, ELISA, japán fürj, immunmoduláns hatás

Effects of canthaxanthin on humoral immune response of Japanese quails

Abstract

Canthaxanthin is a yellow dyestuff, which belongs to a group of xanthophylls as a carotenoids. As a natural substance found in green algae, chanterelle, echinoderms, crustaceans and especially farmed fish species such as salmon and more flamingo feathers.

The orange coloured food dye (E161g) variation produce are synthetic way take place. The dye modulate the food to orange, fat soluble, sensitive to heat and light and non-provitamin effect stuff. The canthaxanthin (In the USA and in the European Union are enabled and a daily maximum legal amount of 80 mg/kg.) it is involved in it as a colouring substance in the poultry fodder to set the color of egg yolk and the chicken's skin coloring. Moreover, even a significant antioxidant and immunomodulatory effect of canthaxanthin.

In our experiment, we fed with 0,4 g/kg canthaxanthin containing feed adult Japanese quail hens. The control group was fed with commercial layer food as well as the other group was 0 group with that received rice-based feed, in which there was no coloring stuff. Japanese quail layers were immunized by bovine serum albumin (100 µg/animal/i.m). Blood and egg samples were collected in two weeks intervals for six weeks. The samples were analyzed for the avian immunoglobulin-Y (IgY) titres by ELISA test as well. The IgY content were raised in both groups but differences between the groups was observed. Recent studies on the roles of canthaxanthin have demonstrated that beside the coloration of egg yolk and skin they enhance immune function as well in Japanese quail.

Keywords: canthaxanthin, xantofill, ELISA, japanese quail, immunomodulatory effect

Irodalmi áttekintés

A karotinoidok, így a xantofilok csoportjába tartozó kantaxantin is szerkezetileg telítetlen izoprénszármazékok. A természetben zöld algákban, rókagombában, rákokban, lazacokban megtalálható kantaxantin is nagyszámú konjugált kettős kötést tartalmaz, emiatt koncentrátuma vöröses színű. Használják élelmiszer színezékek előállítására is, például az egyik francia szalámi színének beállítására. Itthon a kantaxantint legfőképpen baromfi takarmányokba keverik a tojássárgája színének sárgítására és a csirke bőrének pigmentálására.

Ezen túl azonban, mint a karotinoidok nagy része a kantaxantin is fokozza a szervezet ellenálló képességét antioxidáns hatása miatt, amelyet több szerző is megerősít (Bendich és Shapiro, 1986; Sklan és mtsai, 1989; Akram-Ul Haq és mtsai, 1996; Chan és mtsai, 2009)

Természetes eredetű karotinoidok a vadon élő madarak általános ellenálló képességének javulását eredményezte, amelyet a vérsejtsüllyedés csökkenésével, a csontok növekedésének gyorsulásával és a tollasodás ütemének növekedésével jellemeztek (Biard és mtsai, 2007).

A karotinoidok mind az ép sejt működése, mind a környezeti stresszorok következtében termelődött intra-, és extracelluláris szabad gyökök eltávolítása során látnak el fontos szerepet, és így az immunszervekben is hatnak. Ezzel fenntartják az immunrendszer szerkezetének állandóságát (Britton, 1995; Chew, 1996; Ágota, 2000).

A szervezet ellenálló képességét meghatározó ellenanyagok mennyisége a keringő vérben, valamint a tojásban is növelhető a takarmány karotin, lutein, likopin, vagy kantaxantin mennyiségének optimális beállításával. A karotinoidok pozitív hatást gyakorolnak a humorális immunválaszra. Megfigyelhető az ellenanyagtermelő sejtek számának megemelkedése a karotinoidok hatására. (Nitschke, 2005)

Bizonyos karotinoidok az immunológiai funkciók növekedését jelezték specifikus és nem specifikus immunválasszal összefüggésben. Az astaxantin, a kantaxantinhez hasonlóan a T- és B-lymphociták, a makrofágok és az ölüsejtek megnövekedett válaszkészségét mutatta. A mechanizmus magában foglalja a karotinoidok immunitásnövelő képességét, antioxidánsként és szabad oxigén befogóként történő viselkedést, amely egyébként az A-vitaminra nem jellemző (Park és mtsai, 2010).

Anyag és módszer

Kísérleti állatok és elrendezés: Vizsgálatainkat tojó ciklusú japán fűrj állományban végeztük a SZIE Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszékén. Az összesen 15 állatot 3 kísérleti csoportra osztottuk 5-5 állattal, amelyet megfelelő méretű állattartó dobozban mélyalmon, ad libitum takarmány és ivóvíz fogyasztás mellett, megvilágítási program nélkül tartottunk. A csoportonkénti ivararány 4 tojó és egy kakas volt. A vizsgálat 6 hete alatt biológiai minták (vér és tojás) gyűjtése történt.

Takarmány: A kontroll csoport (K) a normál, a technológiában előírt A-vitamin tartalmú tojótápot fogyasztotta. A másik (0) csoport olyan rizses alapú takarmányt kapott, melynek az energiaértéke és fontos tápanyag összetevői nem különböztek a normál tojótáptól, és amelyben nem volt mesterséges színező anyag, valamint olyan számottevő természetes eredetű karotinoid sem, amely a kantaxantinnal azonos hatású lett volna. Kísérletünkben a CX jelölésű csoporttal 0,4g /takarmány kg kantaxantint

tartalmazó takarmányt etettünk kifejlett japán fürj tojókkal, amely karotinoid mentes, vagy karotinoid szegény alapanyagú, azaz rizses takarmányba lett bekeverve.

Immunizálás: Az immunválasz-képességben megnyilvánuló esetleges különbségeket bovine serum albuminnal (BSA) (SIGMA 037K1806) való oltással stimuláltuk. A BSA-t fiziológiás sóoldatban feloldva, Freund adjuvánssal együtt (Freund's adjuvant complete, incomplete) 100 µg BSA/állat mennyiségben alkalmaztuk mindkét mellizomba applikálva a 6 hetes kísérlet 7. napján és újraoltásként a kísérlet 21. napján.

Mintagyűjtés: A vizsgálat során 6 alkalommal (hetenként) volt vérvétel és a nyert szérum fagyasztásra került a feldolgozásig.

Analitikai módszerek: Az immunválasz készséget a beadott BSA-ra termelődött ellenanyagszint emelkedésével értékeltük, ezért a madarak immunglobulin (IgY) szintjét ELISA-módszerrel határoztuk meg.

Statisztika: A vizsgálatok során a kezelt és kontroll csoportokban kapott egyedi adatok megbízhatóságát 95%-os szinten értékeltük (MS Office Excel statisztikai függvénnel). Ezt a kritériumot kielégítő adatokból átlagokat számítottunk és elvégeztük a szórásbecslést. A csoportok összehasonlítását Student féle t-próba alkalmazásával $p \leq 0,001$ szinten minősítettük.

Eredmények és értékelés

Az elvégzett kísérletnél a három csoport között különbségek megmutatkoztak az eredmények tekintetében. Az immunizálás hatására mindhárom csoportban megnövekedett az ellenanyagszint, jelezve azt, hogy a BSA, mint jó antigenitású fehérje a befogadó szervezetben kiváltotta az immunrendszer reagálását.

A kantaxantint fogyasztó állatok csoportjában az ellenanyagszint mértéke szignifikánsan ($p \leq 0,001$) magasabb volt mind a kereskedelmi tojótápot, mind a rizses alapú tápot kapó csoportoknál.

Az immunmoduláns karotinoidok hatásmechanizmusának egyes részletei még nem teljesen tisztázottak, de annyi bizonyosnak látszik, hogy a sejt ciklikus nukleotidjaira (cAMP, cGMP) hatnak. A kantaxantin, mint egy fajta karotinoid is hasznos lehet a madarak immunrendszerének megerősítése érdekében. A kantaxantin takarmányba adagolva növeli a vérszérum és ugyanakkor a limfociták karotinoid koncentrációját is, és így antioxidáns hatását is. A limfocitákban megemelkedett antioxidáns

anyag így csökkenti a sejtek DNS-ének sérüléseit, ami az aktivitásuk megemelkedéséhez vezet (Heber és Lu 2002).

1. ábra: Kontroll csoport ellenanyag-szintjének alakulása a 6 hetes kísérlet alatt

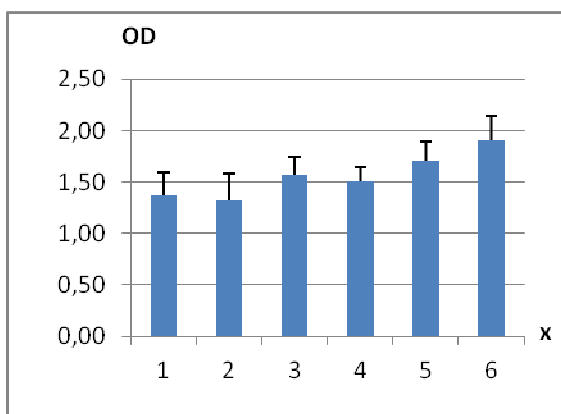


Figure 1: Antibody level of control group in 6 weeks

2. ábra: A 0 csoport ellenanyag-szintjének alakulása a 6 hetes kísérlet alatt

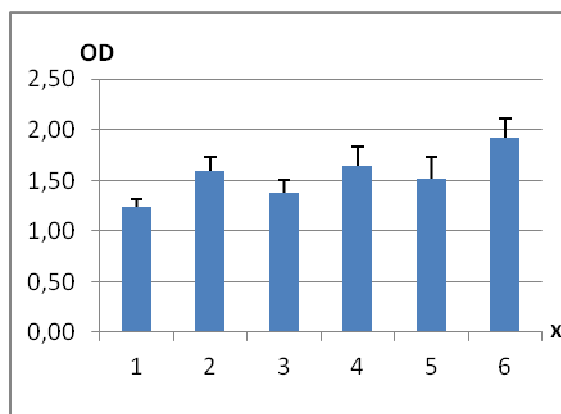


Figure 2: Antibody level of 0 group in 6 weeks

OD = optikai denzitás értékei, x = heti vérvételek száma

3. ábra: A CX csoport ellenanyag-szintjének alakulása a 6 hetes kísérlet alatt

OD = optikai denzitás értékei, x = heti vérvételek száma

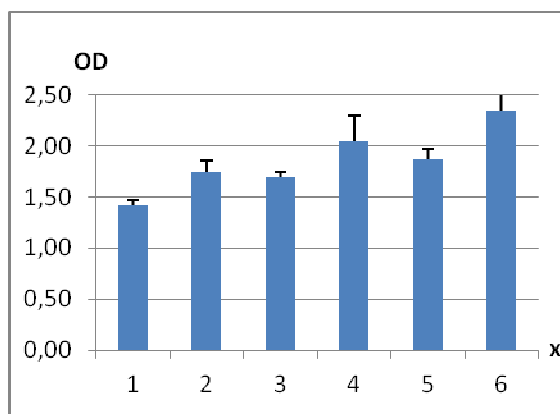


Figure 3: Antibody level of Canthaxanthin group in 6 weeks

OD = optical density, x = number of weekly blood sampling

Következtetések és javaslatok

Az immunizálás hatására a vérszérum ellenanyagszintje mindhárom csoportban emelkedett, azonban a csoportokban eltérés volt tapasztalható. A takarmányba adagolt kantaxantin szerepével kapcsolatos kutatások bizonyítják, hogy nemcsak a tojás és a bőr színét színezik, hanem hatással vannak az immunválasz készségre is.

A fertőző betegségekkel szembeni immunitás természetes úton való kialakulása, a takarmány összetevők helyes koncentrációinak megválasztása, illetve a védettség vakcinázásokkal, vagy mesterséges úton történő kiválthatósága a mindenkori immunstátusz függvénye, ami különösen jelentős a baromfitartásban és tenyésztésben, ahol esetenként extrém méretű populációk koncentrálnak. Ilyen körülmények között ugyanis az immunrendszer működésének hiánya, vagy csökkent működése nagyarányú mortalitást, vagy jelentős termelés kiesést okozhat. A kísérletünkben vizsgált kantaxantin mindenképpen hozzájárul a megfelelő immunstátusz kialakításához. Az antigénre adott humorális immunválasz fűjekben egyértelműen mérhető volt. A takarmányozásbeli különbségek pedig a kantaxantin javára kimutathatók voltak a kereskedelmi tojótápot, illetve a karotinoidokban jelentős mértékben csökkentett rizs alapú tápot fogyasztókkal szemben.

Irodalomjegyzék

- Ágota G.: β -karotin felszívódásának, transzportjának és tojásba épülésének vizsgálata, különös tekintettel a koleszterin anyagforgalommal való kölcsönhatására, Gödöllő 2000
- Akram-Ul Haq, Bailey, C.A., and Chinnah, A.: Effect of β -Carotene, Canthaxanthin, Lutein, and Vitamin E on Neonatal Immunity of Chicks When Supplemented in the Broiler Breeder Diets, *Poult Sci.* 75:1092-1097, 1996
- Bendich A, Shapiro, S.: Effect of B-Carotene and Canthaxanthin on the Immune Responses of the Rat, *J. Nutr.* 116: 2254-2262, 1986
- Biard, C., Surai, P.F., Möller, A.P.: An analysis of pre-and post hatching maternal effect mediated by carotenoids in blue tit, *J. Evol. Biol.* 1: 326-339., 2007
- Britton, G.: Structure and properties of carotenoids in relation to function, *FASEB J.* 9. 1551-1558, 1995
- Chan, K., Mong, M., Yin, M.: Antioxidative and Anti-Inflammatory Neuroprotective Effects of Astaxanthin and Canthaxanthin in Nerve Growth Factor Differentiated PC12 Cells, *Journal of Food Science*, Volume 74, Issue 7, p. H225–H231, September 2009

- Chew, B.P.: Importance of Antioxidant Vitamins in Immunity and Health in Animals, Anim. Feed Sci. Technol., 59. 103-114, 1996
- Heber, D and Lu, Qing-Yi: Overview of Mechanisms of Action of Lycopene Exp. Biol. Med. 227:920-923, 2002
- Nitschke, N.M.: Der Einfluss der Carotinoide Lycopin und Lutein auf den antioxidativen Status des Hundes, dissertation, München, 2005
- Park, J.S., Chyun, J.H., Kim, Y.K, Line, L.L. and Chew, B.P.: Astaxanthin decreased oxidative stress and inflammation and enhanced immune response in humans, Nutrition & Metabolism, 7:18, 2010
The electronic version: <http://www.nutritionandmetabolism.com/content/7/1/18>
- Sklan, D., Yosefov, T., Friedman, A.: The effects of vitamin A, beta-carotene and canthaxanthin on vitamin A metabolism and immune responses in the chick., Int. J. Vitamin Nutr. Res., 59(3):245-50, 1989

SOUS-VIDE TERMÉKEKBEN ELŐFORDULÓ MIKROORGANIZMUSOK HŐPUSZTULÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Szűcs Petra, Ásványi Balázs, Szigeti Jenő

Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Élelmiszertudományi
Intézet, 9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15-17.

petraszucs@gmail.com

Összefoglalás

A „vákuum alatti” (sous-vide) hőkezelési technológia a modernizált ételkészítési eljárás professzionális módja. Egyre nagyobb mértékben növekszik az igény ezen kíméletes technológiával készült - a hagyományos termékeknél jobb érzékszervi tulajdonságokkal és tápértékkel rendelkező - készítmények iránt. A sous-vide, mint kíméletes hőkezelési technológia a termék minősége szempontjából nem feltétlenül jelent biztonságot a romlást okozó mikroorganizmusok elpusztítását illetően.

Kísérleteink során különböző hőfokokon légköri nyomáson, valamint vákuumban végzett hőkezelések csírapusztító hatását vizsgáltuk. Ennek során különböző modell tápközegekben lévő *Zygosaccharomyces bailii* és *Staphylococcus aureus* hőpusztulási paramétereit (tizedelési idő- D, relatív pusztulási sebesség - RPS, relatív pusztulási idő - RPI) határoztuk meg. Eredményeink mindenesetben a vákuum alatt végzett hőkezelés jobb csírapusztító hatékonyságát igazolták.

Kulcsszavak: *Zygosaccharomyces bailii*, *Staphylococcus aureus* hőkezelés, sous-vide

Examination of heat-destruction of microorganisms existing in sous-vide products

Abstract

The “under vacuum” or “sous-vide” technology is an up-to-date and advanced method of cooking various foods. There is an ever increasing demand for food products processed by this mild heating technology resulting in improved sensory properties and nutritional value. Being a mild heat treatment method, sous-vide does not provide complete protection against spoilage microorganisms.

The primary purpose of this study was to test the destructive effect of various temperatures, applied either at atmospheric pressure or under vacuum, on a yeast species. The major heat destruction parameters, such as decimal reduction times (D), relative thermal death rates (RTDR) and relative thermal death times (RTDT) of *Zygosaccharomyces bailii* and *Staphylococcus aureus* were determined in different model mediums. The results showed that heating under vacuum caused a higher degree of microbial destruction in each case than did heat treatments done at atmospheric pressure.

Keywords: *Zygosaccharomyces bailii*, *Staphylococcus aureus*, heat treatment, sous-vide

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITÚZÉS

A sous-vide „vákuum alatti” hőkezelési eljárás során az élelmi anyagokat rendkívül kíméletesen vetik alá hőkezelésnek, így a hagyományos termékeknél jobb beltartalmi és érzékszervi tulajdonsággal bírnak. A technológia lényege a textúrák és az élelmiszer mátrix minőségének megóvása, az illatanyagok, aromák és nem utolsósorban a tápanyagok maximális megtartása.

A mikroorganizmusokat pusztító tényezők közül a hőkezelés az egyik leghatékonyabb módszer. A főzési eljárás során precíz hőmérséklet kontrollt alkalmaznak. A készítendő élelmiszert 65-95°C közötti hőmérsékleten pasztörözik. Ennek során az életképes mikroorganizmusok száma biztonságos szintre csökkenthető. Az élelmiszerekben lévő mikroorganizmusok elpusztításához szükséges hőkezelés időtartamát a hőpenetráció, valamint a sejtek hőmérséklettől függő pusztulási sebessége szabja meg.

Kísérleteink során, megkívántuk határozni a különböző hőfokon és légköri nyomáson, valamint vákuumban végzett hőkezelési módszerek csírapusztító hatását modell környezetben. Célunk volt megállapítani, hogy a kiválasztott *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) valamint a *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) törzsek modell tápközegben különböző hőmérsékletek és hőntartási idők mellett, valamint vákuum alatt végzett hőkezelése hány nagyságrendnyi sejtszám pusztulást eredményeznek.

ANYAG ÉS MÓDSZER

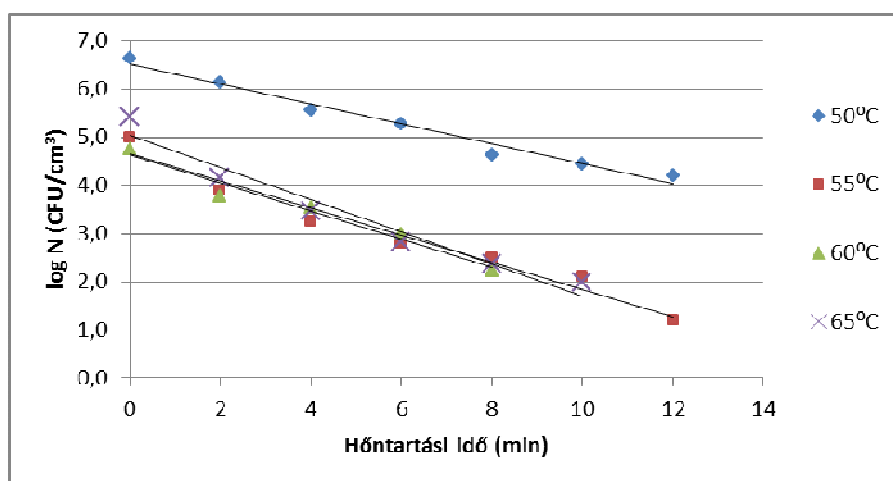
A kísérlet során a *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) Glucose-Yeast-Pepton (GYE) valamint *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) törzset Plate Count (P-C) táplevesbe élesztettük fel majd aerob körülmények között inkubáltuk, tömény szuszpenzió előállítás céljából (min. 10^5 CFU – Colony Forming Unit/cm³). A fenti modell tápközegekben mindkét törzsszel hőtürési vizsgálatokat végeztünk légköri nyomáson valamint vákuum alatt.

A hőkezelési kísérletek első fázisában a *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) valamint *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) mikroorganizmusok szuszpenziójából 10-10 cm³-t steril kémcsőbe pipettáztuk, majd az előbbi törzset 50 °C, 55 °C, 60 °C, 65 °C-on, utóbbit 60 °C, 70 °C, 80 °C-on hőkezeltük egy tized celsius fok pontosságú speciális sous-vide technológiához alkalmazott temperáló vízfürdőben. A hőntartási idő maximuma *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) esetében 12 perc volt, 2 perces leoltási gyakorisággal; *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) törzsnél 60 perc, 15 percenkénti leoltásokkal. Kísérlet második fázisában a sous-vide technológiát modellezve, speciális levegőt át nem eresztő, hőtűrő műanyag zacskókba történt a szuszpenzió kiadagolása, amelyet az eljárás részeként képező vákuumfóliázó hegesztőgéppel légmentesen zártunk. A vákuumban végzett hőkezelés a légköri nyomáson megegyező hőmérsékleteken történt, azonos hőntartási idővel és leoltási gyakorisággal.

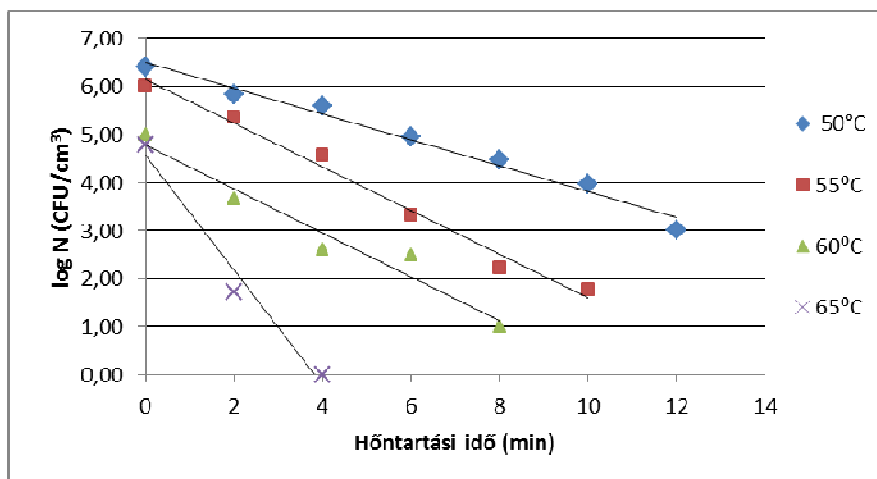
Mindkét módszer esetében a hőkezelt szuszpenzióból lemezöntéssel meghatároztuk a sejtszámot. A hőkezelési vizsgálatokat 3-3 független ismételtsben, 2 párhuzamos kísérletben végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

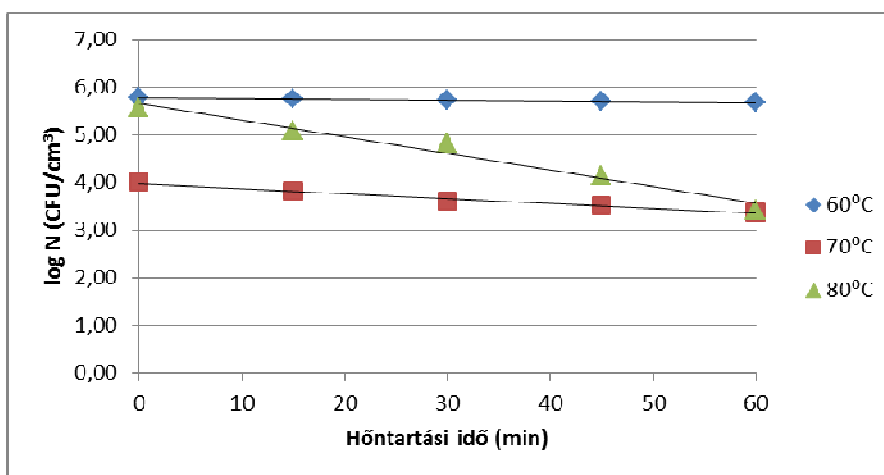
A hőkezelések kiértékelését követően az alábbi eredményeket kaptuk (1. – 4. ábra).



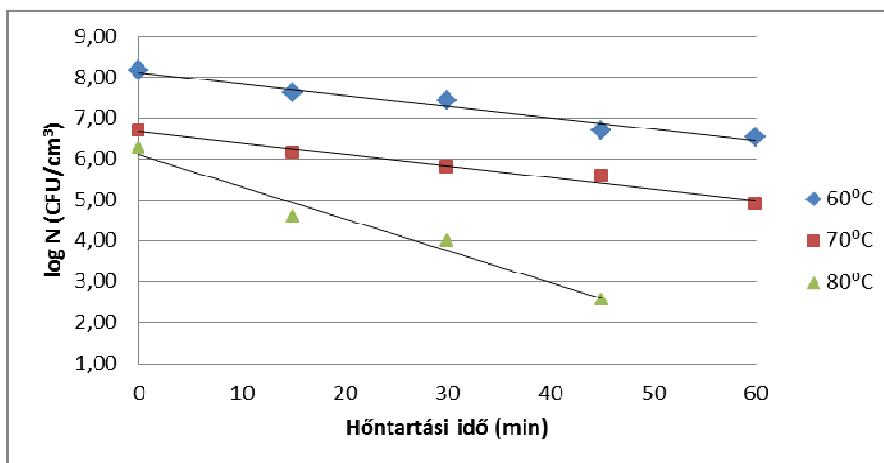
1. ábra: *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) túlélési görbéje légköri nyomáson



2. ábra: *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) túlélési görbéje vákuum alatt



3. ábra: *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) túlélési görbéje légköri nyomáson



4. ábra: *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) túlélési görbéje vákuum alatt

A *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) túlélési görbéi (1-2. ábra) alapján elmondható, hogy 50 °C-on kiindulási sejtszáma légköri nyomáson 2,5 nagyságrenddel csökkent a hűtési idő végére, vákuumban pedig 3,5. 55 °C-on hűtési idő 12. percére három nagyságrendnyit csökkent. Vákuum alatt 10. percében figyelhattunk meg hasonló nagyságrendű sejtszám csökkenést. 60 °C-on légköri nyomáson végzett vizsgálatok során a kiindulási sejtszám $4,76 \times 10^4$ CFU/cm³ volt, amely a hőkezelés 8. percére két nagyságrenddel csökkent ($1,70 \times 10^2$ CFU/cm³). Vákuum alatt végzett hőkezelés során három nagyságrendnyi sejtszám csökkenés volt tapasztalható a kiinduló sejtszámhoz képest, amely a hőkezelés 8. percében következett be. A 10 és 12. percen vett minta során élesztősejtet már nem lehetett kimutatni. 65 °C-on a kiindulási élősejt-száma ($5,42 \times 10^5$ CFU/cm³) a hőkezelés 4. percére két nagyságrenddel csökkent. A hőkezelés 10. percére az élesztősejt-szám csökkenés közel három nagyságrend volt ($1,30 \times 10^2$ CFU/cm³). Vákuum alatt végzett hőtűrési vizsgálatok során *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) kiindulási élősejt-száma 65 °C-on a hőkezelés 2. percében három nagyságrenddel csökkent, a 4. percen pedig sejteket már nem lehetett kimutatni.

A *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) túlélési görbéjének (3-4. ábra) eredményei azt igazolták, hogy 60 °C és 70 °C -on légköri nyomáson a kiinduló élő-sejtszám a hőkezelés végére nem mutatott jelentős csökkenést, ellenben vákuum alatt mindkét módszernél közel 2 nagyságrendnyi sejtszám csökkenés volt megfigyelhető a hőkezelés végére. 80 °C -on végzett vizsgálatok során légköri nyomáson a kiindulási sejtszám a 60. percében 2 nagyságrendnyit, vákuumban végzett hőkezelés során már a hűtési idő 45. percére közel 3 nagyságrendnyi sejtszám csökkenés volt tapasztalható a kiinduló élő-sejtszámhoz képest.

A különböző hőfokokon végzett hőkezelések során kapott sejtszámok logaritmusát, valamint a hűtési időket figyelembe véve a *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) valamint a *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) tizedelési ideje (D), relatív pusztulási sebessége- (RPS) és ideje (RPI) az 1-2. táblázatban került összefoglalásra.

Az 1. táblázatból megállapítható, hogy légköri nyomáson a *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) esetében 50 °C-on az RPS=0,03175, míg az RPI=31,50 min, amely azt jelenti, hogy 50 °C-on a mikrobapusztítás sebessége 0,03175–od, *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) esetében RPS=0,00028 valamint a RPI= 3612,7 min, így 60 °C-on ezen mikroorganizmus pusztulási sebessége 0,00028-ad része a 121,1 °C-on mérhetőnek, így ahhoz, hogy azonos mértékű pusztítást érjünk el, a *Zygosaccharomyces bailli*-t 31,50 percet, *Staphylococcus aureus* törzset 3112,7 percet szükséges hűtteni.

1. táblázat: *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) és *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) tizedelési (D), lg D és lg t értékei, relatív pusztulási sebessége (RPS) és relatív pusztulási ideje (RPI) légköri nyomáson

<i>Zygosaccharomyces bailii</i> (KE 229)					
Hőkezelés hőmérséklete (°C)	Tizedelési idő (min)	lg D	lg t	RPS	RPI (min)
50°C	4,95	0,69	1,77	0,03175	31,50
55°C	3,86	0,59	1,67	0,06061	16,50
60°C	3,16	0,50	1,58	0,06329	15,80
65°C	2,9	0,46	1,54	0,06614	15,12
<i>Staphylococcus aureus</i> (HNCMB 112002)					
Hőkezelés hőmérséklete (°C)	Tizedelési idő (min)	lg D	lg t	RPS	RPI (min)
60°C	630,39	2,80	3,88	0,00028	3612,7
70°C	94,89	1,98	3,06	0,00265	378
80°C	37,22	1,57	2,65	0,01282	78

Zygosaccharomyces bailii (KE 229) törzsnél 65 °C-on a relatív pusztulási idő mintegy a fele az 50 °C-on mért értéknek. *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) esetében 80 °C-on az RPS=0,01282 míg az RPI= 78.

2. táblázat: *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) és *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) tizedelési (D), lg D és lg t értékei, relatív pusztulási sebessége (RPS) és relatív pusztulási ideje (RPI) vákuum alatt

<i>Zygosaccharomyces bailii</i> (KE 229)					
Hőkezelési hőmérséklet (°C)	Tizedelési idő (min)	lg D	lg t	RPS	RPI (min)
50°C	3,53	0,54	1,62	0,04082	24,5
55°C	2,37	0,37	1,45	0,07407	13,5
60°C	2,00	0,30	1,38	0,09709	10,3
<i>Staphylococcus aureus</i> (HNCMB 112002)					
Hőkezelési hőmérséklet (°C)	Tizedelési idő (min)	lg D	lg t	RPS	RPI (min)
60°C	37,03	1,57	2,65	0,00342	292,2
70°C	33,36	1,52	2,60	0,00417	239,8
80°C	12,82	1,11	2,16	0,00620	161,5

Vákuum alatt, 50 °C-on végzett hőkezelés során a *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) esetébe RPI=24,5 min (2. táblázat), amely már 60 °C-on több mint a felére csökken (RPI=10,3 perc). 65 °C-on pedig a hőkezelés 4. percében már nem mutatható ki sejtszám a tápközegben. *Staphylococcus aureus*

(HNCMB 112002) törzset vizsgálva vákuum alatt végzett hőkezelés során 80 °C-on RPS= 0,00620, RPI= 161,5.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Eredményeink alapján elmondható, hogy modell táplevesben elszaporított *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) élesztőgomba; sous-vide technológiával végzett 65 °C-os hőkezelése során a kimutathatósági határ alatti sejtszám eléréséhez 4 percig tartó hőntartási idő szükséges. *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) törzs esetében legalább 80 °C-on 45 percig. Javasoljuk ezért a hőkezelést a vákuum alatti főzési technológia során, hogy a *Zygosaccharomyces bailii* (KE 229) esetében minimum 65 °C-on, *Staphylococcus aureus* (HNCMB 112002) esetében 80°C-on végezni a hőkezelést, hogy ezen két mikroorganizmus által okozott élelmiszer romlást elkerüljük.

Azonban ahhoz, hogy megfelelő minőségű terméket tudjunk előállítani a sous-vide technológia során nem elegendő csupán a hőkezelés optimális hőmérsékletének meghatározása és betartása. Ugyan ilyen jelentőséggel bír a megfelelő minőségű alapanyag, a helyes gyártási gyakorlat, valamint a termelés során alkalmazott jó higiéniai gyakorlat is.

IRODALMI JEGYZÉK

Ghazala, S. (1998): Sous Vide and Cook-Chill Processing for the Food Industry

Hervé, T. (2006): Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavor. Columbia University Press, New York

Norris, J.R. & Ribbons, D.W. (1971): Methods in Microbiology. Academic Press, London and New York

Polyákné-Dalmadi, I. (2007): Élelmiszer- biztonság és–minőség II. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Acknowledgment: The authors gratefully acknowledge research funding support from the National Development Agency of Hungary (Project No.: TÁMOP 4.2.1.B-09/1KONV-2010-0006).

AZ IDŐJÁRÁS-VÁLTOZÁS HATÁSA KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ GYEPEK TERMŐKÉPESSÉGÉRE ÉS A TAKARMÁNY MINŐSÉGÉRE

Török Gábor, Bajnok Márta, Szentes Szilárd, Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. út 1.

Torok.Gabor@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A klímaváltozás a téli- és tavaszi csapadék mennyiségének csökkenése és a nyári hőségnapok számának, valamint a hőmérsékletnek a növekedése miatt negatívan érinti a gyepek hozamát. A növényállomány összetétele is átalakul, annak iránya azonban bonyolultabban határozható meg, mert az üvegház-gázok mennyiségének növekedése ellentétesen hat az egyes összetevőkre. A gyepek vízigényes kultúra, ezért az aszály termés-csökkentő hatása nagymértékű. A terméskiesés mérséklése érdekében alkalmazkodó agrotechnikát kell kidolgoznunk. A természetvédelmi és Natura 2000-es gyepeken –ami a magyar terület fele – a szigorú szabályok miatt nem lehet termésnövelő eljárásokat –öntözés, trágyázás, felületet – használni. Csak a gyephasznosítási technológiával tudunk valamelyest alkalmazkodni az időjáráshoz.

Kísérleteinkben háromféle hasznosítási technológiát és az időjárási tényezők hatását vizsgáltuk száraz- és üde fekvésű gyepeken 2006-2010 években. Eredményeink szerint az évi kétszeri hasznosítás késői első betakarítással – vagyis a természetvédelemben előírt rendszer –a szárazanyag hozamot, a tápanyagtartalmat és az időjárás-érzékenységet tekintve kedvezőtlen. A hasznosítási gyakoriság és a regenerációs idő szignifikánsan befolyásolja a hozam és a tápanyagtartalom alakulását, a száraz gyepeken a csapadék, az üdeken a hőmérséklet és a gl. sugárzás hatása döntő az időjárási tényezők közül.

Kulcsszavak: száraz- és üde gyepek, természetvédelmi gyepek hasznosítása, időjárási tényezők hatása

The Impact of climate change on the performance of various pastures and the quality of fodder

Abstract

Climate change, including decreasing precipitation in the winter and spring seasons as well as the increasing number of extreme heat days in the summer, has an adverse impact on pasture yields. Species composition also changes, however, its trends are difficult to establish as the increasing concentration of

GHGs may have various impacts depending on species. Pastures are water demanding cultures, thus droughts reduce yields significantly. To reduce yields loss, a flexible and adaptable agrotechnology should be developed. In the case of protected and Natura 2000 pastures (representing half of the total pasture area in Hungary) yield boosting techniques, such as irrigation, fertilization, oversowing are not allowed. The only way to adapt to the climate if only to a reduced extent is using the suitable pasture utilisation methods.

During our experiments, we tested 3 utilisation methods and the impact of climatic factors in dry and mesic pastures in the years 2006-2010. Our results indicate that the system of two utilisations a year combined with a delayed first cut – as prescribed for nature conservation areas – is unfavourable regarding dry matter yield, nutrient contents and climate sensitivity. Utilisation frequency and regeneration time have a significant impact on yields and nutrient contents. On dry pastures, the most important climatic factor is precipitation whereas on mesic ones, it is temperature and radiation.

Key words: dry and mesic pastures, utilisation of protected pastures, impact of climatic factors

Irodalmi áttekintés

Sok tudományos munka, tendenciák kiértékelése, összegzése alapján megállapítható, hogy a klíma- és rövidebb időszakot átfogva az időjárás változása ma már nem vitatható (*Jolánkai és Birkás, 2010, Jolánkai és mtsai, 2010, Láng mtsai 2007, Harnos 2005*).

A természetes vegetáció mellett a mezőgazdaság és az élelmiszer-ellátás biztonsága leginkább érzékenyek a változó éghajlatra (*Láng mtsai, 2007, Török 2010*). Magyarországon az élelmiszerellátás kockázata a hazai növénytermelés, állattenyésztés és gyepgazdálkodás alkalmazkodó képességének erősítésével csökkenthető (*Láng mtsai, 2007*). Az agrárágazaton belül a gyepgazdálkodás jelentős részt képvisel. Hazánk területének 11%-a gyep. A klímaváltozás hatásainak vizsgálatát ki kell terjeszteni a gyepgazdálkodásra is, nemcsak élőhelyként, hanem termelési ágazatként is.

A klímaváltozás gyepgazdálkodást befolyásoló hatásai egyrészt a hőmérséklet emelkedő tendenciája és a hőségnapok gyakoriságának növekedése révén jelentkeznek, másrészt a csapadék mennyiségének csökkenésén keresztül. Utóbbi főleg a téli- és tavaszi csapadék csökkenését jelenti. A szélsőséges jelenségek –özönvízszerű esőzések, jégeső– a gyepeket kevésbé károsítják, mint a szántóföldi növénykultúrákat. Az árvizek, belvizek, szélviharok, korai- és kései fagyok szintén kevesebb kárt tesznek a gyepekben, sőt a rövid idejű elöntések hasznát is hoznak. A gyepet legnagyobb mértékben károsító éghajlati tényező az *aszály*, amely a hőség, erős napsütés (gl. sugárzás) és a csapadék hiányának együttes hatása.

A gyep vízigényes kultúra, mert sekélyen gyökerezik, nagy a párologtató felülete és a gyephasználat során folyamatos sarjadásra készítjük (*Tasi 2011, Fekete és Molnár 2005, Barcsák 2004, Czóbel mtsai, 2007, Vinczeffy 1993*). 500-800 liter vízből állít elő 1 kg szárazanyagot. A párolgási együttthatót a pázsitfűvek igényeinek megfelelő nitrogénellátással lehet csökkenteni (*Barcsák 2004, Tasi 2011*).

Védett gyeppek esetében trágyázásra és öntözésre nincs mód, ezért olyan gyephasznosítási technológiát kell kidolgozni, amellyel az adott ökológiai körzetben a növényzet legjobban tudja hasznosítani a téli tározott- és a vegetációs ideji csapadékot. Nagy nyomatékot ad a technológiamódosítás szükségességének az, hogy a magyar gyeppek fele természetvédelmi területen van, vagy EU-s védettség alá tartozik (Natura 2000-es terület). A legújabb, 2010-es KSH-adatok szerint a hasznosított területen belül meg is haladja az 50%-ot az ilyen gyeppek aránya (*KSH 2010, Belényesi 2010*).

Anyag és módszer

Két különböző termőhelyen, eltérő gyeptípuson 2006-ban beállított kísérlet eredményeiről számolunk be. A kísérlet célja szerint kaszálással szimulálva háromféle gyephasznosítási rendszer (*1. táblázat*) hatását vizsgáltuk a szárazanyaghozamra, a gyepről származó takarmány tápanyag- és ásványianyag-tartalmára, valamint magára a növényzetre. Figyeltük a gyeptársulások aszályérzékenységét, az évjárat hatásait. Projektünket az NKTH támogatta (**Tech_08-A4/2-2008-0140 számú szerződés**). Projektpartnerünk, az Országos Meteorológiai Szolgálat fontos adatokat szolgáltatott a 2 termőhely térségében lévő mérőállomásokról. Feldolgoztuk a napi adatokat a csapadék, átlaghőmérséklet, globálsugárzás, relatív páratartalom és a szél esetében. A szárazanyaghozamot a teljes parcellák kaszálásával, mérésével és a súlyállandóságig történő szárítással határoztuk meg. A parcellák mérete 16 m² volt, 3 ismétlésben. A tápanyagtartalom meghatározása Weende-i analízissel és Tilley-Terry módszerével (szervesanyagok emészthetőségének meghatározása bendőnedv felhasználásával) történt Ausztriában, a gumpensteini kutatóintézetben. Az ásványianyag-tartalom mérését is a fentnevezett laboratórium végezte. A növényállomány összetételét, annak változását Balázs (1949) módszerével követtük nyomon. A statisztikai elemzéseket SPSS program segítségével végeztük el, felhasználtuk Sváb (1984) módszerét is a szignifikáns differencia kiszámításához és az adatközlés módszerének kiválasztásához. Utóbbihoz alkalmaztuk még a *Pajor* (2011) által leírtakat is.

Az 1-es gyep (Bösztör) alföldi, aprócsenkeszes kecskelegelő, száraz ökológiai adottságok között, mélyben sós szikes talajon, természetvédelmi területen. A 2-es gyep (Mende) a Gödöllői-dombságon elterülő, '90-es évek végén telepített, réthasználatú, nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*) vezérnövényű. Völgyben terül el, vízviszonyai alapján üde fekvésű. Nem védett, azonban ökológiai

gazdálkodási terület. Trágyázásról és öntözésről egyik helyen sem lehet szó. A réthasználat azt jelenti, hogy a gyepek első növedékét kaszálják, a sarjút legeltetik (juhokkal).

1. táblázat: A mintavételek időpontjai a háromféle gyephasznosítási rendszerben és két termőhelyen 2006-tól 2010-ig

Gyephasznosítási rendszer (3)	Gyepnövedék (4)	Száraz termőhely (1)	Üde termőhely (2)
Természetvédelmi hasznosítás késői első kaszálással (2x/év) (5)	1.	június 16.	június 17.
	2.	október 6.	október 7.
Átlagos réthasznosítás (3x/év) (6)	1.	május 12.	május 13.
	2.	július 14.	július 15.
	3.	október 6.	október 7.
Átlagos szakaszos legeltetés (4x/év) (7)	1.	május 5.	május 6.
	2.	június 9.	június 10.
	3.	július 28.	július 29.
	4.	október 6.	október 7.

Megjegyzés: az augusztusi kisülés miatt hosszú regenerációs időt hagyunk az utolsó növedék fejlődéséhez.

Table 1: Sampling schedule for the 3 utilisation systems at 2 sites, from 2006 to 2010.

(1) Dry pasture, (2) Mesic pasture, (3) Utilisation system, (4) Cut (first, second, etc.), (5) Utilisation in protected areas, delayed first cut (2x/year), (6) Regular meadow utilisation (3x/year), (7) Regular strip grazing (4x/year)

Eredmények és értékelés

Megvizsgáltuk a gyepek aszályérzékenységét a háromféle hasznosítási változat függvényében (2. táblázat). A természetvédelmi hasznosítási rendszer (2x/év) esetében mindkét gyeptípus legnagyobb mértékű terméskieséssel reagált a csapadékhiányra és legkisebb termésnövekedéssel a csapadék-többletre. Ennek a hasznosítási rendszernek a legnagyobb az aszály-érzékenysége, ezért javasoljuk a feltétlenül szükséges minimális kiterjedésre szűkíteni alkalmazását. Ahol lehetséges, ott meg kell változtatni a természetvédelmi előírásokat az első kaszálás időpontját és a további gyepterkeztetést tekintve.

Minden olyan külterjes gazdálkodási rendszerben, ahol termesztéstechnológiát nem alkalmazunk, nem befolyásoljuk a szárazanyag hozam nagyságát agrotechnikával, főleg az időjárástól függ a hozam. Kísérleteinkben csak hasznosítási technológia volt, ezek évenkénti száma és a regenerációs idő tért el. Ezeknek a hatásait, és az időjárás mérhető tényezőinek hatásait lineáris regresszió-analízis segítségével megvizsgáltuk. A 3. és 4. táblázatokban adjuk közre az összefüggés szorosságát mutató együtthatókat, csillagokkal jelölve a különböző szintű szignifikanciát.

2. táblázat: A termésmennyiségek (t/ha) és azok %-os arányai az átlagos csapadéku évhez

Száras gyep (1)			Üde gyep (2)	
Hasznosítási rendszer (3)	Éves sz.a. hozam (t/ha) (4)	% (5)	Éves sz.a. hozam (t/ha) (4)	% (5)
2006 (átlagos csapadéku év) (6)				
2x/év	3,12	100,0	8,28	100,0
3x/év	2,51	100,0	7,86	100,0
4x/év	2,48	100,0	6,93	100,0
2007 (aszályos év) (7)				
2x/év	1,09	35,0	5,73	69,2
3x/év	1,04	41,3	6,55	83,4
4x/év	1,15	46,3	5,80	83,7
2008 (csapadékos év) (8)				
2x/év	2,37	76,0	10,52	127,1
3x/év	2,92	116,3	11,32	144,0
4x/év	3,18	128,2	12,77	184,3
2009 (száras év) (9)				
2x/év	1,16	37,2	10,27	124,0
3x/év	1,4	55,8	11,01	140,1
4x/év	1,56	62,9	9,45	136,4

Table 2.: Absolute and relative yields, in t/ha and as percentage compared to years with average precipitation, respectively (2006-2009)

(1) Dry pasture, (2) Mesic pasture, (3) Utilisation system, (4) Annual dry matter yield (t/ha) (5), % ,(6) 2006, a year with average precipitation, (7) 2007, a droughty year, (8) 2008, a wet year, (9) 2009, a dry year

A száraz fekvésű gyep sz.a.-termése szignifikáns összefüggést mutatott az 5 év adatai alapján a hasznosítás gyakoriságával. A negatív érték azt jelenti, hogy az évi kétszeri hasznosításhoz képest a gyakoribb kevesebb termést adott. A regenerációs idő hatása még biztosabb volt, minél hosszabb, annál nagyobb a termés. Az időjárási tényezők a téli- és a vegetációs időszak csapadék egyaránt szignifikánsan befolyásolta a termést. A sugárzás és a szél is pozitív összefüggést mutatott. A nyersfehérje-tartalom alakulásában a hosszabb regenerációs idő, a hőmérséklet és a gl. sugárzás negatív hatását kell kiemelni. A gyakoribb hasznosítás kedvezően befolyásolta a fehérjetartalmat. A szerves anyagok emészthetősége és a ME egyaránt negatív összefüggést mutatott a páratartalommal és a csapadékkal, pozitívat a széllal. A hasznosítási tényezőkkel nem volt magyarázható a fehérjén kívül a többi tápanyagtartalmi mutató.

Az üde termőhelyen a hasznosítási gyakoriság hatása erősebb a sz.a.-termésre. Az időjárási elemek közül érthető módon a csapadék helyett a hőmérséklet és a gl. sugárzás határozzák meg a termés alakulását.

3. táblázat: A szárazanyag-hozamot és a tápanyag-tartalmat befolyásoló hasznosítási- és időjárási tényezők, a korrelációs együtthatókkal a száraz termőhelyen

n=36 (1)	Hasznosítás/év (7)	Regenerációs idő (8)	Csapadék (9)	Téli csapadékkal (10)	Páratartalom (11)	Hőmérséklet (12)	Globál-sugárzás (13)	Szél (14)
Sz.a. termés (2)	-,334 *	,377 **	,563 **	,808 **	,109	,148	,396 *	,374 *
Ny. fehérje (3)	,367 *	-,471 **	-,085	-,210	,057	-,484 **	-,411 *	,068
Ny. rost (4)	,177	-,201	-,194	,224	-,057	-,168	-,097	,236
Emészthetőség (5)	,128	-,162	-,357 *	,042	-,501 **	-,418 *	-,226	,464 **
ME (6)	,156	-,205	-,378 *	-,036	-,498 **	-,411 *	-,262	,399 *

* A korreláció szignifikáns 0,05-os szinten/Correlation is significant at the 0,05 level.

** A korreláció szignifikáns 0,01-os szinten/Correlation is significant at the 0,01 level.

Table 3.: Utilisation and climatic factors influencing dry matter yields and nutrient contents, together with correlation coefficients for the dry pasture

(1)n=36, (2)Dry matter yield, (3)Raw protein, (4)Raw fibre, (5)Digestibility, (6)ME, (7)Utilisation year, (8)Regeneration period, (9)Precipitation, (10)Winter precipitation, (11)Humidity, (12)Temperature, (13)Global radiation, (14)Wind

4. táblázat: A szárazanyag-hozamot és a tápanyag-tartalmat befolyásoló hasznosítási- és időjárási tényezők, a korrelációs együtthatókkal az üde termőhelyen

n=36 (1)	Hasznosítás/év (7)	Regenerációs idő (8)	Csapadék (9)	Téli csapadékkal (10)	Páratartalom (11)	Hőmérséklet (12)	Globál-sugárzás (13)	Szél (14)
Sz.a. termés (2)	-,678 **	,648 **	,293	,353 *	-,093	,540 **	,610 **	-,052
Ny. fehérje (3)	,482 **	-,481 **	-,047	-,531 **	,081	-,140	-,329 *	-,258
Ny. rost (4)	-,546 **	,333 *	,130	,494 **	-,233	,119	,364 *	,290
Emészthetőség (5)	,574 **	-,391 *	-,430 **	-,123	-,291	-,567 **	-,487 **	,324
ME (6)	,564 **	-,461 **	-,441 **	-,149	-,274	-,588 **	-,526 *	,238

* A korreláció szignifikáns 0,05-os szinten/Correlation is significant at the 0,05 level.

** A korreláció szignifikáns 0,01-os szinten/Correlation is significant at the 0,01 level.

Table 4.: Utilisation and climatic factors influencing dry matter yields and nutrient contents, together with correlation coefficients for the mesic pasture

(1)n=36, (2)Dry matter yield, (3)Raw protein, (4)Raw fibre, (5)Digestibility, (6)ME, (7)Utilisation year, (8)Regeneration period, (9)Precipitation, (10)Winter precipitation, (11)Humidity, (12)Temperature, (13)Global radiation, (14)Wind

Legnagyobb különbség a tápanyagtartalomra szignifikáns befolyást gyakoroló tényezőkben van. A hasznosítási gyakoriság hatása nagyon erős, a fehérje- és rosttartalmat szignifikánsan befolyásolta a téli

csapadék. Az emészthetőségre és a ME-tartalomra a sok csapadék és a magas hőmérséklet is negatív hatással volt.

Következtetések

Külterjes gyepgazdálkodás esetén – különösen védett területeken – jellemző a termesztési technológia hiánya. Ilyenkor a gyephasznosítás gyakoriságával, az első hasznosítás idejével és a regenerációs idő hosszával befolyásolhatjuk a termésmennyiséget. A vizsgált gyepeken 5 év alatt az évi kétszeri hasznosítás adta ugyan a legnagyobb szárazanyag hozamot, de a változatok közötti különbség abszolút értékben nem volt szignifikáns. Ugyanakkor ez a változat eredményezte a legnagyobb mértékű terméseszkökenést a szárazság hatására és a legkisebb termésmenvekedést a csapadékosabb években, még az üde termőhelyen is. Ebből kiindulva javasoljuk a természetvédelmi területek gyephasznosítási technológiájára vonatkozó előírások módosítását, az első kaszálás idejének előbbre hozását, és a gyakoriság növelését, ahol csak lehetséges.

A gyepek tápanyagtartalmára szignifikánsan negatív hatással volt a ritka hasznosítás a gyep előregedése miatt. Ez is alátámasztja a természetvédelmi gyephasznosítási rendszer megváltoztatásának szükségességét.

Az időjárási tényezők hatása a termőhely vízgazdálkodásától függ. Száraz fekvésű gyepon a téli- és a vegetációs idei csapadék, üde termőhelyen pedig a hőmérséklet és a sugárzás befolyásolja legnagyobb mértékben a gyep hozamát.

Irodalomjegyzék

Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Bp., 222 p.

Czóbel Sz., Szirmai O., Szerdahelyi T., Nagy J., Balogh J., Fóti Sz., Péli E., Pintér K., Horváth L., Nagy Z., Tuba Z. (2007): Megváltoztatott kezelésű hazai gyeptársulásaink funkcionális ökológiai válaszai. Magyar Tudomány 2007/10, 1273-1279 p.

Fekete G., Molnár E.(2005): Botanikai közlemények. 92(1-2) 173-187 p.

Jolánkai M. – Birkás M. – Kassai K. – Nyárai H. F. – Szentpétery Zs. – Tarnawa Á. (2010): Mezőgazdasági földhasználat, élelmiszer-ellátás és –biztonság. In: Környezeti jövőkép – Környezet és klímabiztonság. Ed.: Bozó L. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 38-40 pp.

Jolánkai M. – Birkás M. (2010): Szárazodás, aszály, növénytermelés. „KLÍMA-21” Füzetek, 59. 26-31 pp.

- Láng I., Csete L., Jolánkai M. (szerk.): (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház, Bp., 220 p.
- Pajor F. (2011): A vérmérséklet értékmérő tulajdonságként való alkalmazhatósága a juhtenyésztésben. Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem Gödöllő. 125 p.
- Török G. (2010): Az időjárás káros hatásainak felmérése és csökkentési lehetőségei a gyephasznosítás módosításával. Szakdolgozat, Szent István Egyetem Gödöllő. 59 p.
- Vinczeff I. és munkatársai (szerk.): (1993): Legelő- és gyepgazdálkodás, Mezőgazda kiadó. Bp., 400 p.

E-VITAMIN+SZELÉN ÉS C-VITAMIN ADAGOLÁSÁNAK HATÁSA LUDAK EGYES HÚSMINŐSÉGI PARAMÉTEREIRE

Weber Mária¹, Balogh Krisztián^{2,3}, Molnár Anikó¹, Horvainé Szabó Mária¹, Mézes Miklós³

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Állatnemesítési, Sertés-, Baromfi- és
Hobbiállattenyésztési Tanszék¹

MTA-Kaposvári Egyetem Állattenyésztési és Állathigiéniai Kutatócsoport²
Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék³

²7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

^{1,3}2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Weber.Maria@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Kísérletünkben az E-vitamin+szelén, illetve C-vitamin külön, illetve együttes adagolásának hatását vizsgáltuk ludakban. Vizsgálati célkitűzésünk volt a tépések alkalmával adagolt 2 hetes antioxidáns kiegészítés hatásának vizsgálata a húsmínőségi paraméterekre. A kísérletbe 56 Anabest G hibrid ludat állítottunk be a 70. életnapon, amelyeket 4 csoportban helyeztünk el. A kontroll csoport nem részesült antioxidáns kiegészítésben. A kísérleti csoportok a következő kezelésekben részesültek: az első C-vitamint kapott 0,5 mg/állat/nap dózisban (C), a második E-vitamin (10 mg/állat/nap) + szelén (0,1 mg/állat/nap) (Vitasol E[®]) (E), a harmadik kísérleti csoport az előző kettőnél alkalmazott ivóvízbe adagolt kiegészítésben egyaránt részesült (EC). A vágás alkalmával (208. életnap) minden csoportból 5-5 állat került vizsgálatra, melyekből mell- és combizom mintát vettünk. Mértük az állatok élő-, vágott, bratfertig és grillfertig tömegét, az értékes húsrészek (mell és comb) tömegét, színét, pH-ját, a hasúri zsír tömegét. Kiszámoltuk az értékes húsrészek arányát.

Az élő-, a vágott, a bratfertig és a grillfertig tömeg esetében az EC csoport értékei szignifikánsan kisebbek voltak, a grillfertig tömeg kivételével a C-csoport eredményei pedig a legjobbak. A hasúri zsír tömege esetében a C csoport egyedeinél mértük a legnagyobb mennyiséget, az EC csoportnál pedig a legkisebbet. Az EC csoport mellttömegének értékei szignifikánsan kisebbek a többi csoportéhoz viszonyítva. A comb átlagos tömegét tekintve a C csoport egyedei produkáltak a legjobban.

A hússzínmérés eredményeiből számított ΔE^* értékek szerint a combok színében 'nagy' különbség figyelhető meg a K és a C, valamint az E és C csoport között. A mellhús színe esetében a színkülönbség

csak 'észrevehető'. A lúd hújának jellegét tekintve az antioxidánsok adagolása egyik esetben sem okozott szélsőséges kémhatást.

Kulcsszavak: lúd, hústermelés, húsmínőség, antioxidáns

Effect of ascorbic acid, and vitamin E and selenium supplementation on the meat quality parameters of geese

Abstract

We investigated the effects of vitamin E, selenium and ascorbic acid supplementation on goose physiology. The experiment included studying the effects of antioxidant supplementation (during plucking and a two-week period after) on particular meat quality parameters. In total 56 geese (70 day-old, Anabest G) were set in the experiment in 4 groups. The control group (K) did not receive any antioxidant supplementation. The first group (C) received only ascorbic acid (0.5 mg/animal/day), the second group (E) received vitamin E (10 mg/animal/day) and selenium (0.1 mg/animal/day) (Vitasol E[®]) and the third group (EC) received both ascorbic acid and vitamin E and selenium dissolved in water. After slaughtering the geese on the 208 day of age, we analyzed thigh and breast meat samples which were taken from 20 animals (5 from each group). The following parameters were measured and calculated: live weight, slaughtered weight, dressed weight, oven-ready weight, weight and color of breast and thigh, weight of abdominal fat, and the valuable meat ratio. Live weight, slaughtered weight, dressed weight and oven-ready weight in group EC shows significant difference, all of these parameters have lower values in group EC compared to the other groups; while (apart from the oven-ready weight) the values of group C show the best result. Geese had the most abdominal fat in group C while the least in group EC. Breast weight in group EC was significantly lower compared to the other groups. Measuring thigh weight showed that the values of group C were the highest. After analyzing meat color and calculating ΔE^* , we recorded that in what extent the differences in color could be perceived by human vision; we found that there is big difference in the color of thigh meat between group K and C and between group E and C; the differences in the color of breast meat between the groups were noticeable. Antioxidant supplementation did not cause extreme acidity in goose meat.

Key words: goose, meat production, meat quality, antioxidant

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A vitaminok kifejezés gyűjtőfogalom, és teljes pontossággal nem határolhatóak körül a vitaminokhoz tartozó vegyületek, az azonban általánosságban elmondható, hogy a vitaminok olyan energiát nem szolgáltató szerves vegyületek, melyeket az emberi szervezet egyáltalán, vagy elegendő mennyiségben nem képes szintetizálni, de amelyek bizonyos mennyiségben nélkülözhetetlenek a szervezet anyag- és energiaforgalmának lebonyolításához. Vitaminoknak nevezzük azokat a szerves anyagokat, amelyek kis mennyiségben esszenciálisak a szervezet számára az egészséges élet fenntartásához, a megfelelő ütemű növekedéshez, fejlődéshez és a szaporodáshoz, és amelyeket ezért külső forrásból kell bejuttatni a szervezetbe, mivel azokat a szervezet vagy egyáltalán nem képes szintetizálni, vagy nem tudja a megfelelő mennyiségben előállítani.

A vitaminokhoz tartozó vegyületek csoportosítása oldhatóságuk alapján történik; ez alapján megkülönböztetünk zsírban és vízben oldódó vitaminokat. A zsírban oldódó vitaminokhoz az A-, D-, E- és a K-vitamin tartozik, a vízben oldódó vitamincsoportba pedig a B-vitamin csoport tagjai és a C-vitamin sorolható.

Az E-vitamin az állati szervezet számára nélkülözhetetlen aktív szerves vegyület, bár különböző vélemények alakultak ki arra vonatkozóan, hogy milyen esetekben és milyen mennyiségben szükséges a szervezet számára az E-vitamin kiegészítés. Számos élettani hatásáról számoltak már be a kutatások: fontos szerepet játszik a szabadgyökök káros hatásainak semlegesítésében mint zsírolékony antioxidáns (Mézes, 1999), az immunrendszer erősítésében, a rák, valamint szívbetegségek kialakulásának megelőzésében (Burton és Traber, 1998).

A C-vitamin erősen redukáló hatású vegyület. A C-vitamint majdnem minden faj képes előállítani, illetve nem megfelelő mennyiségben. Ezért nagyon fontos, hogy az állatoknak olyan takarmányt kell biztosítanunk, mely C-vitamin forrásként szolgál szervezetük megfelelő, egészséges működéséhez. A C-vitamin nagyobb mennyiségben segít kedvezőtlen környezeti feltételek mellett, fiziológiai stressz, vagy betegségek esetén a szervezet egészségének fenntartásában. Antioxidánsként fontos szerepet játszik káros szabadgyökök semlegesítésében (McDowell, 2000).

A szelén, melyet leginkább antioxidánsként és a termékenységben betöltött szerepe miatt ismernek, jelenleg több hosszú távú vizsgálat középpontjában áll. A szelén mint antioxidáns biológiai szerepét főleg a glutation-peroxidáz fehérje és más reduktázok útján tölti be. 1973-ban a wisconsini *Rotruck* állapította meg, hogy a szelén a glutation-peroxidáz szükséges alkotóeleme, melynek következtében a szelén a szervezetben az öregedés illetve a mérgező szabadgyökök romboló hatása elleni védekezés

kulcsfontosságú eleme. A gazdasági állatoknál a takarmánnyal felvett szelén felszívódása és retenciója a felvett forma függvénye és állatfajonként eltérő (Mahan et al., 1999). Fontos, hogy a szervezet rendelkezzen szelénraktárakkal, mert fertőzések, illetve szaporodáskor nagyobb mértékben van szükség szelénre. A szelén fiziológiai funkciói számos szelén-fehérjében valósulnak meg. Két kulcsfontosságú rendszerben vesz részt, mint enzimek és fehérjék aktív alkotóeleme; az egyik a glutation-peroxidáz, a másik pedig a tioredoxin-reduktáz. A GSH-Px úgy hat, hogy védelmet nyújt az oxidációs stressz káros hatásai ellen a szervezet különböző pontjain. Emellett a sejt redox státuszának fenntartásával a GSH-Px-nek szerepe van a sejt differenciálódásában, a jeladásban és a gyulladások keltő citokininek termelésében (Mézies, 2000).

Kísérletünk során E-vitamin+szelén és C-vitamin külön, illetve együttes adagolásának hatását vizsgáltuk a vágás alkalmával. Vizsgálataink célja volt felmérni, hogy a fent említett antioxidánsok tépést követő 2 hetes adagolása miként hat az állatok egyes vágóhídi, vágási paraméterére, továbbá néhány kiemelt húsminőségi tényezőre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet (2009. október 22. – 2010. március 7.) Békés városától 17 km-re fekvő telepen végeztük. A kísérlet során 58 darab Anabest G hibrid ludat vizsgáltunk négy csoportban, 70. életnaptól, melyek különböző vitaminadagolásban részesültek az 1. táblázat szerinti megosztásban, ivóvízben adagolva.

Az állatok takarmányozása és tartása a telepi gyakorlat szerint, hagyományos módon zajlott. A vitaminnal kiegészített ivóvíz a tépéseket követő két hétben nappal folyamatosan az állatok rendelkezésére állt, éjszakára azonban megvontuk, hogy reggelre az állatok megszomjazzanak és a vitaminadagokat tartalmazó ivóvizet maradéktalanul elfogyasszák. A vitaminadagoláson kívüli időszakokban az ivóvíz folyamatosan az állatok rendelkezésére állt. E-vitamin és szelén kiegészítésként Vitasol E[®]-t alkalmaztunk (Vitafort Zrt., Dabas) az állatok ivóvizébe adagolva, a gyártó által ajánlott 1 ml/L ivóvíz mennyiségben (10 ml/ 100 db növendék liba). C-vitamin kiegészítésként L-aszkorbinsavat (Reanal[®]) kaptak az állatok 0,5 mg/állat/nap dózisban.

Az állatokat véletlenszerűen 4 csoportra (K: kontroll; E: E-vitamin+szelén kiegészítésben részesült; C: C-vitamin kiegészítésben részesült; EC: E-vitamin+szelén + C-vitamin kiegészítésben részesült) osztottuk.

1. táblázat: Kísérleti elrendezés

Sorszám	Jelölés	Létszám	E-vitamin+Se	C-vitamin
1.	K	14	-	-
2.	E	16	+	-
3.	C	14	-	+
4.	EC	14	+	+

Table 1: Experimental set-up

A kísérlet befejeztével, a vágás alkalmával minden csoportból 5-5 állat került exterminálásra, melyeket mérlegeltünk és *post mortem* izommintát vettünk.

A vágást követően mértük az állatok testtömegét (kopasztás előtt és után), bratfertig-, grillfertig tömegét, a hasúri zsír és az értékes húsrészek tömegét, továbbá kiszámoltuk a relatív májtömeget és az értékes húsrészek arányát.. Emellett mértük a mell és a comb pH-ját a vágást követő 45. percben, valamint a mell és a comb színét a pH méréssel egy időben.

A húsminták színét reflektancia spektrometriás módszerrel, Minolta® CR 410 típusú Chromameterrel határoztuk meg az L*, a*, b* színrendszerben a húsminták friss metszésfelületén. Az L* értéke a hús világosságát adja meg (0=fekete; 99=fehér), az a* értéke a hús pirosságát (+60 irányban piros, -60 irányban zöld), a b* értéke a hús sárgaságát adja meg (+60 irányban sárga, -60 irányban kék).

A hús színének fogyasztói szempontból történő értékeléshez az L*, a*, b* színrendszerben kapott értékek alapján a ΔE^*_{ab} értéket szükséges meghatározni az alábbiak szerint:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}.$$

Ennek segítségével összehasonlíthatóvá, illetve vizuális érzékelés szempontjából is értékelhetővé válnak az egyes csoportokban kapott értékek közötti különbségek (2. táblázat).

2. táblázat: A vizuális érzékelés és a ΔE^*_{ab} színkülönbség kapcsolata (Lukács, 1982)

Értéktartományok	Szemmel érzékelhető eltérés
$\Delta E^*_{ab} \leq 0,5$	nem észrevehető
$0,5 < \Delta E^*_{ab} \leq 1,5$	alig észrevehető
$1,5 < \Delta E^*_{ab} \leq 3$	észrevehető
$3 < \Delta E^*_{ab} \leq 6$	jól látható
$6 < \Delta E^*_{ab}$	nagy

*Table 2: Visual detection in relation to ΔE^*_{ab} color differences*

A vizsgálatok eredményeiből csoportonként számoltam ki a számtani átlag és szórás (S.D.) értékeket az egyes mérési paraméterek esetében. A szignifikancia-szintek megállapításához a varianciaanalízis (ANOVA) során a legkisebb szignifikáns különbség (LSD)-tesztet alkalmaztam. A szignifikáns mértékben ($P < 0,05$) különböző átlagértékeket a táblázatokban eltérő betűjelekkel jelöltem. Az azonos betűvel jelölt átlagértékek nem különböztek statisztikailag igazolható módon. Amennyiben szignifikáns eltérés nem mutatkozott az adott eredmények között, akkor azt a jelölések hiánya jelzi. A statisztikai számításokhoz MS Excel 7.0 (Microsoft Corp., 1983-2001) illetve Statistica for Windows 4.5 (Statsoft Inc., 1993) szoftvereket használtam.

EREDMÉNYEK

A vágásra a 208. életnapon került sor, a harmadik tépés után hét héttel. Minden kísérleti csoportból öt-öt állatot extermináltunk. Mértük az állatok élő- és vágott testtömegét, bratfertig és grillfertig tömegét, az értékes húsrészek (mell és comb) tömegét, színét és pH-ját a vágást követő 45. percben és a hasüri zsír tömegét. Kiszámoltuk az értékes húsrészek arányát.

A 3. táblázatban összesítve ábrázoltuk az élőtömeg, a vágott tömeg, a bratfertig és a grillfertig tömeg átlag- és szórás értékeit az egyes csoportokra vonatkozóan. Mind a négy paraméter esetében a K és az EC, valamint a C és az EC csoportok között van statisztikailag igazolható különbség (a-b: $P < 0,05$). Az EC csoport értékei mind a négy esetben szignifikánsan kisebbek a K és C csoport értékeinél.

Az élőtömeg, a vágott tömeg, illetve a bratfertig tömeg tekintetében a C-csoport egyedei hozták a legjobb eredményt, azonban meglepő módon a grillfertig tömeg esetében a kontroll csoport eredménye a jobb.

3. táblázat: A kísérleti csoportok élőtömegének, vágott tömegének, bratfertig és grillfertig tömegének átlag- és szórásértékei

	K csoport	C csoport	E csoport	EC csoport
Élőtömeg	7,94a±0,99	8,06a±0,52	7,66ab±1,05	6,58b±0,88
Vágott tömeg	7,32a±0,90	7,636a±0,51	7,022ab±0,88	6,197b±0,89
Bratfertig	6,96a±0,88	7,26a±0,49	6,68ab±0,85	5,85b±0,85
Grillfertig	5,53a±0,80	5,32a±0,43	5,11ab±0,66	4,38b±0,56

Table 3: Average and standard deviation of live-, carcass-, eviscerated- and ready-to-grill weight in the experimental groups

1. ábra: A hasúri zsír tömegének alakulása az egyes csoportokban

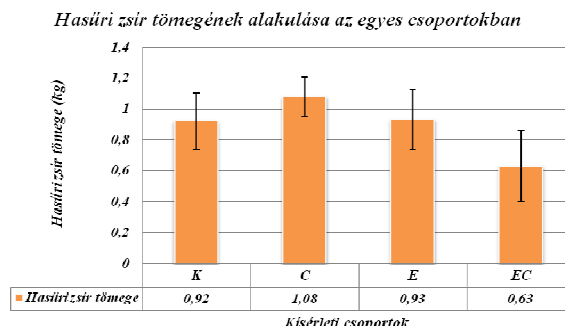


Figure 1: Changes of abdominal fat weight in the groups/percentage of abdominal fat weight in the groups

A hasúri zsír tömege a következőképpen alakult az egyes csoportokban (1. ábra):

- A C csoport egyedeinek volt a legnagyobb hájtömege, átlagosan 1,08 kg (C-EC: $p < 0,01$).
- A második legnagyobb átlagos érték, 0,93 kg az E csoport egyedeinél volt megfigyelhető (E-EC: $p < 0,05$).
- A K csoportban a hasúri zsír tömege 0,92 kg volt (K-EC: $p < 0,05$),
- az EC csoportban pedig 0,63 kg.

Az EC csoport átlagos értéke jelentősen kisebb a többi csoport értékeihez viszonyítva, s a különbség statisztikailag is igazolható.

A 2. ábrán látható a mell és a comb tömegének együttes összehasonlítása az egyes csoportokban. Az EC csoport mell-tömegének értékeit a többi csoportéval összevetve a különbség statisztikailag igazolható, a szignifikancia szintek a következők: K-EC: $p < 0,05$; C-EC: $p < 0,05$; E-EC: $p < 0,01$. Az EC csoport egyedeinek mell-tömege lényegesen kisebb a többi csoport értékeihez viszonyítva.

A comb átlagos tömegének értékeit tekintve viszont nincs statisztikailag igazolható különbség a csoportok között, az azonban elmondható, hogy ismét a C csoport egyedei produkáltak a legjobban.

2. ábra: A mell és a comb tömegének összehasonlítása az egyes csoportokban

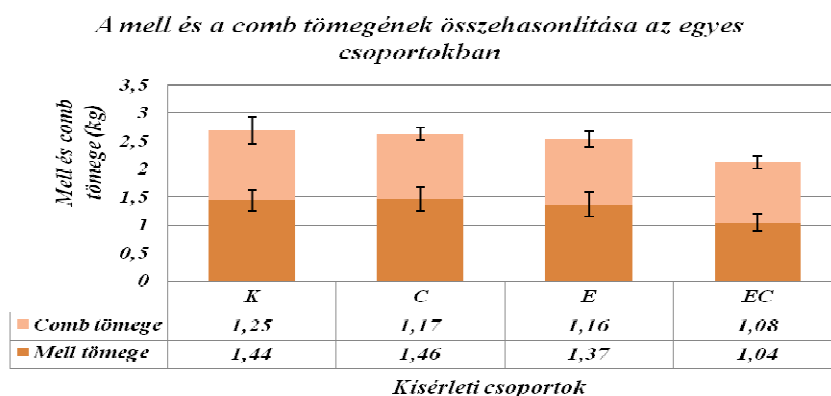


Figure 2: Comparison of breast and leg muscle weight of the groups

A következő ábrákon (3., 4., 5. és 6. ábra) az értékes húsrészek arányát hasonlítottam az élőtömeghez, a vágott tömeghez, a brat- és a grillfertig tömeghez. Az értékes húsrészek (mell és comb) arányát az élőtömeghez és a vágott tömeghez viszonyítva elmondható, hogy a csoportok között nem mutatható ki jelentős, statisztikailag igazolható különbség (3., 4. ábra).

Azonban érdemes kiemelni, hogy ezen paraméter és összehasonlítás alkalmával a kontroll csoportban figyelhető meg a legjobb eredmény a mell+comb tömegének és a mell+comb testtömeghez viszonyítása alkalmával.

Amennyiben viszont csak a comb értékeket vizsgáljuk látható, hogy meglepő módon az EC csoport értékei a legmagasabbak.

3. ábra: Értékes húsrészek aránya az élőtömeghez viszonyítva

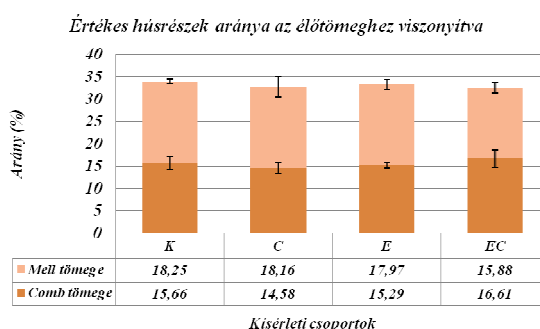


Figure 3: Percentage ratio of the mass of valuable cuts to live weight

4. ábra: Értékes húsrészek aránya a vágott tömeghez viszonyítva

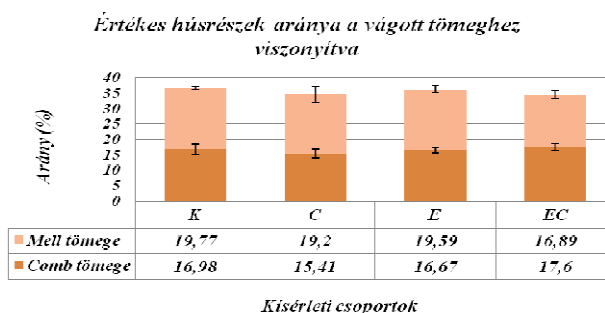


Figure 4: Percentage ratio of the mass of valuable cuts to carcass weight

Amennyiben az értékes húsrészeket a bratfertig tömeghez viszonyítjuk (5. ábra), a csoportok közötti különbségek szintén nem számottevőek, statisztikailag igazolható különbség nincs.

Azonban elmondható, hogy amennyiben a grillfertig tömeghez viszonyítjuk az értékes húsrészeket (4. ábra), akkor a C csoportban az értékes húsrészek aránya 50%-át teszi ki a grillfertig tömegnek; ettől az értéktől a többi csoport értékei sem maradnak el sokkal, az E csoportban ez az arány 49,8%, a K csoportban 49%, az EC csoportban pedig 48% - amely összehasonlításban ismét az EC csoport egyedei tekinthetők a leggyengébben termelőknek.

5. ábra: Értékes húsrészek aránya a bratfertig tömeghez viszonyítva

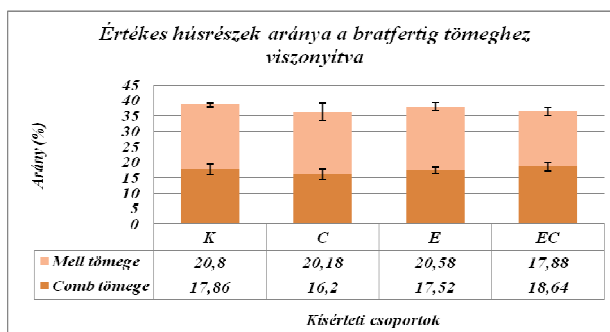


Figure 5: Percentage ratio of the mass of valuable cuts to the eviscerated weight

A hússzínmérés eredményei (3. táblázat) alapján számított ΔE^* értékek szerint a combok színét tekintve 'nagy' különbség figyelhető meg a K és a C csoport ($\Delta E^*_{KC}=8.61$), valamint az E és C csoport értékei ($\Delta E^*_{EC}=6.67$) között. A K és EC, valamint a C és EC csoportokban a combok színe között a különbség 'jól látható'. Ha a mellhús színét vizsgáljuk, megállapítható, hogy 'nagy' különbség nem

figyelhető meg a csoportok között, szinte minden csoportokat összehasonlító érték arra utal, hogy a színelkülönbség csupán 'észrevehető' (14. táblázat).

6. ábra: Értékes húsrészek aránya a grillfertig tömeghez viszonyítva

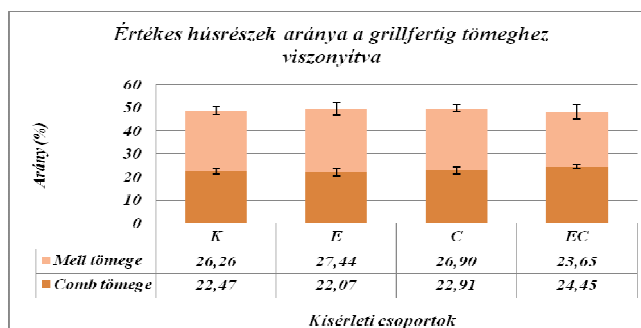


Figure 6: Percentage ratio of the mass of valuable cuts to the ready-to-grill weight

3. táblázat: Hússzínmérés eredményei

	Comb			Mell		
	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>
K	56,81±7	11,30±3,43	20,33±5,82	45,66±3,9	15,7±2,1	11,51±2,13
E	56,31±5,65	12,28±3,7	18,18±4,59	48,01±1,55	16,58±2,67	12,95±1,42
C	50,94±4,69	14,27±2,61	14,76±2,66	47,25±4,03	14,99±3,55	11,28±1,41
EC	54,15±4,54	12,32±2,67	17,43±4,21	46,29±4,76	16,11±2,42	12,10±0,61

Table 3: Meat color measurement results

4. táblázat: A comb és a mell színmérésének eredményei

ΔE^* értékek		
	<i>comb</i>	<i>mell</i>
K-E	2,414	2,895
K-C	8,616	1,763
K-EC	4,064	0,957
E-C	6,670	2,425
E-EC	2,288	1,975
C-EC	4,605	1,693

Table 4: Breast and leg meat color measurement results

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az élőtömeg, a vágott tömeg és a bratfertig tömeg tekintetében a C-vitamin kiegészítésben részesült csoport teljesített a legjobban, míg a grillfertig tömeg esetében a várakozással ellentétben a kontroll csoport átlagértéke lett a legjobb.

A hasúri zsír tekintetében is a C-vitamin adagolás okozta a legmagasabb szintű abdominális zsírbeépülést, míg a mindhárom antioxidánst megkapott egyedek építették be a legkevesebbet.

Az értékes húsrészek mennyisége minden csoportban megegyezett, kivéve a kombinált kezelésben részesült csoportot, ahol szignifikánsan alacsonyabb értékeket mértünk. Azonban amennyiben az értékes húsrészek arányát tekintjük – az egyes tömegmérésekhez viszonyítva (élőtömeg, vágott tömeg, bratfertig, grillfertig), akkor ezen csoport hátránya „eltűnik”.

A fogyasztói megítélésben oly lényeges szín paraméterében is jelentékeny eltéréseket tapasztaltunk a comb színében. A C-vitamin kiegészítés sötétebb és pirosabb hússzín eredményezett a többi csoporthoz viszonyítva, és ez a különbség vizuálisan is szembetűnő, 'nagy'. A mell húsának esetében nem lehetett ekkora különbséget detektálni, csupán 'alig észrevehető', vagy 'észrevehető' volt az eltérés vizuális érzékelhetőség szempontjából.

A hús színét befolyásolják a hem pigmentek (miooglobin, hemoglobin, citokróom). A szabadgyök képződés szempontjából kiemelt fontosságú a hemoglobin, illetve az oximoglobin jelenléte. A hemoglobinnál, illetve az oximoglobinnál felszabaduló vas különösen aszkorbinsav jelenlétében prooxidánsként viselkedhet, azaz szabadgyök képződést indíthat el (Ahn és Kim, 1998).

IRODALOMJEGYZÉK

- Ahn, D., Kim, S. (1998). Prooxidant effects of ferrous iron, hemoglobin and ferritin on oil emulsion and cooked meat homogenates are different from those in raw meat homogenates. *Poultry Science*, 77., pp. 348-355.
- Burton, G., Traber, M. (1990). Vitamin E, antioxidant activity, biokinetics and bioavailability. *Annual Review of Nutrition*, 10., pp. 357-382.
- Lukács Gy. (1982). *Szín-mérés*. Budapest: Műszaki Kiadó, p. 341
- Mahan, D., Cline, T., & Richert, B. (1999). Effects of dietary levels of selenium-enriched yeast and sodium selenite as selenium sources fed to growing-finishing pigs on performance, tissue selenium,



serum glutathione peroxidase activity, carcass characteristics, and loin quality. *Journal of Animal Science*, 77., 2172-2179.

McDowell, L. (2000). *Vitamins in animal and human nutrition Academic Press*. Iowa State University Press, Academic Press.

Mézes M. (szerk.) (2000). *Lipidperoxidáció és a biológiai antioxidáns védelem*. Gödöllő.

Mézes M. (1999). Új eredmények az antioxidáns vitaminok hatásairól a baromfitakarmányozásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48(6), pp. 808-811.

AZ ÁLLATI JÓLLÉT FOGALMA ÉS MEGHATÁROZÁSI LEHETŐSÉGEI A KÍSÉRLETI ÉS TUDOMÁNYOS CÉLBÓL TARTOTT ÁLLATOK VONATKOZÁSÁBAN

Fodor Kinga

¹Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, 1078 Budapest, István utca 2.

fodor.kinga@aotk.szie.hu

Összefoglalás

Élő állatokon történő kísérletezés, betegség modellezés, illetve termékek, vakcinák hatékonysági és ártalmatlansági vizsgálata mindig is az állatvédelem egyik kiemelt területe volt. Az állatok hozzánk hasonlóan érezni, örülni és szenvedni képes élőlények, tehát joggal merül fel a kérdés: milyen mértékben okozhatunk nekik szenvedést a tudomány fejlődése, vagy a saját biztonságunk védelme érdekében? Sajnos a kérdést laikusan megközelítő, nem kompetens személyek többnyire tévesen ítélik meg a kísérleti állatok helyzetét. Az állatkísérleteket is végző, illetve élő állatokat „bezárva” is tartó tudományos intézmények az állatvédők szemében az első számú közellenségnek számítanak, a munkájukhoz állatokat is használó szakemberek pedig, mint „totális állatkínzók” jelennek meg a szemük előtt annak ellenére, hogy az állattartás, állatfelhasználás egyéb területein sokkal nagyobb számban, és adott esetben sokkal súlyosabb fokban vannak kitéve az állatok szenvedésnek, nélkülözésnek. Mindezek szemléltetésére álljon itt pár tény:

- Magyarországon a vágóállatok száma éves szinten 150-180 millió közé tehető, míg az egy évben felhasznált kísérleti állatok száma kb. 300-350 ezer közé esik – ez a vágóállatok 0,2 %-át (!) sem teszi ki.
- Magyarországon az évente elkóborló kutyák számát 150 ezerre becsülik (amelyeknek több mint a felét kilövik, vagy sintértelepen, esetleg elgázolva az út szélén végzik), míg állatkísérletben évente kb. 1500 kutyát használnak fel (amely egyedek többsége nem fájdalmas kísérletben vesz részt).
- Minden állat, amelyen bármilyen vizsgálatot végeznek a törvény értelmében „*kísérleti állatnak*” számít, tehát az is, amelyiken semmilyen fájdalmas beavatkozást nem történik – ennek megfelelően a statisztikai adatokban is kísérleti állaként kerülnek megnevezésre. Ugyanakkor ezen

számadatok mellett nincsenek feltüntetve a kedvtelésből otthon tartott, de nem megfelelően ellátott (kvázi szenvedő) állatok száma, mert ezek többsége rejtve marad, így statisztikai adat sem készül róla.

- Minden egyes állatkísérlet csak külön engedélyek birtokában végezhető el. Állatkísérlet végzésére intézmények csak a megfelelő állattartási feltételekkel, és állat-ellátási szakértelemmel rendelkező személyzet birtokában kapnak engedélyt. Az itt tartott állatok tartáskörülményeire (ellátás, takarmányozás) vonatkozó szabályok rendkívül szigorúak, és mindenek előtt az állatok jóllétére helyezik a hangsúlyt – ez nem csak az állatvédelem érdekében történik, hanem amiatt is, mert nem egészséges állaton elvégzett bármilyen vizsgálat vagy kutatás eredménye megkérdőjelezhető.
- Állatkísérletre csak ún. „laborállat” használható, azaz csak olyan állat, amelyet kifejezetten állatkísérlet elvégzése céljából tenyésztettek, a kóbor állatok kísérleti célú felhasználása ma már nem megengedett. Laborállatot tenyésztetni és forgalmazni csak külön engedélyek birtokában, és szigorúan ellenőrzött körülmények között szabad, emiatt a laborállatok rendkívül drágák, így az intézmények az állatokon végzett vizsgálatokat már csak ezen okok miatt is igyekeznek a lehető legkisebb számra korlátozni.

TOLLSZEDÉS: ÉRVEK ÉS ELLENÉRVEK AZ ÁLLATVÉDELEM TÜKRÉBEN

Kozák János

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet,
Állatnemesítési, Sertés-, Baromfi- és Hobbiállattenyésztési Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
Kozak.Janos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A tollak és pehelytollak a lúdenyésztés értékes termékei, különösen igaz ez az élő ludakról szedett tollakra. A madarak periodikusan levedlik és megújítják tollazatukat a tollváltás révén. Ez a természetes folyamat szolgál alapul az élő ludakról történő tollszedésnek. A szélsőséges állatvédők ellenzik ezt a gyakorlatot, mivel véleményük szerint a tollak kitépése fájdalmat, bőrsérüléseket, vérzést, ízületelmozdulást, csonttörést, sőt elhullást is okozhat. Mindezek az éretlen tollak vedlési időszakon kívül végzett durva eltávolításának (tépésének) következményei. A házi ludaknál azonban – a vadludaktól eltérően – a fokozott tolltermelő képesség kialakulása miatt a vedléskor végzett érett tollak eltávolítása, szedése nem idéz elő fájdalmat, sérülés és fájdalom nélkül elvégezhető, nincs káros hatása a ludak termelésére, komfortérzetére, a stressz-paraméterek sem mutatnak szignifikáns eltéréseket.

Kulcsszavak: lúd, tollszedés/tolltépés, állatkínzás, állatjóllét

GATHERING FEATHERS: PROS AND CONS IN THE LIGHT OF ANIMAL PROTECTION

Abstract

Feathers and down are a valuable product of goose production; it is particularly true for feathers gathered from live geese. Birds periodically shed and renew their plumage by moulting. Taking advantage of this natural process forms the basis of gathering feathers from live geese. This practice is opposed by extreme animal protectionists as in their opinion, plucking of feathers may cause pain, skin injuries, bleeding, joint dislocations, bone fractures and even death. All these are the adverse outcomes of removing immature feathers in rude manner (plucking) outside of the moulting period. In domestic geese with their increased

feather production ability – unlike wild geese – the removal of mature feathers at the moulting time can be done without inflicting pain, injury to the birds or their well-being or production, and the stress parameters also show non-significant deviations.

Keywords: goose, gathering/plucking feathers, cruelty to animals, animal welfare

Bevezetés a tollszedéshez

Az egyes állatfajoknál a kültakaró leváltása, illetve kicserélődése természetes, többször is megismétlődő életjelenség. Az ízeltlábú rovarok a teljes kifejlődésükig több alkalommal eltávolítják kitinpáncéljaikat. A felsőrendű rákok is egész életük folyamán megújítják kültakarójukat. A kételtű gerincesek elszarusodott köztakarójukat cafatokban (pl. békák) vagy egész testükről (pl. farkas kételtűek) egyszerre vetik le. A kígyók is egyben vetik le elszarusodott epidermiszüket. Az emlősök szőrzete szintén hosszabb vagy rövidebb időközönként cserélődik. A madarak tollazata is váltódik az élete során (*Straub*, 1978). A tollazat ugyanis rövid életű, idővel elhasználódik, elkopik. Általában évente egyszer vagy kétszer új tollazat képződik (*Hoyo és mtsai*, 1992). Ez a folyamat összefügg az életkorral, az ivarérettel és az évszakok változásával (*Straub*, 1978), de befolyásolja a naphossz, a táplálkozás és egyéb élettani tényezők is (*Serjeantson*, 2002). Ezt a hormonális tevékenység által befolyásolt folyamatot tekintjük vedlésnek (*Straub*, 1978). A vedlés tehát a madaraknál abban nyilvánul meg, hogy az állatok régi tolltakarójuk levedlik s helyette új képződik (*Horn*, 1981). A madarak vedlésének ideje és a vedlés mértéke nagyon eltérő, s ez az egyes fajok közötti különbségekkel és a madarak eltérő életmódjával függ össze (*Fehér*, 2000). A vadmadarak vedlése a repülés miatt folyamatos, időben elhúzódó, a házasított baromfifajoké pedig az ember tenyésztőmunkájának eredményeként rövidebb időszakra korlátozódik (*Horn*, 1981). A vedlés intenzitása, tartama és az évenkénti vedlések száma a vadludak és a háziludak között jelentősen különbözik (*Kozák és Monostori*, 1992b).

Az élő ludakról történő tollhasznosítást tulajdonképpen a vedlés teszi lehetővé (*Kozák*, 1999a). A tollnyerésnek ezt a módját azonban a Nyugat-Európában egyre erősödő állatvédelmi mozgalmak, különösen az 1991-től felerősödő médiakampányok segítségével agresszíven támadják, s követelik az ez irányú tolltermelés betiltását (*Kozák és mtsai*, 2010).

Az élő ludakról történő tollnyerés fogalmának újradefiniálása

Az élő ludakról történő tollnyerésre használt fogalom-meghatározás tartalma az idők folyamán, s különösen a közelmúltban ártértékelődött mind a hazai, mind pedig az angol nyelvű szóhasználatban.

Régebben – így pl. Apáczai Csere János korában (1625-1659) – e műveletre a mellyeszt szót használták (Apáczai Csere, 1959). N. Nagyváthy János is 1820-ban megírt munkájában még ugyanezt a kifejezést alkalmazta (N. Nagyváthy, 1920). A mellyeszt szót utóbb felváltotta a melleszt kifejezés, ami alatt szoros értelemben a madár mellén lévő tollak, pihék kitépését értették. Ez szélesebb értelemben kopasztást jelentett (Czuczor és Fogarasi, 1867). A későbbi szakirodalomban ezért már kopasztásról lehet olvasni, kihangsúlyozva, hogy „élő állat kopasztásánál ügyelni kell arra, hogy csak érett toll tépessék le. Érett az a toll, mely kitépve, a toll csévéje nem véres. Az ilyen toll kitépésénél semmi erőt sem kell kifejteni, az szinte magától kínálkozik le az állat testéről, ... kopasztani élő állatot csak részlegesen szoktunk, vagyis oly mértékig, hogy testének semmi része ne maradjon toll nélkül” (Kövy, 1908: 130.p.). Wellmann professzor is úgy fogalmaz, hogy „kopasztásnak nevezzük azt a műveletet, amikor a baromfi tollait kitépjük, ez egy mesterséges vedletésnek felel meg, ami egyébként természetes uton szokott bekövetkezni” (Wellmann, 1937-38: 51.p.).

Az 1950-es évektől a szakirodalomban már tépett tollról (Tóth-Baranyi, 1957), tolltépésről (Čuban és mtsai, 1961), tépésről (Lacza, 1962) lehet olvasni a legutóbb megjelent szak- (Ádám, 2001), illetve tankönyvekig (Bogenfürst, 2000) bezárólag. Az első 1952. évi tollszabvány is (MNOSZ 6892-52, s.a.) és a legutóbbi is (Magyar Szabvány, 2002) tépett libatollról ír. Az állatok védelméről és kíméletéről szóló törvény is az érett libatoll tépését említi és engedélyezett technológiának tekinti (1998. XXVIII.tv.). A törvény végrehajtását szabályozó eredeti rendelet ugyancsak a tolltépést említi, annak szabályait rögzítve [32/1999 (III.31.) FVM r.]. Viszont ez utóbbi rendeletet módosító jogszabály már „tollszedés, tollazás, letollazás” kifejezéseket használja „az érett tollak kíméletes, fájdalommentes és szakszerű eltávolítását”-t értve alatta [178/2009. (XII.29.) FVM r.]. A tollszedés kifejezés használata 2001-től már a hazai tudományos dolgozatban is megjelenik (Kozák, 2011ab).

Mértékadó angol nyelvű szakirodalom az élő ludakról történő tollszedésre a plucking kifejezést használja (Pingel, 1993). Az Európai Tanács gazdasági haszonállatok védelmére vonatkozó, 1999-ben elfogadott Európai Egyezmény Állandó Bizottságának ajánlása szerint, amely – az uniós törvény részeként – a háziasított ludakra is vonatkozik, előírja, hogy „Feather, including down shall not be plucked from live birds”, vagyis „toll, beleértve a pelyhet is, élő madárról nem téphető” (Council of Europe, 1999: Article 23:3). Az élő ludakról történő tollgyűjtés gyakorlatának megítélésére 2010-ben az Európai Bizottság kérését követően felkérték az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (European Food Safety Authority, EFSA) Állat-egészségügyi és Állatjóléti Bizottságát (EFSA Panel on Animal Health and Welfare, AHAW), hogy adjon tudományos véleményt. Az EFSA egy ad hoc szakértői munkacsoportot hozott létre. A tíztagú nemzetközi szakértői csoport – köztük három magyar szakemberrel – elkészített egy tudományos jelentést, összegyűjtve a ludak tollváltásának élettanára vonatkozó tudományos véleményeket, konzultált tollipari szakemberekkel és meghatározta a tolltépés és

tollgyűjtés közti különbségeket. Ennek eredményeként – a tollnyerés folyamatára – a következő kifejezéseket és meghatározásokat adta:

„*Collection (removal) of feathers*” [tollgyűjtés (tolleltávolítás)]: „a tollak eltávolítását jelenti, amikor nem tesznek különbséget a tolltépés és gyűjtés között”.

„*Harvesting*” [tollbegyűjtés]: „a fogalmat gyakran használják az iparban a tolleltávolítás egész folyamatára, beleértve az állatok megfogását és kezelését”.

„*Gathering feathers from live geese*” [tollszedés, tollazás, letollazás]: „a természetes vedlés folytán érett tollak eltávolítása, melyek szövetkárosodás nélkül elhullajtódnának (DE: lebendrupfen; HU: tollszedés, tollazás, letollazás; PL: opad (zbiór) pierza)”.

„*Plucking*” [tolltépés]: „a madár testéhez tapadó egy vagy több nem érett toll erővel történő eltávolítása, amely következményesen szövetsérüléssel jár. Ez gyakran a tollak megragadásával és kihúzásával történik (DE: Rupfen; HU: tolltépés; PL: podskub pierza)” (EFSA, 2010:57.p.).

Ellenérdekeltségi érvek a tollszedésre

A tollszedési eljárásnak van bizonyos kihatása a ludak jóllétére az elkerülhetetlen kézbevétel és maga a tollazási művelet miatt, még akkor is ha az a legnagyobb gondossággal történik meg. Ugyanis a kézbevétel módja önmagában is fájdalom, szenvedés kockázatával járhat, ha helytelenül kezelik a ludakat, vagy ha az ellenállást mutat. Helytelen kezelés lehet az, ha ludakat nyakánál, lábánál vagy csak egyik szárnyánál fogva szállítják, vagy a tollszedés alatt az állat rögzítése, lefogása miatt a nyakára ülnek, esetleg a libát leejtik, vagy eldobják. Ezek mindegyike nagyon rossz állatjóllétet eredményezhet. A nyak helytelen megfogása miatt átmenetileg nehéz, fulladásos légzés alakulhat ki (EFSA, 2010).

A ludak helytelen befogásakor – kiscsoportos lerekesztésük, elkülönítésük nélkül – az állatok a sarokban összeszaladhatnak és egymást taposva károsodhatnak (Bögre, 1981). Potenciálisan fájdalmas, stresszelő és félelemkeltő lehet az állatok megfogásának, kézbevételének és a tollszedésnek a teljes folyamatában néhány mozzanat (EFSA, 2010). A tollváltás idején ugyanis a ludak is érzékenyebben reagálnak a stresszre (Kotrschal és mtsai, 2010 cit.: EFSA, 2010). A tollszedés alatti zavaró, nyugtalanító hatások fokozzák a stresszt, és így a ludak sokkal nehezebben válnak meg a tollazatuktól, mert a tollhüvely görcsösen összehúzódik (Schneider, 1991).

Már az 1920-as években is az amerikai tenyésztők egy része úgy vélekedett, hogy az élő ludakról történő tollszedés kegyetlen és sérülést okozó művelet (Lamon és Slocum, 1922). A toll érettségi állapotát figyelmen kívül hagyó, helytelen időben végzett tollgyűjtés is károsíthatja, fejlődésükben visszaveti az állatokat (Ádám, 2001). A túl korai, a toll teljes beérése előtti tépéskor a toll még szilárdan ül a tolltüszőben, a toll csévéje vérerekkel telt, s kihúzáskor az állat bőre is felszakadhat. A durva beavatkozás

a sebek keletkezésével, étvágytalanság, bágyadtság, sebláz kialakulásával, sőt az ellenálló képesség csökkenése miatt fertőzés és elhullás léphet fel. Az optimális tollszedési időn túli tollgyűjtés is veszélyekkel járhat. Ugyanis az alig kinőtt, megújult, torzsokos tollak tüszői vérbőek, s azok véletlen kitépése vérzéseket okoz és káros következményekkel jár (Szentirmai, 1968). Szokványos árutermelési körülmények között bizonyos számú éretlen tollat is óhatatlanul kitépnek, s ez a tollszedési eljárásához hozzáadódva tovább növeli annak a lúd jóllétére való kihatását (EFSA, 2010).

A szárny- és szárnytartó tollak kiszedése miatt is a ludak egészsége károsodhat, ugyanis ezek a tollak védik az állatok hátát az esőtől, a hidegtől és a tűző napsütéstől is. Ezen túlmenően az említett tollak eltávolítása az egyensúlyozásban is zavart okozhat (Schneider, 1991). A szárny- és szárnytartó tollak kitépése miatt az állatok szinte hetekig lógatják szárnyaikat (Pálffy, 1980). Ha túl sok tollat szednek le az állatokról, a tollazat hiányát megsínylik a ludak, étvágytalanok lesznek, apatikus viselkedést mutatnak (Schneider, 1991), lesóványodnak, leromlanak és be is lázasodhatnak. Hűvös, szeles, esős időben a tollazatuk egy részétől megfosztott állatok megfázhatnak, ellenálló képességük is legyengülhet (Pálffy, 1980). A distressz miatt pl. egyensúlyhiány, dezorientáció, nagyfokú lihegés, mozdulatlanság, sokkolt állapot, a szárnyakra támaszkodó gubbasztás, a tollazás utáni meneküléskor sérülések is kialakulhatnak. A teljes munkafolyamat során – számos ok miatt – ízületelmozdulás, esetleg csonttörés, de akár elhullás is bekövetkezhet a tollszedés alatt és a tolleltávolítás után (EFSA, 2010).

Az emlősökhöz hasonlóan a madaraknak is vannak fájdalomérző idegvégződéseik, melyek érzékenyek a kóros vagy potenciálisan kóros ingerlésre. Fájdalomreceptorok a madár bőrében helyeződnek el (Dorward, 1970, cit. EFSA, 2010), s azokat a háziszárnyasokban is azonosították (Holloway és mtsai, 1980, Gertle és mtsai, 2001. cit. EFSA, 2010). Ebből adódóan indokolt lehet, hogy az éretlen tollak eltávolítása fájdalmat okoz (EFSA, 2010). Akut fájdalom lép fel a sérülés idején és röviddel azután. A tolltépés – vagyis az éretlen tollak eltávolítása a ludakról – akut fájdalmat okozhat, szubakut, több napon át tartó fájdalom léphet fel a tollgyűjtés alatt keletkező bőrsérülések miatt (Millan, 1999, cit. EFSA, 2010). A bőrkárosodás, bőrszakadás, az éretlen tollak kitépése miatt keletkező vérző tolltüszők pedig utat nyithatnak patogén kórokozónak is. A krónikus fájdalom hosszabb ideig tartó szenvedést okoz, ami ficamodásból, csonttörésből keletkezhet (EFSA, 2010).

Ezek az indikátorok tájékoztatást adnak arról, hogy a tollgyűjtési folyamat mennyire hatott ki a ludak jóllétére. A stressz, a félelem és a fájdalom mérésére potenciálisan használható indikátorok (pl. szívfrekvencia, stresszhormonok) árutermelési körülmények között többnyire nem alkalmazhatóak, ezért csak a korábbiakban említett jóllét-következmény indikátorok hasznosíthatóak (EFSA, 2010).

Érvek az élő ludakról történő tollszedés mellett

Az élő ludakról való tollnyerés ősi, természetes és biológiailag megalapozott eljárás. Ez a kézzel történő tolleltávolítás a ludak genetikailag rögzült tollasodási és tollváltási folyamatára alapozódik (Schneider, 1991). A madarak tollazata ugyanis a toll kifejlődése után bizonyos időszak elteltével holt képződménnyé válik és szabályos időközönként kihullik (Nagy, 1973). Ez akkor következik be, amikor hormonális hatásra a toll vérellátása megszakad (Kiss, 1976), s ezzel egyidejűleg az újabb toll kinövését jelző sejtburjánzás hatására a régi toll kilökődik a tollhüvelyből és lehullik a liba testéről (Schneider, 1995). Ezt jól jelzi az állatok által igénybe vett területen (istállóban, kifutóban, legelőn) tömegesen elhullajtott tollak elszaporodása (Kozák és Monostori, 1992a).

A lúdfajban – hosszú történeti múltra visszatekintő élettani változások során – új háziállattulajdonság alakult ki, amely a háziludak eltérő, gyakrabban ismétlődő vedlése miatt fokozott tolltermelő képességet hozott létre. A vadludaknál ugyanis a szűzvedlést követően az első évben csupán egy fiatalkori vagy növendékkori vedlés történik, amely több hónapon át tartó részleges vedlés. A vadludak éves koruk után is évente csak egyszer vedlenek, ekkor azonban a teljes tollazatukat lecserélik (Kozák és Monostori, 1992b). A házasított ludaknál a 8-10. hetes korban bekövetkező, valódi tollváltást, vedlést követően 6-7 hétre a toll újra beérik, ami újabb és újabb alkalmat ad a tollszedésre (Kozák és Monostori, 1992a).

A baromfitenyésztésben a vedlés gyakoriságának növelésével szemben ellenkező folyamat, vagyis a vedlés bizonyos testtájon való kiküszöbölésére is van példa. Ilyen az onagadori kakasnál valósult meg, amely a faroktollait nem vedli le, így évente annak hossza akár egy méterrel is gyarapodhat. A legutóbbi bajnokság győztesének faroktolla 10,8 métert ért el (Boltresz, 1990).

A szakszerű, állatkímélő tollszedés alkalmával a ludaknál csak bizonyos testtájokról távolítják el a tollat, azt sem teljes mértékben (Kozák, 1999a). Így a gondosan végzett tollszedésnek nincs hátrányos hatása a ludak tojástermelésre és a tojások termékenységére sem (Schneider, 1995). Bizonyított, hogy évtizedes szelekciós munka eredményeként az egy tojólúdra jutó naposliba-termelés évről-évre emelkedett, holott a termelést megelőző évben a libákat növendékkorban is és felnőtt lúdként is három alkalommal letollazták (Kozák és Monostori, 1992a). A kísérleti eredmények által igazolódott, hogy megfelelő időben és megfelelő módon végrehajtott tollszedés nincs hátrányos hatással a ludak egészségi állapotára, és az élettani paraméterek sem változtak meg szignifikánsan a tollazás eredményeként. Az élő ludakról való tollnyerés alkalmával végzett stresszvizsgálatok (vérglükózszt, vérplazma koleszterinszt mérése) bizonyították, hogy megfelelő tartási körülmények mellett a tollszedés helyes idejének megválasztásakor a tollazás nem okoz olyan mértékű stresszt, amely a ludak egészségi állapotát vagy komfort érzetét megengedhetetlen módon befolyásolná (Janan és mtsai, 2003). A tollszedésnek nincs

hátrányos hatása a ludak testsúlyára, illetve tömeggyarapodására sem (Janan és mtsai, 2001). Ez abból adódik, hogy a tollazás után megnő az állatok étvágya és gyarapodik a testtömeg (Schneider, 1991).

Vagyis a szakszerűen végrehajtott tollszedésen – a juhnyíráshoz hasonlóan – a libák is sérülésmentesen, törés nélkül túlesnek (Bogenfürst, 1993). Ha tehát a tollszedést a lúdtartók szakszerűen és a törvényi előírásoknak megfelelően teszik a jövőben is érvényesülhet az a francia közmondás, mely szerint „Bármerre forduljon a világ, megnyírják a juhok, s megtépik a libát” (Kozák, 1999b).

Következtetések, javaslatok

Az élő ludakról történő tollhasznosítást állatvédelmi szempontból az írott közleményekben, de még inkább az elektronikus médiákban nagyon eltérő módon ítélik meg. A közlemények egy része ezt állatjóléti okok miatt káros tevékenységnek minősíti, míg más része azt bizonyítja, hogy a megfelelő időben és körülmények között végezve a tolleltávolításnak nincs káros hatása a ludak egészségére, termelésére, komfortérzetére, az állatjólétre. A tollszedést ugyanis a vadludaktól eltérő ütemben (gyorsabban) és másképpen (gyakrabban) bekövetkező tollfejlődése és tollváltása (vedlése) teszi lehetővé, amely a ludak háziasítását követően a megváltozott környezeti feltételek és hasznosítási célok következményeként alakult ki.

Az élő ludakról történő tollhasznosítás az elmúlt közel kétezer év során mindig is a tollváltás (vedlés) idejéhez kötődött, de e tevékenységre használt fogalom az évszázadok során sokat változott. Ma már az állatjóléti szempontokat mellőző tollhasznosításra a tépés, az azt figyelembe vevő gyakorlatra a tollszedés, tollazás, letollazás kifejezéseket használják. Az utóbbi évtizedekben – rendkívül erős anyagi bázison nyugvó, szélsőséges állatvédő mozgalmak – gyakorta mutatnak be tárgyilagosnak és torzításmentesnek nem tekinthető, a helyes mezőgazdasági gyakorlatot mellőző tolltépet, azt sugallva, mintha az lenne az elfogadott, általános tollhasznosítási technológia. Ezzel óriási károkat okoznak a szóban forgó termék-előállítóknak. Ezért a tollszedés biológiai alapjainak és annak helyes, törvényileg szabályozott gyakorlatának megismertetésére és társadalmi elfoglaltságára megfelelő marketingstratégiát kell alkalmazni.

IRODALOMJEGYZÉK

- 178/2009. (XII.29.) FVM r. A mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályairól szóló
32/1999. (III.31.) FVM rendelet módosításáról. Magyar Közlöny, 2009. december 29. 194.
szám, 47907-47924.

- 1998: XXVIII.tv. Az állatok védelméről és kíméletéről. Magyar Közlöny, 1998. április 1. 28.szám, 2407-2414.
- 32/1999 (III.31.) FVM r. A mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályairól. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Értesítő, 50: 21. 1299-1308.
- Ádám I. (2001): A toll. A baromfitoll feldolgozása. Budapest, Scriptor Kiadó, 157.
- Apáczai Csere J. (1959): Magyar Encyclopaedia. Magyar Klasszikusok. Budapest, Szépirodalmi Könyvkiadó, 441
- Bogenfürst F. (1993): Tépett libák. Élet és Tudomány, 37: 9. 1165-1167.
- Bogenfürst F. (2000): Lúdtenyésztés. 225-280., In.: Horn P.(szerk.): Állattenyésztés 2. Baromfi, haszongalamb. Budapest, Mezőgazda Kiadó, 428
- Boltresz E. (1990): Baromfifajok. Budapest, MGKSZ, 143
- Bögre J. (1981): Lúdtenyésztés. 559-625.p. In: Bögre J. (szerk.): Baromfitenyésztők kézikönyve, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 697
- Council of Europe (1999): Standing Committee of European Convention for the Protection of Animals kept for Farming Purposes (T-AP). Recommendation concerning domestic geese (*Anser f. domesticus*, *Anser cygnoides f. domesticus*) and their crossbreeds. 1-12.
- Čuban, S., Kálal, V., Bureš, J. (1961): Állattenyésztés. Gazdasági kisállatok tenyésztése. Bratislava, Slovenské Vydavateľstvo Pöľnohospodárskej Literatúry V, 226
- Czuczor G., Fogarasi J. (1867): A magyar nyelv szótára. Negyedik kötet. Pest, Emich Gusztáv Magyar Akadémiai Nyomdásznál, 1311
- EFSA (2010): EFSA Panel of Animal and Welfare (AHAW): Scientific Opinion on the welfare aspects of the practice of harvesting feathers from live geese for down production. EFSA Journal 2010; 8 (11):1886. [57 pp]. doi: 10.2903/j.efsa.2010.1886. Available, online: www.efsa.europa.eu
- Fehér Gy. (2000): A háziállatok funkcionális anatómiája. Budapest, Mezőgazda Kiadó, 886
- Horn P. (1981): A baromfi biológiai sajátosságai. 45-71. In: Horn P.(szerk.): Baromfitenyésztők kézikönyve. Budapest, Mezőgazda Kiadó, 697
- Hoyo del, J., Elliott, A., Sargatal, J. (1992): Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Ostrich to Ducks, Barcelona, Spain, Linx Edition, 696
- Janan J., Bódi L., Bárdos L., Oppel K., Karsainé Kovács M. (2001): A tolltépés hatása a ludak vérglükóz-szintjére. Magyar Állatorvosok Lapja, 123: 6. 354-359
- Janan J., Kozák J., Rudas P., Tóthné Maros K., Tóth P. (2003): Állatvédelmi szempontok és a lúdtolltermelés. 250-256. In: Szemán L., Jávorski A.: (szerk.): EU-konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság, II. kötet. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi

- Kar, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar. Gödöllő, 2003. június 5. Gödöllő-Debrecen, 427
- Kiss I. (1976): Baromfitenyésztési alapismeretek. 195-206. In: Horn A. (szerk.): Állattenyésztés. III. kötet, Sertésenyésztés, baromfitenyésztés, nyúl- és prémásállattenyésztés, haltenyésztés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 419
- Kozák J. (1999a): Magyarország baromfigazdasága és szabályzórendszerének EU-konformitása. (Baromfitartás, piacsabályozás, állatvédelem). Budapest, Agroinform Kiadó, 131
- Kozák J. (1999b): Tolltermelés nemzetközi ellenőrzéssel. Magyar Mezőgazdaság, 54: 35. 20.
- Kozák J. (2011a): A tollszedés szervezési kérdései. Baromfiágazat, 11. 2. 64-68.
- Kozák J. (2011b): Élő ludakról történő tollszedés szervezési kérdései. Animal Welfare – Etológia és Tartástechnológia, 7: 2. 152-163.
- Kozák J., Gara I., Kawada, T. (2010): Production and welfare aspects of goose down and harvesting. World's Poultry Science Journal, 66: 4. 767-777.
- Kozák J., Monostori I.-né (1992a): Adalékok a ludak tépéséhez. Baromfitenyésztés és Feldolgozás, 39: 1. 21-28.
- Kozák J., Monostori I.-né (1992b): A ludak megváltozása a háziasítás folyamán. Baromfitenyésztés és Feldolgozás, 39: 2. 82-88.
- Kövy J. (1908): Az okszerű baromfitenyésztés. Mezőgazdák Könyvtára. Budapest, „Pátria” irodalmi vállalat és nyomdaipari r.-t. nyomása, 138
- Lacza B. (1962): Lúdtenyésztés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 153
- Lamon, H. M., Slocum, R. R. (1922): Ducks and Geese. New York, Orange Judd Publishing Company; London, Kegan Paul, Trench, Trübner & Co., Limited, 215. Project Gutenberg's <http://www.gutenberg.org/3/3/0/2/33029/> [Letöltés dátuma: 2011.10.06.]
- Magyar Szabvány (2002): Magyar Szabvány MSZ 6986. Nyers, tépett libatoll. Budapest, Magyar Szabványügyi Testület, 1-6.
- MNOSZ 6892-52 (s.a.): A tépett fehér libatoll osztályozása és minőségi követelményei. 207-209. In: Tóth-Baranyi J. (1957): Baromfiipari ismeretek. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 384
- N. Nagyváthy J. (1820): Magyar házi gazdaasszony. Pesten, Trattner János Tamás betűivel és költségeivel, 237
- Nagy E. (1973): Madarak – Aves. 374-388. In: Fábíán Gy. (szerk.): Állattan mezőgazdasági mérnökök részére. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 587
- Pálffy D. (1980): Lúdárutermelés. (Pecsenyelúd, húslúd, májliba és lúdtoll előállítás, feldolgozása). Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 233

- Pingel, H.* (1993): Genetics of growth and meat production in waterfowl. 691-704. In: Crawford, R. D. (ed.): Poultry Breeding and Genetics. Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo, Elsevier, 1123
- Schneider, K.-H.* (1991): Studie ein Lebendraufen von Gänse. (Leipzig, Schreib-maschinen Manuskript). 1-13.
- Schneider, K.-H.* (1995): Gänse. Eine Anleitung über ihre Züchtung, Haltung, Fütterung und Nutzung. Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin GmbH, 180
- Serjeantson, D.* (2002): Goose husbandry in Medieval England, and the problem of ageing goose bones. Acta Zoologica Cracoviensia, 45(special issue): 39-54.
- Straub F. B.* (1978) (főszerk.): Biológiai lexikon. IV. kötet S-Z, Budapest, Akadémiai Kiadó, 543
- Szentirmay L.* (1968): Lúdtartás, -nevelés, -hizlalás. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 131
- Tóth-Baranyi J.* (1957): Baromfiipari ismeretek. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 384
- Wellmann O.* (1937-38): A baromfi, szarvasmarha, juh, kecske, kutya és nyúl tenyésztése. Budapest, Az állatorvoshallgatók „Lehel” Bajtársi Egyesülete, Vörösváry Sokszorosítóipar, 382

ÁLLATVÉDELEM OKTATÁSA MAGYARORSZÁGON: TÉNYEK ÉS PERSPEKTÍVÁK

Tőzsér János¹, Fodor Kinga²

¹Szent István Egyetem, MKK, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter Károly, u. 1.

²Szent István Egyetem, ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrár-gazdaságtani Tanszék, 1078 Budapest, István utca 2.

tozser.janos@mkk.szie.hu, fodor.kinga@aotk.szie.hu

Összefoglalás

Az állatok védelmének alapja egészségük megőrzése a teljes élettartamuk alatt, függetlenül attól, hogy kedvtelésből tartott hobbiállatról, mezőgazdasági haszonállatról, vagy kísérleti állatról van-e éppen szó. A témakör oktatásának módja, és annak hatékonysága ezért nagy fontossággal bír az oktatás gyakorlatában. A tanulmány bemutatja az egyetemi karokon folyó *Állattenyésztő mérnök (BSc)*, illetve az állatorvos-doktori és biológus *BSc* szakok jelenlegi oktatásának rendszerét az állatvédelmi és állatjólléti szempontjából. Értékelik a különböző „*agrár jellegű*” *BSc* szakok oktatási rendszerében az állatvédelem és állatjóllét kérdését taglaló tantárgyak órakereteit. Az *Állattenyésztő mérnök mester szak (MSc)* oktatási tematikáját is vizsgálják ebből a szempontból. Hasznos lenne az oktató kollégáknak rendszeresen találkozni egymással – a tapasztalatok megbeszélése végett –, továbbá megfontolandó lenne a jövőben az oktatási tananyagok tematikáinak egységesítése, valamint közös jegyzet készítése képzési típusonként.

Kulcsszavak: egyetemi oktatás, állatvédelmi oktatás, állatjóllét, BSc és MSc képzés

Teaching programmes of animal welfare and animal protection in Hungary: facts , perspectives

Abstract

The main principle of animal protection is to preserve their health during their entire lifespan, no matter whether we're dealing with livestock species, pets or animals used for experiments. Therefore the method and efficiency of teaching this field of study is important in the practice of education. This study presents

the current system of the *BSc of Animal Husbandry, Veterinary Medicine and Biology* in two faculties of Szent Istvan University from the viewpoint of animal protection and animal welfare. They're analysing the time ratio of courses dealing with the question of animal protection and animal welfare in the different BScs connected to *agricultural fields*. The educational programme of *Animal Husbandry MSc* was also analyzed from that aspect. It would be useful holding regular meetings with teachers involved for discussing the experiences, and in the future integrating the topics of the educational materials and prepare uniform textbooks for all levels of study.

Keywords: university education, animal welfare, animal protection, BSc and MSc levels of study

Bevezetés

Az állatok védelmének alapja egészségük megőrzése a teljes élettartamuk alatt, függetlenül attól, hogy kedvtelésből tartott hobbiállatról, mezőgazdasági haszonállatról, vagy kísérleti állatról van-e éppen szó. Az állatok egészségének védelme, és a prevenció ma már nemcsak állatjólleti, hanem egyben nagyon fontos természetvédelmi, gazdasági és közegészségügyi jelentőséggel is bír, így az állatorvosi és az állattenyésztői szakma elengedhetetlen részét képezi. Az állatvédelem és állatjólét kérdése ugyanakkor az elmúlt évtizedekben már nemcsak a szakemberek körében, hanem mind az elmélettel foglalkozók, mind pedig a gyakorlati kérdések iránt érdeklődők számára kiemelt témának számít. A társadalom egyre inkább érdeklődőbbé vált és válik az állatvédelem olyan részletkérdései iránt is, mint pl. állatok szállítása, a hobby állatok szakszerű tartása és ellátása, az állatvédelmi szempontokat első helyen szem előtt tartó termék-, élelmiszer- és gyógyszer előállítás.

Az állatok hivatásos védelmezője az állatorvos – ennek megfelelően az állatorvosképzésben az állatvédelem oktatása mindig is kiemelt szerepet kapott. Tekintettel arra, hogy az állatok védelme az állatorvosképzés során gyakorlatilag mindegyik stúdium keretében benne foglaltatik, külön „*állatvédelem*” tantárgy az alapképzésben nem szerepel. A téma iránt különösen érdeklődő, vagy a későbbiekben kifejezetten állatvédelemmel foglalkozni kívánó hallgatók ugyanakkor fakultáció keretében mélyebben is foglalkozhatnak a témával.

Hazánkban 2004-ben kezdődtek meg azok a munkák, amelyek az ún. osztott képzés (BSc, MSc) kialakítását célozták meg az agrárképzés területén. Az *Állattenyésztő mérnök BSc* szak akkreditációja megtörtént, így 2005-ben már ez első évfolyamok oktatása két egyetemi karon (Kaposvár és Gödöllő) próbaképpen megkezdődtek. Ezt követően mind az „*öt régi egyetemi karon*” (Mosonmagyaróvár, Keszthely, Gödöllő, Debrecen, Kaposvár) folytatódott ennek a szaknak a képzése.

Célkitűzések

Tanulmányunkban megpróbáljuk bemutatni az egyetemi karokon folyó *Állattenyésztő mérnök (BSc)*, illetve az állatorvos-doktori és biológus *BSc* szakok jelenlegi oktatásának rendszerét az állatvédelmi és állatjólléti szempontjából. Hasonlóan értékeljük a különböző „*agrár jellegű*” *BSc* szakok oktatási rendszerében az állatvédelem és állatjóllét kérdését taglaló tantárgyak órakereteit. Az *Állattenyésztő mérnök mester szak (MSc)* oktatási tematikáját is vizsgáljuk ebből a szempontból. Az elemzésekhez szükséges adatokat (tantárgy neve, tantárgy felelős neve, órakeretek, irodalmak) az aktuális egyetemi karok Dékáni Hivatalai, ill. a tantárgyfelelős szolgáltatták.

Képzések bemutatása

Az *Állattenyésztő mérnök BSc* szak tanmenetében természetesen kellő órakerettel, féléves oktatás keretében, valósul meg a különböző gazdasági haszonállatfajok oktatása. Példakép bemutatjuk a *SZIE Mezőgazdaság - és Környezettudományi Kar* órakereteit:

- Általános állattenyésztés és genetika: E, 2, Gy: 3, K, 5
- Haltenyésztés és halgazdálkodás: E, 1, Gy, 1, K, 2
- Juhtenyésztés: E, 0, Gy: 4, K, 3
- Lótenyésztés: E, 2, Gy, 2, K, 3
- Nyúltenyésztés: E, 1, Gy, 1, K, 2
- Szarvasmarhatenyésztés: E, 4, Gy, 4, K, 7
- Baromfitenyésztés: E, 4, Gy, 4, K, 8
- Sertésenyésztés: E, 3, Gy 3, K, 5
- Kecsketenyésztés: E, 2, Gy, 1, K, 3

Ezek az órakeretek lehetővé teszik a tantárgy előadóinak azt, hogy állatvédelem és az állatjólléti jogi szabályozási kérdéseit adott faj szakmai ismeretanyagával együtt (tartástechnológia, szállítás, vágás, állatok kezelése stb.) azokkal összhangban tárgyalják, legalább két tanórát szánva a rendeletek értelmezésére. A tantervek közös összeállítása miatt, a többi agrár karon is, hasonló órakeretben oktatják az egyes állattenyésztési részterületeket. Két *Állattenyésztő mérnök BSc* szak esetében önálló állatvédelem tantárgy oktatására kerül sor: *Debrecen* (E, 1, Gy, 0, K, 2), *Kaposvár* (E, 0, Gy, 3, K, 3). A tantárgyfelelősök előadásait átadják a hallgatónak, forrásmunkák között megtaláljuk az 1998. évi XXVIII. Törvény anyagát, 1999- 2000. évben kiadott könyveket, esetenként saját jegyzetet.

Az *Állattenyésztő mérnök mester szak* (MSc) képzési rendszerében *Debrecenben* (Állatvédelem, E, 2, Gy, 0, K, 2), *Kaposváron* (Állatvédelem és állatjólét, E, 2, Gy, 0, K, 2), *Gödöllőn* (Állatvédelem, E, 2, Gy, 0, K, 2) két óra előadás áll rendelkezésre a témakör oktatására. Azok a tantárgyak amelyek a környezetbarát állattartással, az alternatív technológiákkal, és az alkalmazott etológiával foglalkoznak – közvetett módon – segítik a szakszerű gazdasági haszonállattartás ismereteinek alapos megismerését.

A *Környezetgazdálkodási agrármérnök BSc* szakon (Gödöllőn) a *Háziállatok védelme* c. tantárgy kötelező (E,1, Gy, 1, K, 2), az *Állatokkal való bánásmód* c. tantárgy pedig szabadon választható (E, 2, Gy, 0, K,1). Ez utóbbi tantárgy – ugyanolyan kredittel – felvehető a *Természetvédelmi mérnök BSc*, ill. a *Vadgazda mérnök BSc* szak hallgatói számára is, C típusú tantárgyként.

Ami a *Természetvédelmi mérnök BSc* szak képzését illeti ezen a területen Kaposváron az *Állatvédelem, növény-és állatkereskedelem* c. tantárgy oktatása történik (E, 2,Gy, 1, K, 3). Gödöllőn ugyanebben a képzésben három kötelező, A tantárgy felvételére van mód: *Vadvédelem, vadgazdálkodás*: E, 1, Gy, 0, K, 2), *Védett állatok Magyarországon* (E, 1, Gy, 2, K, 3) és *Madárvédelmi terepgyakorlatok* (E 0, Gy, 2, K, 2). Választható tantárgyként az *Állatvédelmi alapismeret* c. tantárgyra lehet jelentkezni (E, 2, Gy, 0, K, 2).

A *Vadgazda mérnök BSc* képzés esetében Gödöllőn két kötelező tantárgy található az órarendben az állatvédelem témakörében: *Természet és vadvédelem* (E, 3, Gy, 2, K, 5), *Állatvédelem* (E, 1, Gy, 0, K, 1).

Ami pedig a *Tanár-agrár mérnöktanár MSc* szak tantervét illeti, Kaposváron az *Állatvédelem és állati jólét* c. tantárgy kerül oktatásra (E, 2, Gy, 0, K, 2).

Az állatorvos, osztatlan képzés tanmenetében az állatvédelem mindegyik tantárgy oktatásában benne foglaltatik, hiszen e nélkül egyetlen állatorvosi szakterületet sem lehet megfelelő szakértelemmel végezni. Az egyes tantárgyak az adott szakterülethez kapcsolódva oktatják az ahhoz tartozó állatvédelmi részeket (pl. sebészet, gyógyszerstan: fájdalomcsillapítás, laborállat-tudomány: kísérleti állatok védelme, etológia: állati jólét, állategészségügyi igazgatástan: állatvédelmi jogszabályok, állattenyésztéstan, takarmányozástan: megfelelő tartástechnológia és táplálékellátás, állat- és élelmiszerhigiénia: árutermelő gazdasági haszonállatok védelme stb). Különálló diszciplínaként, az egyes szakterületek állatvédelemhez kapcsolódó részeinek mintegy összefoglalását az egyetemi hallgatók fakultáció keretében hallgathatják meg. A tantárgy két részre, egy elméleti és egy gyakorlati állatvédelmi oktatásra oszlik, mindkét esetben 15-15 órás időtartamban. Az elméleti oktatás keretében a hallgatók részletesen megismerik a Magyar Állatvédelmi Törvényt és végrehajtási utasításait, valamint az egyes területeket szabályozó hatályos Kormányrendeleteket (gazdasági haszonállatok-, kísérleti állatok-, kedvtelésből tartott állatok védelme, állattartással kapcsolatos jogszabályok stb.). Mindemellett az állatvédelem Európai Unió szabályozási, valamint az állat- és természetvédelemmel kapcsolatos nemzetközi egyezmények is ismertetésre kerülnek. Az előadások keretében az állatvédelem valódi fogalmairól, céljairól, feladatairól, az állati jólét

meghatározási lehetőségeiről, egy állatorvos állatvédelmi feladatairól, valamint az állatok felhasználásával végzett foglalkozások (állati termék-előállítás, állatkísérletek) etikai kérdéseiről is szó esik, mégpedig az adott téma gyakorlatban is jártas és elismert szakemberei által tartott előadásokban. A gyakorlati félév során rengeteg esetbemutató is történik, amely lehetőséget ad állatvédelmi kérdések megvitatására. A fakultáció természetesen a kar biológus hallgatói számára is meghallgatható.

Az alapképzés mellett a *Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kara* nagy hangsúlyt fektet a már végzett szakemberek továbbképzésére is, ennek megfelelően több továbbképzési programban is oktatásra kerül az állatvédelem. A „*Laborállat-tudomány és kísérletszervezés*” 80 órás továbbképzés elsősorban az állatkísérleteket is végző szakemberek számár érdekes tanfolyam. Mivel ez az oktatás kielégíti az EU 86/609/EEC 2. cikkelyében leírtakat, azt ezt abszolválók a szükséges állatvédelmi ismeretek birtokában az Unió egész területén jogosultakká válnak állatkísérleteket végzésére. Az *Állatorvos-tudományi Kar* további két, egy-egy napos állatvédelmi továbbképzéssel is az érdeklődő szakemberek rendelkezésére áll, „*Kedvtelésből tartott állatok bántalmazásának jogi és szakmai megítélése*”, illetve „*Az állatkísérletek jogi és szakmai megítélése*” címmel. A közeljövőben a gazdasági haszonállatok állatvédelmével foglalkozó kétnaposra (16 órára) tervezett továbbképzés is indulni fog a Karon.

Következtetések és javaslatok

- A különböző agrárképzésekben az állatvédelem és az állatjóllét oktatásakor az előadások heti egy vagy két órát tesznek ki. Vannak képzési formák, ahol gyakorlati oktatásra is mód nyílik pl. *Természetvédelmi mérnök BSc* szak.
- Az *Állattenyésztő mérnök BSc* szak esetében önálló állatvédelem tantárgy oktatására csak két karon kerül sor, a többiben adott állatfajhoz kapcsolódó tantárgy keretében taglalják az állatvédelem kérdését, gyakorlati lehetőséggel együtt.
- Az *Állattenyésztő mérnök mester*, valamint a *Tanár-agrár mérnöktanár MSc* szakok képzésében az előadás órakerete ugyancsak két óra hetente, amely nem biztos, hogy elég, figyelembe véve a képzések céljait.
- Az állatorvos képzésben az állatvédelem mindegyik tantárgy oktatásában megtalálható, ugyanis e nélkül egyetlen állatorvosi szakterületet sem lehet megfelelő szakértelemmel végezni. Fakultáció keretében a hallgatók bővíthetik ismereteiket, továbbá mód van többféle továbbképzési programban is részt venni.
- Érdemes lenne a területen oktató kollégáknak rendszeresen találkozni egymással – a tapasztalatok megbeszélése végett -, továbbá megfontolandónak tartanánk a jövőben az oktatási tananyagok tematikáinak egységesítését, valamint közös jegyzet készítését képzési típusonként.

ÁLLATVÉDELEM ÉS ÁLLATJÓLLÉT A MÉDIA ÉS A SAJTÓ TÜKRÉBEN

Vetter Szilvia

Nemzetgazdasági Minisztérium

szilvia.vetter@hotmail.com

Összefoglalás

Az állatkínzás közismertté váló esetei joggal háborítják fel a közvéleményt. Az ilyen események nyilvánosságra kerülése, a megjelenés mikéntje, formája alapvetően módosul(hat) az írott sajtó tulajdonságai következtében. Ráadásul, a sajtóból érkező információ csak akkor éri el a fogyasztót, ha valamilyen értelemben kitűnik a korunkra jellemző információáradatból. Az állatok (házi kedvenceink: a társállatok és a haszonállatok) bántalmazásának, embertelen tartásának híre különféleképpen alakulhat, a média adott formájára jellemző viszonyok nyomán. Az alapvető tényanyag (amely legtöbbször valamely hírügynökség vagy hivatalos fórum közleménye) jelentősen átalakulhat, annak megfelelően, hogy az adott (elektronikus vagy klasszikus) sajtóorgánus milyen címmel, bevezetővel látja el, milyen illusztrációkkal egészíti ki, stb. Legtöbbször megtörténik a tényanyag egyszerűsítése (tömörítése), hiszen minél kisebb terjedelemben minél több információt kívánnak az olvasókhöz eljuttatni. Fontos elemként tartjuk számon a hírhez kapcsolódó, annak nyomán az olvasóban kialakuló érzelmi reakciókat, hiszen ilyen esetben az információ kötődése sokkal mélyebb, utóélete pedig biztosan hosszabb lesz. Az érzelmi hatások kiváltása két fő úton lehetséges, az egyik az ártatlan, kiszolgáltatott, embertől függő állatok bemutatása, a másik pedig a durvább, de még erősebb érzelmi hatást kiváltó lehetőség, amikor a kínzás áldozatait mutatják be, jelenítik meg. A média feldolgozásában biztosan érvényesül egyfajta „szelekció” is akkor, amikor inkább a társállatainkkal (kutya, macska és más házi kedvencek) kapcsolatos eseteket közlik, s kevesebb teret szentelnek a haszonállatok körében szintén előforduló ilyen eseteknek. Végül: igen gyakran találkozhatunk az állatok bizonyos emberi tulajdonságokkal való felruházásának törekvésével és gyakorlataival.

Az állatkínzások egyértelmű értelmezése ma már nemcsak társadalmi elvárás és gyakorlat, hanem egyben – 1998 óta – a Btk. tényállási kategóriája is. A biztos jogi alapok mellett azonban nagy szerepe volt és van a nyilvánosságnak, amelynek tájékoztatása (ennek jellege, a torzítás, az érzelmi töltet jellege, aránya, az illusztrációk stb.) a médiumok fontos és felelősségteljes feladata.

Kulcsszavak: állatkínzás, média, médiatélítettség, nyilvánosság, torzítás

Abstract

The cases of animals suffering from cruelty, which have been uncovered lately, rightly enrage the public. Due to the characteristics of journalism, how such cases are published and in what form they are presented can substantially differ. Furthermore, the information from the press can only reach readers if, for some reason, it stands out of the flood of information characteristic of our time. Influenced by the various characteristics of a certain medium, the news about the cruelty and inhuman handling of animals (pets as well as farm animals) can greatly vary. Basic information, which is usually released by a news agency or an official body, can be altered substantially because of the title, the introduction, the illustrations, etc. provided by a certain (electronic or classic) medium. News are usually simplified or shortened, as the press aims to provide as much information for their readers as possible in the shortest possible form. Another crucial factor is the emotional reaction provoked by the news in the reader, as in this way information touches a deeper chord and resonates longer. There are two main ways to provoke emotional reactions. One of the possibilities is the presentation of innocent, defenseless animals which fully depend on humans and the other even more emotionally provocative one is the presentation of the victims of cruelty. Certainly, the media rather select cases which involve pets (dogs, cats and others) and they devote less space to cases of farm animals. Finally, we can frequently observe that the press inclines to endow animals with certain human features.

In our age, the precise definition of the cruelty to animals is not only a social demand and a practice, but also a legal category set by the Hungarian Legal Code since 1998. Besides a firm legal basis, however, the public had and still has a key role to play and it is a crucial and responsible task for the media to inform it and add extra stimulus by the way of presentation, illustrations and emotional charge.

Háttér

A pszichológia tudománya részletesen foglalkozik az érzékeléssel, illetve azzal, hogyan lesz az érzékelésből észlelés, hogyan kelthető fel és tartható fenn az ember figyelme. A figyelem az a képesség, hogy bizonyos információk részleteit kiemeljük, míg más információkat ezzel egyidejűleg figyelmen kívül hagyunk (*Atkinson és mtsai*, 2007). Hogy az ingerek sokaságából mit észlelünk, azt a figyelem határozza meg. Észlelőrendszerünk automatikusan választja szét a fontos ingereket a nem relevánsaktól (*Csépe és mtsai*, 2005).

A minket érő médiaingerek száma hatalmas. A fokozódó médiazaj (médiatelítettség) azt jelenti, hogy nő azon hirdetések száma, amelyek egy adott időintervallumban egy adott médiumban megjelennek

– ezzel párhuzamosan szintén gyorsan emelkedik a mai embert körülvevő információáradat mértéke. A technika előrehaladtával mind fejlettebb vizuális, képi hatásokkal fokozzák a hírek és a termékek látványosságát, folyamatosan fokozva a „zajt” (*Malhotra*, 1984). Mindez azt jelenti, hogy egy hír akkor éri el célját, az észlelést és az emlékezést, ha kitűnik a többi közül. Ennek pedig kézenfekvő módja az, hogy olyan evolúciós, túlélést szolgáló, ezért rendkívül erős ösztönökre hat, mint a szexualitás és az agresszió (*Freud*, 1997).

Mindez azt is meghatározza, hogyan jelennek meg az állatkínzás esetei a médiában. A tényanyag, amiből az újságírók dolgoznak, legtöbbször azonos (például MTI, ORFK hír). A bulvármédia mozgástere ilyenkor főként abból áll, milyen címmel, bevezetővel (leaddel), vizuális hatásokkal (illusztrációval) látják el a törzsanyagot.

Az állatkínzás médiabeli megjelenése négy pontban jellemezhető:

Egyszerűsítés, tömörítés

Az embert körülvevő ingerek számának növekedésén túl megfigyelhető a modern világ gyorsulása is. A híreknek és reklámoknak igen rövid időtartam (másodpercek, tizedmásodpercek) állnak rendelkezésre a figyelem megragadására. A világ komplexebb lett, a kommunikációs csatornák megsokszorozódtak, ugyanakkor az idejük lerövidült (*Derecskei*, 2009). Ebből következik, hogy megnő a képek és a szimbólumok, a kultúrafüggetlen vizuális nyelv szerepe, amellyel az idő törtrésze alatt annyi információ juttatható el a befogadóhoz, amennyit különben csak hosszú mondatokkal lehetne leírni.

Érzelemkeltés, érzelemfokozás, figyelemfelhívás

Broadbent szelektív figyelmi szűrőmodellje (*Juhász és mtsai*, 2006) óta tudjuk, hogy ha az adott környezeti elem (jelen esetben egy hatásos cím vagy illusztráció) alkalmas érzelmi reakció előhívására, nagyobb eséllyel szentelünk figyelmet neki, olvassuk végig a cikket. Valószínűbb, hogy emlékezni fogunk rá a későbbiekben, illetve cselekvésre ösztönözhet (megvesszük például a sajtóterméket legközelebb is) (*Schachter*, 1996). Érzelmi töltésű helyzeteken többet gondolkodunk, mint a semlegeseken. Magas érzelmi töltés - például felháborodás vagy nagyfokú öröm - esetén sokkal jobban emlékezünk, mint az érzelmekhez nem kapcsolódó eseményekre. Kimutatták, hogy a folyamat molekuláris hátterében norepinephrin felszabadulása áll.

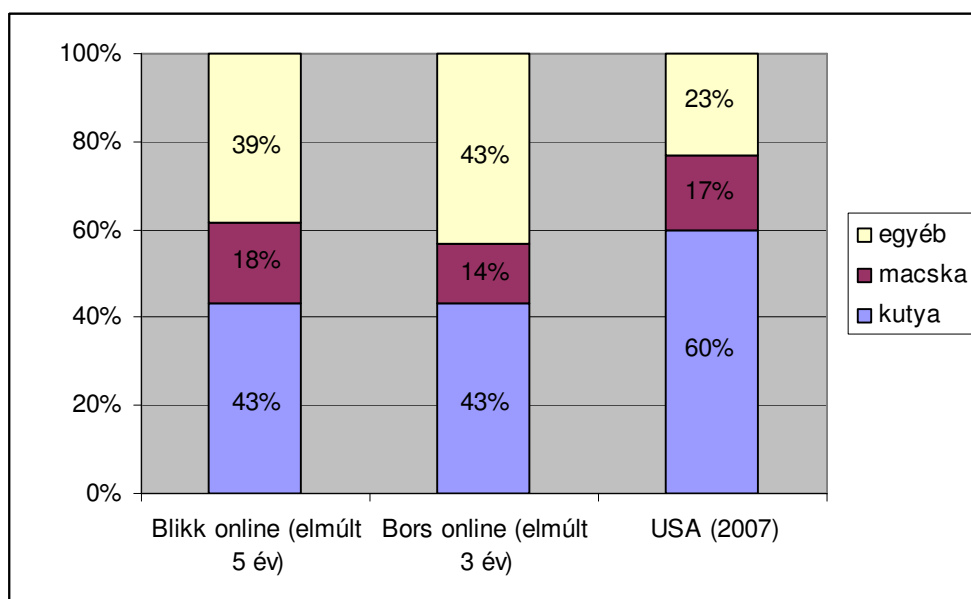
Az állatkínzás esetei számos lehetőséget adnak érzelmi reakciók előhívására. Jellemzően a szerző mind szóválasztásban, mind az illusztrációk kiválasztásakor két aspektusból közelíti meg az állatkínzás témáját:

- a. „Kedves, ártatlan állatok”: kedvencek, akikről gondoskodnunk kell és felelősséget vállalni értük. Gyakori illusztráció az alvó, vagy éppen tágra nyílt szemű kölyökkutya, kölyökmacska fényképe.
- b. „Milyen gonoszságra képes az ember”: a megkínzott állatok képe az illusztráció, illetve a szövegben olyan jelzőket használnak, mint például: „kegyetlen”, „brutális”. (Például: „Késsel mészárolták le a magyar vizslákat”)¹

Önkényes szelekció

A magyar bulvármédia online felületeit vizsgálva levonható az a következtetés, hogy legmagasabb számban kutyákat érintő állatkínzásos esetekkel foglalkoznak, ezt követi a macskákat, majd a többi állatfajt érintő esetek száma.

A Blikk és a Bors online felületein, valamint 2007-ben az Amerikai Egyesült Államokban megjelentetett állatkínzásos esetek megoszlása állatfaj szerint (darab és százalék)



Szintén hasonló képet mutat egy 2007-es, Amerikai Egyesült Államokban végzett felmérés, amelynek bázisa 1880, a médiában abban az évben megjelent állatkínzásos eset volt. Az eredmény szerint az esetek 64,5% kutyáról, 18% macskáról, illetve 25% egyéb állatról szólt (*Human Society felmérés, 2007*). Tanulságos összevetni ezeket az adatokat a Blikk és Bors online felületén tapasztaltakkal (lásd ábra).

¹ <http://www.borsonline.hu/news.php?hid=26757>

A hírek „eladhatóságán” alapuló szelekció tehát torzíthatja az esetek számáról és jellegéről az olvasók által alkotott képet. Megindítóbbnak találjuk azon lények szenvedését, akik inkább a társállat („családtag”), mint a haszonállat (végső soron élelmiszer) kategóriába sorolhatók. A fenti arányok ugyanis szinkronban vannak egy, 2000-ben készített reprezentatív hazai felméréssel, amely megmutatta: a legtöbben a kutyákat kedvelik, kutyát tartanak, és második helyen a kedvtelési listán a médiában megjelentetett eseteknél tapasztalt sorrendnek megfelelően a macska áll (Sátori, 2007).

Antropomorfizálás – az állatok érzelmvilágának emberközelivé tétele

Az olvasó annál nagyobb együttérzést érez, minél több hasonlóságot tud saját maga és a cikkben szereplő áldozat között felfedezni. Ez azonban oda vezethet, hogy az állatok valós világától távol álló jelzőkkel, emberi tulajdonságokkal látják el az állatokat. (Például „leleményes kutya”, „kalandvágyó szarvasmarha” stb.) „Az egyes állatfajokhoz emblematikusan megjelenített emberi tulajdonságok, jellemképletek társulnak, melyek antropomorf projekciók, és semmi közük sincs a szóban forgó állat tényleges sajátosságaihoz. Az állatmesék, állatregények, vagy állatokról szóló szórakoztató musicalek valójában emberekről szólnak” (Csepeli, 2005).

Értékelés

A felsorolt négy szempont mindegyike a reális kép közvetítését torzító körülmény. Azonban nem lehet figyelmen kívül hagyni a következőket:

- Az állatkínzásos esetek mögött társadalmi érdek húzódik: mégpedig az állatok szenvedésmentes életéhez fűződő társadalmi érdek, tekintve, hogy a magyar jog az állatokat „érezni, szenvedni és örülni” képes élőlényeknek nevezi, és ennek tiszteletben tartását minden ember erkölcsi kötelességévé teszi.²
- A nyilvánosságnak tudatformáló, tájékoztató szerepe is van, a felelős állattartás kultúrájának terjesztésében mással nem pótolható szerepet játszik. Az írott bulvármédia olvasottsága magas, a hírek számos olvasóhoz eljutnak.
- A nyilvánosság a közösség fellépéséhez vezethet. 1998-ban a fadd-dombori eset olyan felháborodást váltott ki a lakosság körében, amelynek hatására aláírásgyűjtés kezdődött. A média nyomásgyakorlásával szerepet játszott abban, hogy az állatkínzás tényállása végül bekerült a Büntető Törvénykönyvbe Magyarországon.

² 1998. évi XXVIII. törvény az állatok védelméről és kíméletéről

Irodalomjegyzék

1998. évi XXVIII. törvény az állatok védelméről és kíméletéről

Animal Cruelty Facts and Statistics. In: Humane Society Homepage.
http://humanesociety.org/issues/abuse_neglect/facts/animal_cruelty_facts_statistics.html

Atkinson, R.C., Hilgard, E.R., Smith, E.E., Nolen-Hoeksema, S., Fredrickson, B.L., Loftus, G.R. (2005).

Pszichológia. Budapest, Osiris Kiadó

Bárándy G. (2010). Az állatkínzás jelene és jövője. In: Debreceni Jogi Műhely. VII. évf. 2. sz.

Csépe V., Győri M., Ragó A. (2007). Általános pszichológia I. Észlelés és figyelem. Budapest, Osiris Kiadó

Csepeli, Gy. (2005). Szociálpszichológia. Budapest. Osiris Kiadó.

Derecskei A. (2009). Figyelem! Gazdaságtan. In: MEB 2009 – 7th International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking.

Freud, S. (1997). Ösztönök és ösztönsorsok. In: Metapszichológiai tanulmányok. Sigmund Freud művei VI. Filum.

Huganir R.L. (2009). Molecular mechanisms in the Regulation of Synaptic Transmission and Plasticity in the Brain. In: Howard Hughes Medical Institute homepage.
<http://www.hhmi.org/research/investigators/huganir.html>

Juhász M., Takács I. (2006). Pszichológia. Budapest, Typotex Kiadó.

Malhotra, N. K. (1984). Information and sensory overload. In: Psychology and marketing V 1. I. 3-4.

Sátori Á. (2007). Állatokhoz való viszony a társas-társadalmi kapcsolatok rendszerében.

Doktori disszertáció.

Schacter, D. L. (1996). Searching for memory. New York: Basic Books.

AZ ÁLLATJÓLLÉT FOGALMA ÉS MEGHATÁROZÁSI LEHETŐSÉGEI A GAZDASÁGI HASZONÁLLATOK VONATKOZÁSÁBAN

Végh Ákos

Fejér Megyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Igazgatósága

8000 Székesfehérvár, Csíkvári u. 15.

vegha@mgszh.gov.hu

Összefoglalás

Különböző társadalmi folyamatok eredményeként az 'állatok védelme' a XX. század második felében vált széles rétegeket foglalkoztató területté. E társadalmi folyamatok az élettudományok művelőit az 'állatok jóllétének' meghatározására készítették, hiszen ez képezi az állatvédelem tárgyát. Az 'állatjóllét' kérdésköre komplex és a meglévő ismeretek új szemléletű összerendezését kívánja. Mindezek eredményeképpen az állatjóllét és állatvédelem önálló tudomány-területté nőtte ki magát, mégis az alapfogalom, az állatjóllét nem került egységes meghatározásra.

Az állatjóllét értelmezésére háromféle iskola alakult ki: a 'biológia funkciók', az 'érzések' és a 'természetes viselkedés' iskolája.

A 'biológiai funkciók' iskolája az állatok 'szükségleteire' épít. A 'szükséglet': egy hiányosság, amely valamely erőforrás megszerzésével vagy testi válaszreakcióval megszüntethető. A szükséglet tehát egy motiváció, amely az állatot a környezettel való együttműködésre készíteti. Ebben a megközelítésben az 'állatjóllét' egy egyed állapota a környezettel való együttműködési kísérletei alapján. Ez különböző biológiai funkciók normális vagy attól eltérő működésével, egyedre vonatkozó mérésekkel jól jellemezhető.

Az 'érzések' iskolája szerint élettani állapot mellett az is fontos, hogy mit éreznek az állatok. Vagyis a 'jóllétet' az határozza meg, hogy az állatban másodlagos, harmadlagos kortikális zónák működése révén tudatosul-e valós állapota. E folyamat eredménye az 'igény', amely a 'szükséglet' tudatosulását jelenti. Az 'érzések' vizsgálatára a preferencia tesztek alkalmasak.

A 'természetes élet' iskolája szerint a 'jóllétet' az mutatja, hogy az állat természetesen tud-e viselkedni, élni kihasználva a tartási környezet természetességét. A 'természetes élet' alapjait a természetes szelekció

által vezérelt genetikai adottságok biztosítják. Ennek értelmezése ugyan domesztikált fajoknál nehéz feladat, mesterséges körülmények között tartott vadállatoknál azonban jól alkalmazható.

A 'jóllét' egyedi szintű meghatározása alapján állattartási módok, gyakorlatok, és állattartó telepek egyedi értékelésére van lehetőség, amely akár hatósági, akár minőségtanúsítási szempontból hasznos, mindamellett az állattartónak segít megtalálni és kiküszöbölni az állattartásban elkövetett hibákat.

Understanding and assessing welfare of farmed animals

Abstract

Due to a number of changes in the society in the second half of 20th century gross of the society became interested in the 'protection of animals'. These processes in the society inspired life-scientists to define the expression of 'animal welfare' because this is the objective of the human activity called 'animal protection'. Concept of 'animal welfare' is complex and gives a novel aspect to rearrange current knowledge available on animals. As a result of facts described above, 'animal welfare and protection' has been evolved as a new discipline, although the term of 'animal welfare' does not have a standard definition.

For the interpretation of animal welfare three major approaches has been fomed: 'biological functioning' school, 'felleings' school, 'natural behavior' school.

'Biological functioning' school is built on the 'needs' of animals. A 'need' is a deficiency in an animal that can be remedied by obtaining a particular resource or responding to a particular environmental or a bodily stimulus. Thus, a 'need' is a kind of motivation which makes the animal cope with its environment. In this approach 'welfare' of an individual is its state as regards its attempts to cope with its environment. So 'welfare' can be described with normal and abnormal biological functions and physiological measurements on individuals.

According to 'feelings' school 'welfare' is more to do with psychological health and is all to do with how the animal feels. Namely, 'welfare' is determined by secondary and tertiary cortical sensory activity resulting that animal becomes aware of its state in which it finds itself. The result of this process is 'want', which means the cognitive representation of 'need'. 'Feelings' can be investigated by preference tests.

As 'natural living' school says welfare is shown by the ability of an animal to live and behave according to its 'nature' using the naturalness of the circumstances in which animals are kept. Basics of 'natural life'



are given by genetical codes govern by natural selection. However, this concept can be adopted to domesticated species with difficulties, but has a good usage for wild animals in captivity.

Based on measurement of 'welfare' in individuals, evaluation of husbandries, practices or farms can be carried out, from which official or quality assurance systems can benefit as well as animal keepers can identify and eliminate faults and improper practices.