

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS**Főszerkesztő (Editor-in-chief):** GUNDEL János (Herceghalom)**A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):****Elnök (President):** BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)	FÉBEL Hedvig (Herceghalom)	RAFAI Pál (Budapest)
HABE, F. (Szlovénia)	FÉSÜS László (Herceghalom)	RÁTKY József (Herceghalom)
HODGES, J. (Ausztria)	HORN Péter (Kaposvár)	SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)
NOBORU, M. (Japán)	INCZE Kálmán (Budapest)	SZABÓ Ferenc (Keszthely)
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)	KESERÚ János † (Budapest)	SZAKÁLY SÁNDOR † (Pécs)
	KOVÁCS József (Keszthely)	SZERDAHELYI Károly (Budapest)
	MARTON István (Budapest)	VÁRADI László (Szarvas)
	MÉZES Miklós (Gödöllő)	ZSILINSZKY László (Budapest)
	MIHÓK Sándor (Debrecen)	

Szerkesztőség: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
(Editorial office): Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
 T/F: (36) 23-319-133 E-mail: szerk@atk.hu http://www.atk.hu

Felelős kiadó (Publisher): BOLYKI István, ügyvezető igazgató

HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata
 This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development

A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium,
(Sponsored by) MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 7000 Ft (ÁFA-val)
 Kiadja és terjeszti az AGROINFORM Kiadó
 Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással a K&H 10200885-32614451 pénzforgalmi jelzőszámra
 Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft., 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.
 T/F: 1-201-8891; 1-212-5303, E-mail: batthyany@kultur-press.hu
 Orders may be placed with Batthyány Kultur-Press Ltd., Szilágyi Dezső Square 6.
 H-1011 Budapest, or with any of its representatives abroad

Nyomta: AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft., 1149 Budapest, Angol u. 34.
 A nyomda felelős vezetője: STEKLER Mária
 Budapest, 2009/83

ÁLLATTENYÉSZTÉS

és

TAKARMÁNYOZÁS

TARTALOM – CONTENT

<i>Bakler Miklós – Pongrácz László: A nagyszentjánosi ménes kisléri félvér méneskönyvben nyilvántartott élő kancacsaládja (Living families of the Nagyszentjánosi Stud in the Kisléri Warmblood Studbook)</i>	97
<i>Sipos Mihály – Csiszár Ádám – Vertséné Zándoki Rita – Szentléleki Andrea – Tózsér János: Első laktációs holstein-fríz tehének laktáció alatti tőgybimbó-méret változása egy tenyészetben (Changes of teat measurements of Holstein-Friesian cows in the first lactation)</i> . .	109
<i>Fördös Attila – Balika Sándor – Keller Krisztián – Bene Szabolcs – Szabó Ferenc: Blonde d'Aquitaine borjak választási eredménye 3. Közlemény: Genotípus x környezet kölcsönhatás (Weaning performance of Blonde d'Aquitaine calves. 3rd Paper: Genotype x environment interaction)</i>	121
<i>Bene Szabolcs – Fekete Zsuzsanna – Fördös Attila – Wagenhoffer Zsombor – Polgár J. Péter – Szabó Ferenc: Különböző genotípusú növendék vágómarhák növekedése, vágóértéke és húsminősége 2. Közlemény. A vágott test összetétele és minősége (Growth, carcass value and meat quality of purebred and crossbred young fattening bulls and heifers. 2nd Paper: Carcass quality and tissue composition)</i>	129
<i>Gergác Zoltán: A tejelő tehének kondícióváltozásának, tejtermelésének és termékenységeinek összefüggései. PhD értekezés. (Relationship between conditional changes, milk yield and fertility of dairy cattle. PhD Theses)</i>	146
<i>Szabari Miklós – Bokor Árpád – Sebestyén Julianna – Bakos Gábor – Boros Norbert – Simai Szabolcs – Sebestyén Sándor – Stefler József: Az embrió-átültetés hatása és perspektívája a hazai holstein-fríz fajta tenyésztésében (Effects and perspectives of embryo transfer on breeding of Holstein-Friesian cattle in Hungary)</i>	147
<i>Varga Erika – Egerszegi István – Rátky József – Tempfli Károly – Pataki Renáta – Bali Papp Ágnes: Mangalica petesejtek és embriók krioprezervációja (Cryopreservation of mangalica oocytes and embryos)</i>	159
<i>Szabó Zsuzsa – Kőrösiné Molnár Andrea – Podmaniczky Béla – Végi Barabara – Horel Károly: A fiatalok hőkezelés hatása a brojlercsirkék teljesítményére és húsminőségére (Effect of early age heat treatment on the performance and meat quality of broiler chickens)</i>	173
Szemle (Miscellaneous):	
<i>Horvainé Szabó Mária: Wittmann Mihály születésnapjára</i>	158

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állatiermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszerű termeléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató céllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző 25 különlenyomatot kap.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Tel.: 23-319-133/225; FAX: 23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu vagy szerk@atk.hu.

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás. 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:
<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of question's connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, 25 reprints are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Phone: +36-23-319-133/225; FAX: +36-23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu or szerk@atk.hu.

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>

A NAGYSZENTJÁNOSI MÉNES KISBÉRI FÉLVÉR MÉNESKÖNYVBEN NYILVÁNTARTOTT ÉLŐ KANCACSALÁDJAI

BAKLER MIKLÓS – PONGRÁCZ LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

A kispéri félvér a hagyományos magyar lófajták közé tartozik és egyik ismert tenyészet az egykori Nagyszentjánosi Állami Gazdaságban volt. A kispéri félvér méneskönyv kancaoldalról történő 2008. január 1-i lezárását követően ezért arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a mai állományon belül mekkora az eredeti nagyszentjánosi, illetve a nagyszentjánosi ősökre visszavezethető egyedek aránya, valamint hogy ezen leszármazottak mennyiben állják az összehasonlítást, illetve a versenyt itthon, esetleg külföldön.

A korabeli eredeti források (méneskönyv és az éves beszámolók), a Kispéri és Gidrán Lótenyésztő Országos Egyesület adatbázisa (ménkatalógus 2002-től 2008-ig, kancaregiszter 2006–2008-ig és a 2003-ban kiadott méneskönyv), a területi bajnokság, illetve az országos versenyek eredménylistáinak elemzése alapján megállapítottuk, hogy a 20 nagyszentjánosi családalapító kanca közül 8-nak vannak ma is élő, és a fajtatenyésztő egyesület által nyilvántartott leszármazottai. Ezek az 1., 2., 5., 7., 11., 13., 18. és 19. számú családok. Az utódok száma, a fajtatenyésztő egyesület nyilvántartása alapján, napjainkban mintegy 130 egyedre tehető, melyből közel 60 kanca, illetve 14 fedezőmén járul hozzá a mai kispéri félvér állományhoz. Az állomány tenyész- és sporteredményeit értékelve megállapítható, hogy a kancáik jelentős tulajdonsága volt a kitűnő szaporaság. A ménes egyedei a területi bajnokságok versenyein szép eredményeket értek el, illetve értékes helyezéseket szereztek országos – és néha nemzetközi – versenyeken is. Kiemelendő, hogy a lovak mennyire sokoldalúak voltak. Jellemzőjük volt a könnyű kezelhetőség és fontos értékmérőjük volt a keménység, a megfelelő szervezeti szilárdság.

Az elkövetkező évtizedekben tehát a fajta tenyésztőinek azt a nehéz, de nem lehetetlen feladatot kell megoldania, hogy építve a fajta jó hírét megalapozó kívánatos tulajdonságokra, a sportcélú használatához szükséges tulajdonságokat, így a mozgást és az ugróképességet oly módon javítják, hogy a hagyományos tenyésztési szabályzattól, illetve elvektől nem szakadnak el.

SUMMARY

Bakler, M. – Pongrácz, L.: LIVING FAMILIES OF THE NAGYSZENTJÁNOSI STUD IN THE KISBÉRI WARBLOOD STUDBOOK

The called "kispéri warmblood" is one of the traditional Hungarian horse breeds, and a known stud belonged to the Nagyszentjános Cooperative State Farm. After closing the stud book on the maternal side on January 1st 2008, the aim of this work was to estimate the ratio of horses and the descendants of the Nagyszentjános Stud registered today in the kispéri warmblood stud book, and to evaluate the traits and values of these horses in Hungary and, where applicable, abroad.

Studying the contemporary original sources (stud book and yearly reports), the database of the Kispéri and Gidrán Horse Breeders Association (sire list from 2002–2008, the stud book edited in 2003 and yearly mare register from 2006–2008), as well as the results of regional and national competitions, we could conclude that 8 out of 20 foundation mares still have living progenies registered in the stud book of the breed. These are the families No. 1, 2, 5, 7, 11, 13, 18 and 19. Presently, there are approximately 130 horses, 60 mares and 14 sires that belong to the kispéri breed. Focusing on the characteristics and traits of the stock, it can be concluded that mares had good reproduction results and the representatives of the stud got many valuable competition results on the regional, national and sometimes international level. Additionally, horses were so-called "multipurpose", easy to ride and/or drive, but with high endurance.

During the next decades, breeders have to solve a difficult, but possible, task: based on the desirable traits of the stock, the presently required movement and jumping ability of this breed should be improved using traditional breeding methods and systems.

BEVEZETÉS

Napjainkban a globalizáció, a nemzetközi integráció és a nemzeti értékek megőrzésére való törekvések egyidőben figyelhetőek meg. E folyamatok következtében a kis létszámú hagyományos fajták megítélése a piac szemszögéből nézve meglehetősen ingadozó (Németh, 2002; Vajda 2002). Demeter (2002), valamint Szabó és mtsai (2002) megállapításai szerint a gazdasági versenyben egyre szűkül a tenyésztett fajokon belül a fajtaválaszték, illetve a korszerű tenyésztési módszerek alkalmazásának alapfeltétele a nagy állatállomány. Erre a „veszélyre” Dohy már 1979-ben felhívja a figyelmet. Mindennek eredményeként a genetikai variabilitás csökken, illetve az új fajták előállításához szükséges genetikai alap vesztélybe kerül (Bodó, 1991 és 2001). A probléma széles körű elemzése alapján Horn (2002) a ló (valamint a juh, lúd, nyúl, hal, méh, nagyvad és részben a húsmarha) tenyésztése során nagyobb teret lát a nemzeti tenyésztési programok fenntartására és erősítésére, míg a tej-, a sertés-, brojlercsirke- és a pulykahús-termelés, valamint a tojástermelés igen erős globális versenynek kitett ágazatok. E két csoport megkülönböztetése azért is indokolt, mert a működésük feltételeit meghatározó közgazdasági-pénzügyi-szociális és egyéb szabályzó rendszerek kialakítása is eltérő célokat, illetve forrásokat határoz meg. Mihók (2002a) szerint a magyar fajták fenntartása mellett szólnak kultúrtörténeti érvek, a táj- és természetvédelem fontossága, az idegenforgalomhoz köthető lehetőségek kiaknázása, keresztezési programokban történő hasznosíthatóság, továbbá élelmiszerbiztonsági és táplálkozásbiológiai megfontolások, valamint piaci érdekek (hungaricum) és az életminőség javítását célzó törekvések.

A nagy teljesítményű egyedek iránti igény átalakította Európa lófajtaí. Az azonos tenyészcél és használat, az azonos tenyésztéstechnika és nemesítő partnerek alkalmazása a fajták között eredendően meglévő fenotípusos és genetikai különbségeket csaknem megszüntette; Európa lófajtaí megjelenésükben és származásukban hasonlónak váltak. Ennek következtében egyre nagyobb értéket képviselnek azok a fajták, amelyek a ma egyeduralkodóvá váló világfajtáktól elkülönülnek (Bodó, 2002; Hecker, 2002; Mihók, 2002b). Napjainkra a kisbéri ló tenyésztése során is előtérbe kerültek a sportlóval szemben megfogalmazott követelmények, ám a méneskönyv kancaoldalról történő lezárásával a tenyésztők kifejezésre juttatják a fajta származásából fakadó egyediségét is.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A modern kutatási módszerek alkalmazásának eredményeként ma már nyilvánvaló bizonyítékokkal alátámasztott tény az a régtől ismert megfigyelés, miszerint a lótenyésztés eredményességét az alkalmazott ménék tulajdonságai, illetve örökítőkéességük mellett legalább akkora mértékben befolyásolja a kancaállomány minősége. „Az ősanák kiváló tulajdonságai adták az alapját a mai lóanyagunknak, tehát a pontos törzskönyvi feljegyzésekkel rendelkező ménesek kezdeti anyagának ismerete a törzsfajlódásnak érdekes adatait tárja elénk.” – érvel Hámori (1934) a kisbéri ménes kanca családjainak eredetét kutató munkájának bevezetőjében. A kiváló kancaanyag tehát hosszú időre biztosítja az eredményes

tenyésztést, függetlenül attól, hogy zárt vagy nyitott-e az adott fajta méneskönyve (*Kovácsy és Monostori, 1892; Döhrmann, 1922; Bodó és Hecker, 1992; Pataki, 1997; Mihók 2002b, Bakler és Pongrácz, 2007*).

Az egykori híres ménesekben, így Kisbéren is hangsúlyt helyeztek az értékes kancacsaládok fenntartására. A családtenyésztés eredményeként felnevelt tenyészállatok pedig a kombinációs- és sorozatpárosítással – Kisbéren leginkább angol telivér ménék után – igen homogén és értékes ivadékokat adtak (Pongrácz, 2005). Wrangel (1893) szerint 1890-ben a Kisbéren sorolt 136 angol félvér anyakanca 27 apától származott, átlagosan tehát 5 tenyészkanca került a ménesbe egy-egy mén után. A sor élén álló Ostreger xx 18 beállított kancautódánál anyai nagyapaként 4 esetben Cambuscan xx található (ennek összesen 9 lánya sorolt anyakanca), majd 2–2 esetben Furioso V, Polmoodie xx és Wilsford xx következnek (7, 2 és 0 sorolt lányuk anyakanca), míg az egy unokával szereplő ménék közül ki kell emelni Bois Roussel xx és Palestro xx nevét, melyeknek 1890-ben 14, illetve 6 kancautóduk volt sorolt törzskanca Kisbéren. Mindezt az 1853-ban alapított ménes egy rendkívül kevert állományból kiindulva érte el, hiszen az alapító kancák között volt percheron, mecklenburgi, norfolki, arab és angol hátterű egyaránt (*Wrangel, 1893, Tóth, 1928; Hámori, 1934, Ócsag, 1989*). Ezek közül Tóth 1928-ban 33 élő kancacsaládról számol be, melyekben Hámori (1934) adatai szerint is meghatározó volt az arab vér.

A ma – többségében néhány kancás kistenyésztők kezén – fellelhető kisbéri félvér tenyészanyagot a történelem viharai a nehézségekkel párhuzamosan gyarapították is, részben az egyezményes ménesekből, részben az egykori tájfajtákból építkező ún. népies forrásokból, illetve a XX. század második felében működő, kisbéri tenyészirányt követő – szintén népiesnek nevezhető – ménesek, köztük a nagyszentjánosi állományából (*Ócsag, 1989; Pataki, 1997; Mihók, 2000; Jónás, 2005; Bakler, 2008*). Mindez azért volt lehetséges, mert a fajta tenyésztése során a legutóbbi időig gyakorlatilag nyitott törzskönyvezés zajlott, azaz a küllemi és használati érték (valamint a származás) szempontjából megfelelő egyedek a fajtát gazdagíthatták. Ennek eredményeként a kisbéri félvért ma sokoldalú, „univerzális” lófajtának tekinthetjük, melynek néhány tehetséges egyede elsősorban a fogathajtásban, militaryban, de még a díjugratásban is akár a nemzetközi szintig juthat (*Mihók és mtsai, 2001; Novotni, 2003; Pataki, 2003; Pongrácz, 2003; Novotni, 2005ab*). A Kisbéri és Gidrán Lótenyésztő Országos Egyesület vezetése és tagjai tehát a származásra, továbbá a teljesítményre valamint küllemre vonatkozó törzskönyvi információk (kancaregiszter illetve méneskönyv, ménlista) birtokában képet alkothatnak az állomány vélt vagy valós genetikai értékéről, ugyanakkor magyarázatot kaphatnak az egyedek használati tulajdonságaira vonatkozóan is.

2008. január 1-én a Kisbéri és Gidrán Lótenyésztő Országos Egyesület kancoldalról lezárta a méneskönyvet, így a nemesítőként szóba jöhető fajták egyedei – elsősorban az angol telivér, az angloarab és az arab – ezután csak apai oldalról kerülhetnek a fajtába (kivéve a küllemi- és mozgásbírálaton legalább másodosztályú minősítést elért angol telivér kanca, mely továbbra is felvehető a méneskönyvbe, amennyiben vele a tenyésztési szabályzatnak megfelelő félvértenyésztést folytatnak). Ennek kapcsán arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a mai kisbéri félvér állományon belül mekkora az eredeti nagyszentjánosi, illetve a nagyszentjánosi ősökre visszavezethető egyedek száma, valamint hogy ezen le-

származottak mennyiben felelnek meg a mai elvárásoknak; mennyiben állják az összehasonlítást, illetve a versenyt itthon, esetleg külföldön. Munkánk eredményeként – a korabeli eredeti források alapján – lehetőség nyílik a mai méneskönyv téves bejegyzésen alapuló hibáinak korrigálására is.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Elsőként a korabeli eredeti források (méneskönyv és az éves beszámolók) alapján összeállítottuk a ménes kancacsaládjait, majd a Kisbéri és Gidrán Lótenyésztő Országos Egyesület adatbázisa (ménkatalógus 2002-től 2008-ig, kanca-regiszter 2006–2008-ig, illetve a 2003-ban kiadott méneskönyv) alapján a kancacsaládok kiegészítése következett, egészen napjainkig. Ezután került sor a versenyeredmények elemzésére, leginkább a területi bajnokság fordulói, néha az országos eredménylisták, illetve az éves értékelések és beszámolók alapján, melyekből egy példány mindig az Országos Lótenyésztési Felügyelőséghez, egy példány a nagycenki méntelephez került, egy pedig a gazdaságnál maradt Nagyszentjánoson.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A Nagyszentjánosi Állami Gazdaság a hagyományos lótenyésztő gazdaságok közé tartozott. Megalakulásától kezdve – 1949-től – egészen 1989-es felszámolásáig, mindig folyt a gazdaságban lótenyésztés és csikónevelés. A gazdaság célja az volt, hogy a hazai lovassport részére megfelelő minőségű sportlovakat állítsanak elő úgy, hogy kipróbálás után lehetőleg a legjobbakat tartják vissza saját részre. 1971. őszén elnyerték a törzstenyészeti címet (magyar félvér), majd eredményeik alapján, 1974-ben a – nem kiemeltként kezelt – ménest átsorolták sport típusú magyar félvér tenyészetnek. Közben a ménes szisztematikusan készült arra, hogy kisbéri félvér törzstenyészet legyen. Ennek érdekében számos angol telivér kancát vásároltak, a gazdasági típust képviselő tömegesebb kancákat pedig angol telivér ménekkel finomították, hogy a kisbérihez közel álló tenyészanyagot nyerjenek, mindemellett lovaik tömegesek, jó megjelenésűek, elegánsak és nemesekek legyenek.

Az 1. táblázatban a családalapító kancák fontosabb adatai láthatóak. A táblázatból első pillantásra kitűnik 4930 Bószénfa-25 és 5269 Bószénfa-52 neve. Előbbinek 5, míg utóbbinak 3 családalapító kancautóda volt. Ugyanakkor a ma élő kancacsaládok alapítóinak apai származása vegyesebb képet mutat, az előbbi mének (2, illetve 1 családalapító) mellett még 5 különböző név szerepel. Az alapítók közül nem mindegyik kanca volt besorolva törzskancának, így nyilvántartásuk a ménesi törzskanca szám helyett a megyei törzskanca szám, illetve a bélyegzőskori csikószám alapján történt.

A 2. táblázat, a 20 családba sorolt törzskancák, valamint ezek utódainak számát szemlélteti a ménes működésének időszakában. Megfigyelhető, hogy vannak köztük népesebb – pl. 1., 2., 3. – és kisebb létszámú – pl. 12., 14., 15., 16., 20. – családok, melyeket grafikusán ábrázolva ismertet Bakler (2008). A ménes törzs-

1. táblázat

A nagyszentjánosi ménes családalapító kancái

Család (1)	Alapító (2)	Szül. év (3)	Apja neve (4)
1.*	3607 Sári		1305 Döbrököz
2.*	6. Nagyszentjános Jelző	1962	4930 Bószénfa-25
3.	72 Dáma Sármány		2532 Makó-4
4.	910 Buzgó		693 Hódmezővásárhely
5.*	18. Nagyszentjános Olcsó	1965	5269 Bószénfa-52
6.	33. Nagyszentjános Gyöngyvirág	1958	2898 Prágamajor Orpheus
7.*	2. Nagyszentjános Gálya	1957	3841 Jánk-1
8.	5. Nagyszentjános Janka	1962	4930 Bószénfa-25
9.	8. Nagyszentjános Játék	1962	4930 Bószénfa-25
10.	16. Bana Omega	1965	5269 Bószénfa-52
11.*	23. Sokorópátka Orkán	1966	4930 Bószénfa-25
12.	50. Bágyogszovát Nimfa	1967	3806 Parragpuszta
13.*	24. Nagyszentjános Rekettye	1967	4561 Kisbérapáti
14.	26. Rábapordány Szívárvány	1968	3806 Parragpuszta
15.	27. Felpéc Szomjas	1968	4930 Bószénfa-25
16.	17. Nagyszentjános Okos	1965	5269 Bószénfa-52
17.	1022 Cili-2	1953	69 Cegléd-1
18.*	63. Tarnavölgye Szibill	1969	3467 Székkutas
19.*	61. Kóny Széplak	1975	5532 Széplak I-7
20.	74. Szimfónia	1971	Némó kapitány xx

*élő kancacsalád (living family)

Table 1.: Broodmares at the Nagyszentjános Stud that founded a family family (1), founder (2), born (3), sire (4)

kancái egészen jó szaporulati eredményeket értek el, mely kedvezett a kancacsaládok kialakulásának. Így pl. 7 csikója volt 11 kancának, illetve volt olyan egyed, melynek 12 utóda született. A 81 sorolt törzskanca közül a máig fennmaradt 8 kancacsaládba tartozott 42 egyed, míg a ménes működésének időszakában a 316 egyed közül 148 tartozott a 8 élő kancacsalád valamelyikébe. Az állománynak tehát közel felét a ménes fennállása alatt is a máig élő 8 kancacsalád tagjai alkották. 1969-től folyamatosan emelkedett az évenként született csikók száma, majd 1973-tól stagnált, 1982-től pedig erőteljes csökkenés tapasztalható. A legtöbb csikó, a vizsgált időszakon belül, 1975-ben és 1981-ben, míg a legkevesebb 1969-ben született. Havonként vizsgálva az ellések számát megfigyelhető, hogy a legtöbb csikó márciusban és áprilisban született. Mivel a ménesben – a lehető legjobb szaporulati eredmények elérése érdekében – gyakorlat volt az őszi fedeztetés, így jelentős számú szopós csikót neveltek ősszel és télen.

Az 1. ábra a ménesbe sorolt törzskancák megoszlását szemlélteti apák szerinti bontásban. Jól látható, hogy törzskanca ivadékaival arányaiban kitűnik a két angol telivér mén, 136 lbsen xx és 504 Szikrázó xx. Meghatározónak tekinthetjük még az 5953 Nagyszentjános-32 nevű fedezőmént, mely a ménes saját tenyésztése és szintén jelentős hatást gyakorolt a ménes állományára (apja az 5269

2. táblázat

A törzskancák, illetve utódaik száma nemenként az egyes családokban 1989-ig

Család (1)	Törzskancák (2)	Kancák (3)	Mének (4)	Összesen (5)
1.*	7	14	9	23
2.*	9	19	18	37
3.	11	23	21	44
4.	3	8	8	16
5.*	7	12	12	24
6.	4	10	18	28
7.*	3	5	6	11
8.	3	6	4	10
9.	3	6	11	17
10.	3	5	1	6
11.*	4	7	4	11
12.	2	5	4	9
13.*	6	11	6	17
14.	2	5	4	9
15.	1	4	3	7
16.	2	5	4	9
17.	3	4	4	8
18.*	3	8	4	12
19.*	3	9	4	13
20.	2	3	2	5
Összesen (5)	81	169	147	316

*élő kancacsalád (living family)

Table 2.: Number of male and female progenies according to families till 1989 family (1), broodmare (2), mare (3), stallion (4), total (5)

1. ábra: A ménesbe besorolt törzskancák megoszlása apák szerint

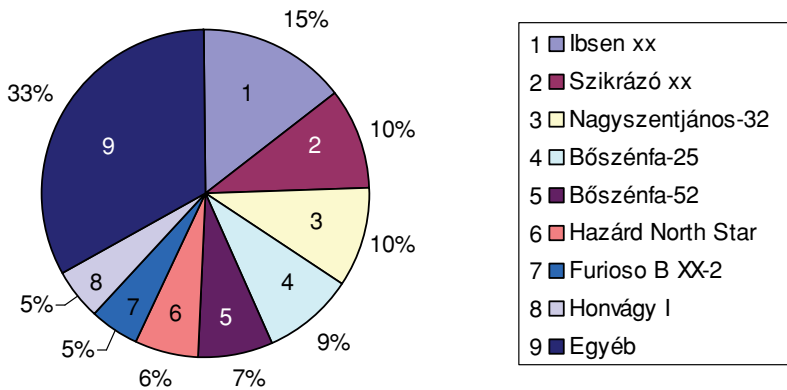


Fig. 1.: Broodmares in the stud according to their sire

Bószénfa-52). Meg kell jegyezni, hogy az egyéb kategóriát kitevő 33% összesen 23 mén után került besorolásra. Ilyen megvilágításba helyezve még inkább meghatározó a 10%-os arányt megközelítő vagy elérő mének szerepe. Hasonló a helyzet a megszületett csikóknál is (2. ábra).

2. ábra: A ménesben született csikók megoszlása apák szerint

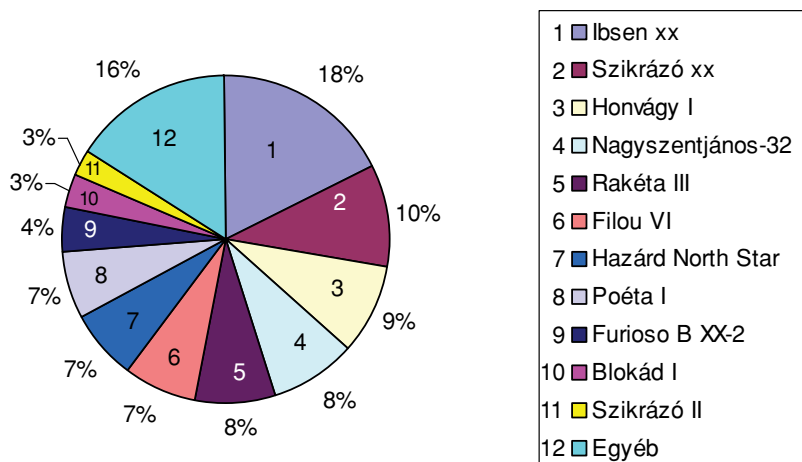


Fig. 2.: Foals were born in the stud according to their sire

A korabeli eredeti dokumentumok adatai alapján megállapítottuk, hogy a 20 nagyszentjánosi családalapító kanca közül 8-nak vannak ma is élő, és a fajtatenyésztő egyesület által nyilvántartott leszármazottai, ezek az 1., 2., 5., 7., 11., 13., 18. és 19. számú családok (1–2. táblázat). A többi család – a fajta továbbvitele szempontjából – gyakorlatilag kihaltnak tekinthető, azaz nem szerepel a fajtatenyésztő egyesület jelenlegi nyilvántartásában. Léteznek azonban olyan egyedek, melyek a nagyszentjánosi ménes állományára visszavezethetők, ám napjainkban a sportlótenyésztést szolgálják, illetve egyesületi kereteken kívül állnak tenyésztésben.

A Nagyszentjánosi Ménes kancacsaládjait teljes részletességgel BAKLER (2008) ismerteti. Gyakorlati jelentősége, illetve aktualitása miatt e helyütt a máig fennmaradt, kisbéri félvér méneskönyvben nyomon követhető élő családok tagjainak tenyész- és sporteredményeire térünk ki, mely – eleven örökségünk részeként – a tenyésztők érdeklődésére tarthat számot.

Az 1. számú kancacsalád

Ez a ménes egyik legeredményesebb kancacsaládjá, melybe 7 sorolt törzskanca tartozott. A családból tenyésztési vagy sporteredmények szempontjából a következő egyedeket kell külön kiemelni: *Babér* az iráni sah testőrgárdájába, míg *Sebes* NSZK exportra került eladásra, *Gazember* pedig a területi bajnokság fogatversenyein szerepelt eredményesen. *35 Nagyszentjános Oktáv* csikóshátas volt a ménesben és 7 tenyészév alatt 6 csikót ellett. *43 Nagyszentjános Táltos*

könnyűosztályú díjlovaslásban és díjugratásban 120 cm-ig szerzett I–VI. helyezéseket a területi bajnokság fordulóján.

Filou VI Orsolya életteljesítménye egyedülálló: ezidáig 14 tenyészév alatt, 12 csikója született. Az 1986. évi kanca csikói között vannak tenyészmének, törzskancák és sportban eredményes egyedek is. A család továbbvitele szempontjából jelentős *Ígéret Imola* (5 év alatt 5 csikója született), *Bob herceg Boróka* (5 év alatt 5 csikót ellett) és *Blokád Hajnalcsillag* (7 év alatt 6 csikót hozott a világra), melyek tenyészkancaaként alkotnak maradandót. *Filou VI Orsolya* tenyészeredményei kapcsán ki kell emelni, hogy 2008-ban 8 fedezőmén leszármazottja van a kisbéri félvér ménkatalógusban: 3062 *Szikrázó I Vihar*, 3246 *Széplak XVI Sámán*, 3366 *Széplak XVI Szenátor* és 4633 *Filou Fidó* közvetlen utódok (a korábban említett 3 kanca mellett!), 4470 *Filou Fesztivál*, 4600 *Szikrázó Fókusz*, 4734 *Széplak Kevély* és 4921 *Széplak Dáriusz* pedig már unokák (4921 *Széplak Dáriusz* a 105 *Filou Napraforgó* révén a 13. kancacsaládba sorolandó.)

A 2. számú kancacsalád

Ezen kancacsalád tagjai között, a 9 sorolt törzskanca mellett, számos eredményes sportló is található. 6 *Nagyszentjános Jelző* 12 tenyészév alatt 12 csikót hozott a világra, melyek 7 különböző apától származtak, 3 közülük kiemelkedő sportló (anyai hatás). 40 *Nagyszentjános Bálvány* 6 év alatt 6 csikót ellett. 56 *Ibsenlányá Édes* 9 csikót ellett, köztük a ménes két legeredményesebb sportlovát (Igényes, Kaszinó), különböző apáktól. 94 *Ibsenlányá Gőgös* 10 év alatt 9 csikót ellett, továbbá díjugratásban 120 cm-ig, díjlovaslásban könnyűosztályig szerzett II–VI. helyezéseket a területi bajnokság fordulóján. 95 *Szikrázó Hóvirág* díjugratásban 100 cm-en, díjlovaslásban pedig könnyűosztályig szerzett rendszeresen értékes helyezéseket kezdő lovasokkal, ahogy 100 *Szikrázó Huncut* is. *Útitárs* díjugratásban 140 cm-ig, díjlovaslásban pedig középosztályig versenyzett eredményesen (I–VI. hely). Többször indult kitarásos magasugratásban és nyert 170 cm-es eredménnyel, illetve nemzetközi öttusa versenyeken is szerepelt. A már említett *Igényes* a 7 éves lovak tenyészversenyén Kiskunhalason 5. helyezett volt. Díjugratásban 140 cm-ig, díjlovaslásban könnyűosztályig szerzett I–VI. helyezéseket a területi bajnokság fordulóján. Többször állt starthoz puissance-ban, emellett nemzetközi versenyek indulója – megnyerte pl. a mosonmagyaróvári Lajta Kupát. *Kaszinó* könnyűosztályú díjlovaslásban és 120 cm-es díjugratásban szerzett I–VI. helyezéseket a területi bajnokságban.

A 2008-as kisbéri félvér ménkatalógusban 3 fedezőmén származásában található meg a 2. kancacsalád: 2761 *Budaörs Merengő* – 187, 3696 *Fokos Fantom* és 4791 *Fokos Figaró*.

Az 5. számú kancacsalád

A kancacsalád, a ménes fennállása alatt 7 sorolt törzskancával büszkélkedhetett. 88 *Szikrázó II Jázmin* 120 cm-ig versenyzett díjugratásban és szerzett III–VI. helyezéseket a területi bajnokságban. 59 *Ibsenlányá Furcsa* 9 év alatt 8 csikót ellett, emellett fogatversenyek sikeres résztvevője volt. *Gyáva* és *Komornyik* évekig dolgozott a győri lovasiskolában.

A családot továbbvivő *Rakéta III Nápolynak* 6 tenyészév alatt 5 csikója született.

A 7. számú kancacsalád

A 7. sz. kancacsalád – hasonlóan a további négyhez – az előzőekhez képest kevesebb sorolt törzskancát adott (2. táblázat) és a mai utódok száma is kevesebb. A ménes értékes egyedei voltak *46 Házárd North Star Darázs* (fogathajtásban szerzett III–IV. helyezéseket a területi bajnokságban), *2 Nagyszentjános Gálya* (5 év alatt 5 csikót ellett), valamint *Avar* és *Unikum* (a győri lovasiskolában dolgoztak).

3385 Ozora II Gyarló és *4316 Ozora II Újonc* kislévi félvér fedezőmének erre a családra vezethetők vissza.

A 11. számú kancacsalád

A kancacsalád egyedei a tenyésztés mellett többségében a területi bajnokság fogatversenyein szerepeltek, bár *52 Blokád I Csókos* emellett könnyűosztályú díjlovagló versenyeken szerzett III–IV. helyezéseket fiatal versenyzőkkel. *23 Sokorópátka Orkán* 5 év alatt 5 csikót ellett, *72 Szikrázó Gyöngyszemnek* pedig 6 év alatt 5 csikója született.

A család a *Királyrét I Mónika* révén él.

A 13. számú kancacsalád

Tagjai közül a maga korában ismert ló volt *Kényes*, mert a területi bajnokság fordulójában díjugratásban 120 cm-ig, díjlovaglásban pedig könnyűosztályban szerzett éveken át fiatal versenyzőkkel I–VI. helyezéseket. *57 Ibsenlány* *Ékszer* 9 év alatt 8 csikót ellett, *69 Ibsenlány* *Guriga* 6 év alatt 5 csikót hozott a világra, míg *105 Filou VI Napraforgónak* 6 év alatt 6 csikója született. Ez utóbbi kanca három generációval későbbi leszármazottja a *4921 Széplak Dáriusz* fedezőmén, melynek származásában apai oldalról Filou VI Orsolya révén kapcsolódik össze a nagyszentjánosi 13. és 1. kancacsalád.

A 18. számú kancacsalád

Ennek a kancacsaládnak jelentős egyede volt a *63 Tarnavölgye Szibill*. A törzskanca 8 tenyészév alatt 7 csikónak adott életet, majd díjugratásban versenyzett évekig a Tatai Lovas Klub színeiben.

A *Rakéta III Rezgő* révén él ma a család.

A 19. számú kancacsalád

A szintén kis létszámú, a 18. kancacsaládhoz hasonlóan csupán 3 sorolt törzskancával rendelkező 19. sz. kancacsalád tagjai közül *61 Kóny Széplak* 11 tenyészév alatt 11 csikónak adott életet, továbbá II–VI. helyezéseket szerzett a területi fogathajtó bajnokság fordulójában. *Kengyel* 120 cm-ig szerzett III–V. helyezéseket díjugratásban.

3449 Széplak Mécses kislévi fedezőmén ebbe a családba tartozik.

Az állomány tenyész- és sporteredményeit értékelve megállapítható, hogy a ménes kancáinak jelentős tulajdonsága volt a kitűnő szaporaság. Sok törzskanca 10–12 évig is tenyésztésben volt és minden évben egészséges csikót hozott a világra, miközben a gazdaságban fogatos munkát végzett. A ménes egyedei sportteljesítményükben – az akkor is szűkösnek számító körülmények ismeretében – megelőzték korukat. A területi versenyeken – mosonmagyaróvári, bábolnai, nagycentki résztvevők között – szép eredményeket értek el, illetve értékes helyezéseket szereztek országos – és néha nemzetközi – versenyeken is, mindezt amatőr, illetve sok esetben fiatal lovasokkal/hajtókkal. Kiemelendő, hogy a lovak mennyire sokoldalúak voltak. Nem volt ritka, hogy egyik hétvégén díjugratásban (puissance-ban akár 170 cm-ig is!) versenyeztek, míg a következő hétvégén díjlovaglásban vagy fogathajtásban álltak starthoz éveken át olyan – különböző tudásszintű – lovasokkal/hajtókkal, akik nem főfoglalkozásként űzték a lovassportot! Hétköznap pedig ifjúsági lovasoknak, lelkes tanulni vágyó fiataloknak nyújtottak gyakorlási lehetőséget, tehát jellemzőjük volt a könnyű kezelhetőség is. Fontos értékmérőjük volt a keménység, azaz a megfelelő szervezeti szilárdság, hiszen többségük hosszú éveken át sportolt, illetve szolgálta a tenyésztést. E tulajdonságok mindegyikét elvárjuk mai lovainktól is, legyen szó akár szabadidős célokból tartott lóról, akár a szakági versenyeken résztvevő egyedről. A fajtára vonatkozóan ezen tulajdonságokat emeli ki *Ócsag* (1989), *Mihók és mtsai* (2001), *Pataki* (2003), *Pongrácz* (2003) és *Novotni* (2003, 2005ab), de jóval korábban *Wrangel* (1893), *Tóth* (1928) és *Hámori* (1934) is.

KÖVETKEZTETÉS ÉS JAVASLATOK

A kispéri félvér fajtában ma meghatározó állománnyal rendelkező tenyésztők a ménes 1989-ben történő felszámolásakor merítették a forrásból és áldozatos munkájuknak köszönhetően a 20 kancacsaládból 8 ma is él. A leszármazottak száma a fajtatenyésztő egyesület nyilvántartása alapján napjainkban mintegy 130 egyedre tehető, melyből közel 60 kanca, illetve 14 tenyészmén járul hozzá a mai kispéri félvér állományhoz.

A kispéri félvér csak akkor őrizheti meg önállóságát, magyar sajátosságát, ha megtartják hagyományos tenyésztési elveit, de ezzel együtt csak akkor lehet sikeres fajta, ha megfelel a mai kor, a piac követelményeinek is. A fajta egyedeinek szilárd szervezetűnek, acélosnak, nagy vitalitásúnak kell lenni – mint amilyen volt is. A fajta jó hírét megalapozó tulajdonságok megtartása és fejlesztése mellett javítani kell a sportcélú használathoz szükséges tulajdonságokat, így a mozgást és az ugróképességet. Ugyanakkor a piac talán még a nagy teljesítményűnél is jobban keresi a nem lovasigényes, megbízható, feltétlen munkakészességű lovat. Emellett legyen jószándékú, könnyen kezelhető és minél több irányban használható, amilyenek a Nagyszentjánosi Ménes egyedei is voltak. A világban megfigyelhető tendenciák azt sugallják, hogy az egyediséget, a különállóságot (legyen az genetikai vagy fenotípusos) nem szabad feladni. A piac a különlegeset keresi. Azt, amiből kevés van.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki a munka során nyújtott szíves segítségért Pozsgai Mihály úrnak, a Nagyszentjánosi Állami Gazdaság nyugalmazott igazgatóhelyettesének, valamint Némethy Tamás† úrnak, a Győri Lovasiskola egykori vezetőjének. A méneskönyvi adatok pontosítása Janászik Andrea tenyésztésvezető aktív közreműködése nélkül nem történhetett volna meg. Hálásan köszönjük Hajba Nándor úrnak, a Tenyésztői Bizottság tagjának, Mihók Sándor professzor úrnak, valamint dr. Pataki Balázs úrnak, a Tenyésztői Bizottság elnökének segítő tanácsait és jobbító szándékú észrevételeit. Támogató biztatásáért köszönetünket fejezzük ki Mátyás István úrnak, a Kisbéri és Gidrán Lótenyésztő Országos Egyesület elnökének, valamint Novotni Péter úrnak, az egyesület ügyvezetőjének.

SZAKIRODALMI JEGYZÉK

- Bakler, M.* (2008): A kisbéri tenyészirányt követő nagyszentjánosi ménes kancacsaládjai, különös tekintettel a tenyész- és sporteredményekre. Diplomamunka. Mosonmagyaróvár
- Bakler, M. – Pongrácz, L.* (2007): A családtenyésztés okszerűen. Magyar Állattenyésztők Lapja. 2007/2. 8–9.
- Bodó, I.* (1991): A géntartalékok védelme az állattenyésztésben. Akadémiai doktori értekezés. Budapest
- Bodó, I.* (2001): Eleven Örökség – Régi Magyar Háziállatok. Agroinform Kiadó, Budapest
- Bodó, I.* (2002): A magyar lófajták értéke az európai lófajták között. A magyar lótenyésztés az EU csatlakozás tükrében – Országos Konferencia, Bábolna, 55–61.
- Bodó, I. – Hecker, W.* (szerk.) (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó. Budapest
- Demeter, J.* (2002): A nemzeti tenyésztés és szervezeti keretei. Állattenyésztés és Takarmányozás. 51. (5) 499–514.
- Dohy, J.* (1979): Állattenyésztési genetika. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
- Döhrmann, H.* (1922): Lótenyésztés II. Pátria, Budapest
- Hámori, D.* (1934): A kisbéri ménes kancacsaládjainak eredete. Szent György Képes Sportlap. X. 6. 116–119.
- Hecker, W.* (2002): A magyar ló szerepe a lovas és versenysportban. A magyar lótenyésztés az EU csatlakozás tükrében – Országos Konferencia, Bábolna, 41–54.
- Horn, P.* (2002): Nemzetközi integráció és nemzeti identitás az állattenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás. 51. 5. 451–457.
- Jónás, M.* (2005): A kancacsaládok kialakulása és jelentősége a kisbéri fajtában. Diplomamunka. Kaposvári Egyetem
- Kovácsy, B. – Monostori, K.* (1892): A ló és tenyésztése. Koczányi és Vitéz. Kassa
- Mihók, S.* szerk. (2000): Kincsünk a magyar ló. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
- Mihók, S.* (2002a): A magyar fajták fennmaradásának szükségessége és esélyei a nemzetközi integrációban. Állattenyésztés és Takarmányozás. 51. 5. 458–471.
- Mihók, S.* (2002b): Tenyésztési módszerek a hagyományos magyar lófajták kialakításában és fenntartásában. A magyar lótenyésztés az EU csatlakozás tükrében – Országos Konferencia. Bábolna. 62–69.
- Mihók, S. – Pataki, B. – Kalm, E. – Ernst, J.* (2001): Ló és számár. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Németh, Cs.* (2002): Lótenyésztésünk helyzete, fejlődési ütemét meghatározó tényezők. A magyar lótenyésztés az EU csatlakozás tükrében – Országos Konferencia, Bábolna, 80–84.
- Novotni, P.* (2003): Másfél évszázados fajta. Lovas Élet Évszakok, Ősz
- Novotni, P.* (2005a): Kisbéri lovak a fogatsportban. LovasÉlet, VII/11. 48-49.
- Novotni, P.* (2005b): Kisbéri lovak a sportban. LovasÉlet, VII/6. 20–22.
- Ócsag, I.* (1989): A kisbéri félvér. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Pataki, B.* (1997): A kancacsaládok jelentősége az egyes fajták genotípusának megőrzésében. Nemzetközi Lótenyésztési Tanácskozás. Debrecen, 229–239.

- Pataki, B.* (2003): A kispéri-félvér ma. Lovas Nemzet. IX. 9. 34–35.
- Pongrácz, L.* (2003): A kispéri félvér: egy sokoldalú lófajta. Lovas Nemzet. IX. 10. 40–42.
- Pongrácz, L.* (2005): A ló tenyésztése és genetikája. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Szabó, F. – Sebestyén, S. – Kovács, J. – Kukovics, S. – Jávora, A.* (2002): Világfajták szerepe a tömeges minőségi árutermelésben. Állattenyésztés és Takarmányozás. 51. 5. 472–498.
- Tóth, J.* (1928): Adatok a kispéri angol félvér ló tenyésztéséhez. Állatorvosdoktori értekezés. Budapest
- Vajda, L.* (2002): A magyar állattenyésztés kilátásai az egységesülő piac szorításában. Állattenyésztés és Takarmányozás. 51. 5. 515–520.
- Wrangel, C. G.* (1893): Ungarns Pferde zucht in Wort und Bild I. Verlag von Schickhard und Ebner, Stuttgart
- A méneskönyvben és előtörzskönyvben nyilvántartott kancák 2006, 2007, 2008: Kispéri és Gidrán Lótenyésztő Országos Egyesület, Budapest
- Kispéri-félvér Méneskönyv (2003): Kispéri-félvér Lótenyésztő Egyesület, Budapest
- Ménkatalógus 2002–2008.

Érkezett: 2008. augusztus

A szerzők címe: Bakler, M. – Pongrácz, L.
Authors' address: Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság-
és Élelmiszertudományi Kar
University of West Hungary Faculty of Agricultural and Food Sciences
H-9200 Mosonmagyaróvár
Vár 4.

ELSŐ LAKTÁCIÓS HOLSTEIN-FRÍZ TEHENEK LAKTÁCIÓ ALATTI TŐGYBIMBÓ-MÉRET VÁLTOZÁSA

SIPOS MIHÁLY – CSISZÁR ÁDÁM – VERTSÉNÉ ZÁNDOKI RITA –
SZENTLÉLEKI ANDREA – TŐZSÉR JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők célul tűzték ki a tőgybimbók méretváltozásának digitális videokép-analízissel történő leírását egy teljes laktáció alatt. További céljuk volt összefüggések meghatározása a tejmenyiség és a tej szomatikus sejt száma között. Vizsgálataikat 2005 októberétől 2006 novemberéig végezték, 24 véletlenszerűen kiválasztott, frissen ellett, első laktációs holstein-fríz tehénnel. A laktáció során öt időpontban fényképezték le a tehenek tőgybimbóit (1. 2005. XII, 2. 2006. II, 3. 2006. V, 4. 2006. VIII, 5. 2006. XI.). A felvételeket az esti fejések alkalmával, balról, jobbról és hátulról készítették. A tőgybimbók négy méretét (alapi szélességét, hosszúságát, alsó és felső harmadoló pontban mérhető vastagságát) a Terület (*Mosoni*, 2000) programmal vették fel. Az egész laktáció alatt folyamatosan nyomon követték a termelt tej mennyiségét, valamint tőgynegyedenként a mastitisz fertőzöttségek számát, illetve a szomatikus sejt szám változását. A laktációs napok szerint a teheneket két csoportra osztották (induló állomány I. N=10, 50–70. nap; II. N=10, 71–90. nap).

Eredményeik alapján elmondható, hogy a *bimbók alapi szélessége* változást mutat a laktáció előrehaladásával, mindkét csoportban. Mindössze három esetben, az *I. csoport* bal és jobb hátulsó tőgybimbója (3. és 4. ábrák), valamint a *II. csoport* bal elülső bimbója esetében nem tudtak változást megállapítani ($P>0,10$). Az *I. csoport* esetében a laktáció elején (az első három mérési alkalommal) statisztikailag igazolható összefüggéseket tapasztaltak a tej szomatikus sejt száma és a termelt tej mennyisége között. Igen szoros, pozitív korrelációt állapítottak meg a szomatikus sejt szám és a bal elülső bimbó mastitisz fertőzöttsége ($r=0,93$, $P<0,05$) között az első méréskor (2005. december, $n=14$). Továbbá az *I. csoportban* (294–314. laktációs nap; $n=11$) szoros korrelációt tudtak kimutatni a tej szomatikus sejt száma és a bal hátulsó bimbó alapi szélessége ($r=0,72$, $P<0,05$) és a jobb elülső bimbó felső harmadoló pontjában mért szélessége ($r=0,81$, $P<0,05$) között.

SUMMARY

Sipos, M. – Csiszár, Á. – Vertséné Zándoki, R. – Szentléleki, A. – Tőzsér, J.: CHANGES OF TEAT MEASUREMENTS OF HOLSTEIN-FRIESIAN COWS IN THE FIRST LACTATION

The authors' aim was to evaluate changes of teat measurements during lactation using digital video image analysis and to search for correlations between milk quantity and somatic cell count. Their experiment was carried out between October 2005 and November 2006 with $n=24$ randomly chosen first lactating Holstein-Friesian cows. Photographs of teats were taken 5 times during the lactation period (1. Dec. 2005; 2. Feb. 2006; 3. May. 2006; 4. Aug. 2006; 5. Nov. 2006) Photographs were taken during the evening milking, from right side-, left side-, and back-view. Measurements (basal width, length, width at upper and lower third) were taken applying computer program Terület (*Mosoni*, 2000). Milk quantity data were followed throughout the lactation as well as mastitis infections by udder quarters and somatic cell count. Cows were grouped according to days in (at the beginning of experiment: I. 50–70. days, $n=10$; II. 71–90. days, $n=10$).

Results showed that basal width of teats changed during the lactation in both groups. Only 3 cases (group I.: right and left back teats; group II.: left front teat) were presented where changes were not significant ($P>0,10$). In group I., in the first part of lactation (first three measurement dates) significant correlations were observed between somatic cell count and milk quantity. Close positive correlation was found between somatic cell count and mastitis infection of left front teat ($r=0,93$, $P<0,05$) at the first measurement date (2005. December). In group I., (294–314 lactation days, $n=11$) somatic cell count showed close correlations with basal width of left back teat ($r=0,72$, $P<0,05$) and upper third width of right front teat ($r=0,81$, $P<0,05$).

BEVEZETÉS

A kiváló minőségű és mennyiségű tej termelésének feltétele az egészséges, kellően fejlett tőgy. A kedvező tőgyegészségügyi helyzet függ a tartás- és fejéstechnológiától, illetve a genetikai háttértől.

Tenyésztők között nem kérdéses, hogy a magas színvonalon történő tejtermeléshez jó tőgyalakulás és megfelelő alakú, a gépi fejést hosszútávon tűrő tőgybimbó szükséges. Következésképpen a tenyésztés egyik nagyon fontos célja – főleg a tejtermelésre szakosított fajták esetében – a szabályos alakú, jól fejlett és gépi fejésre alkalmas tőgy és tőgybimbó kialakítása (*Gere és mtsai, 1999*). A tőgy küllemének értékelésére a tejelő tehének küllemi bírálatakor kerül sor. Ezt jól kiégészítik a testméret-felvételezésből származó eredmények – hasznosítási iránytól függetlenül – (*Tózsér és mtsai, 2000*), valamint szintén hasznos információként szolgálhat a tőgyparaméterek pontos ismerete és változásának nyomon követése a laktációk során.

Hazánkban, a szarvasmarha-tenyésztés gyakorlatában, egyre ritkábban végzik el a testméretek hagyományos módon történő felvételezését (mérőbot, ívkörző, mérőszalag, stb.). Ennek elsődleges oka, hogy ezek a módszerek igen idő- és munkaigényes eljárások, valamint az állatokat érő, a mérőszemély(ek) közelségéből adódó nagy stresszhatás negatív tényezői miatt viselkedésük nehezen kiszámítható, nagyon balesetveszélyes tevékenység is. A számítástechnika rohamos fejlődése és az egyre szélesebb körben alkalmazott digitális képalkotó eszközök és képfeldolgozó programok megoldásul szolgálhatnak e problémára.

Magyarországon jelenleg a nyerstej felvásárlása, árának meghatározása nem csupán a mennyiség, hanem a minőség alapján is történik. 2004. januárjában lépett hatályba a ma is érvényben lévő szabályozás, mely már csak az extra minőségi osztályú tejet ismeri el, mint emberi fogyasztásra alkalmas tejet. A szomatikus sejtszám jelentősége akkor nőtt meg, mikor a tejátvételi rendszer egyik meghatározó eleme lett. A minőségi előírástól való kedvezőtlen eltérés esetén a tenyésztőknek számolniuk kell a felvásárlási ár jelentős csökkentésével, végső esetben pedig a teljes átvétel megtiltásával, a magas szomatikus sejtszámból eredő masztitisz hatására bekövetkező tejmenyiség-csökkenéssel, a selejtezések számának emelkedésével és a kezelési költség növekedésével is (*Báder és mtsai, 2001*).

A fajták tenyésztése során bebizonyosodott, hogy az évtizedeken át tejtermelésre irányuló szelekció, a tejelő jelleget és a testkapacitást erősítette. Háttérbe szorult viszont – többek között – olyan fontos funkcionális tulajdonság, mint a tőgy. Világtendencia, hogy az intenzív tejelő fajták hasznos élettartama fokozatosan csökken. A csökkenés megállítása, illetve a hasznos élettartam növelése elképzelhetetlen a küllemi tulajdonságok következetes figyelembe vétele nélkül (*Báder mtsai, 2001*). Hazánkban a holstein-fríz fajta átlagos laktációs termelése napjainkban is csak 2,2 körüli.

Vizsgálatunk célja:

- a VIA-módszer (Video Image Analysis) alkalmasságának megítélése a tőgybimbók morfológiai változásának kimutatásában, valamint ezen változások értékelése az első laktációban,
- valamint a tej szomatikus sejt száma és a tejmenyiség közötti összefüggés meghatározása.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Már több országban (pl. Franciaország, Olaszország, Németország) is végeztek kutatásokat annak megállapítására, hogy létezik-e összefüggés a tőgybimbó morfológiája, a tejhozam, a tejleadás sebessége és a tőgygyulladás előfordulása között, a szarvasmarha, a juh és a kecske fajban egyaránt. A szakirodalmi adatok azonban ellentmondásosak, melynek oka, hogy a különböző tenyészetekben különböző módon hajtották végre a fejést, eltérő módszerekkel vizsgálták a tőgygyulladás gyakoriságát, és más-más módszert alkalmaztak az adatok kiértékelésére (*Anka és mtsai*, 2005). Abban azonban egyetértenek, hogy a tejtermelést, a tőgyegészséget és a fejhetőséget nagymértékben befolyásolja a tőgy és tőgybimbó formája. Ezt bizonyítja az is, hogy a holstein-fríz küllemi bírálati rendszerében a tőgy tulajdonságai kiemelt súlyozással szerepelnek az összpontszámokban.

Dohy (1985) vizsgálatai során megállapította, hogy a tejtermelés színvonalának genetikai növelése elsősorban a legnagyobb tejtermelő képességű állományok tőgyegészségügyi helyzetét befolyásolta negatívan.

Singh és mtsai (1997) már beszámoltak arról, hogy a tőgy típusával és a tőgybimbó alakjával a magas tejtermelés és a fejési sebesség összefüggésben áll, azaz a teknő alakú tőgygyel és a hengeres bimbókkal rendelkező egyedek jobb tejtermelők és gépi fejhetőségük kiváló. Véleményük szerint a bimbók talajtól mért távolsága ugyancsak befolyásolja a fejési sebességet.

A rövid tőgybimbójú és ebből kifolyólag rövid bimbócsatornájú egyedekre a túl gyors tejleadási sebesség jellemző (*Gulyás és Iváncsics*, 2000), ami a tőgyegészségügyi paraméterek tükrében vizsgálva éppen nemkívánatos tulajdonság, mint a túlságosan lassú tejleadás (*Holló és Babodi*, 1979; *Bahr és mtsai*, 1995).

Monardes és mtsai (1990) közlése alapján a masztitisz megelőzésére irányuló tevékenység egyik sarkalatos pontja a tőgyalakulás javítását célzó szelekció.

Ryniewicz (1980) felhívja a figyelmet arra, hogy a hibás tőgymorfológiai tulajdonságokat hordozó tehének hajlamosabbak a tőgygyulladásra. Ezt támasztották alá *Monardes és mtsai* (1990), *Báder és mtsai* (2001), valamint *Drágossy* (2001) eredményei is, melyek szerint az egyes tőgyküllemi tulajdonságok kedvező alakulása kisebb szomatikus sejtszámmal jár együtt.

A bimbók talajtól mért távolsága és a tőgygyulladás között *Bakken* (1981) tapasztalt statisztikailag igazolható, negatív összefüggést. *Baltay és Kovács* (2000) vizsgálatai kimutatták, hogy a tőgybimbók közötti és a talajtól mért távolság jól öröklődik, és megerősítették, hogy közepesen erős, negatív összefüggésben van a masztitisszel. *Guba* (1964) tapasztalatai alapján a zavarmentes gépi fejés szempontjából kívánatos, hogy a tőgy 45-55 cm távolságra legyen a talajtól. Napjainkban már nem ezt a tulajdonságot használják, hanem a csánk középvonaltól mérik a tőgymélységet.

A tőgybimbó méretei szorosan összefüggnek a masztitisz előfordulási gyakoriságával (*Witt*, 1971). *Johansson* (1957) már korábban megállapította, hogy mind a tőgybimbó átmérője, mind pedig annak hossza örökletes, és szerepe van a tőgygyulladás elleni rezisztencia kialakításában. *Witt* (1971) (*cit. Horn*, 1973) vizsgálatában az ideális tőgybimbók – melyek 6–8 cm hosszúak, 2,5-3 cm szélesek – esetében 18,5%, míg a rövidebb de 3–4 cm átmérőjű – bimbójú egyedek 57,1% volt a masztitisz aránya.

Unger (1993) közlése szerint az ideális, optimális tőgybimbó az előbbieken jelzettnél (Witt, 1971) kisebb, 5-6 cm hosszú és 20–22 mm vastag. A túl hosszú (7–8 cm) tőgybimbó növeli a fertőzések kockázatát, mert gyakoribbá válik a bimbótaposás és a fejtőgumi relatív rövidegéből eredő sérülések száma (Sandholm és mtsai, 1995). Ezt megerősíti Grommers és mtsai (1971) sokkal korábbi megfigyelését, mely szerint azon tehenek, amelyek tőgybimbó mérete 6,5 cm-nél rövidebb, a tőgytaposás szignifikánsan kevesebb.

A Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete (2007) jelenleg az 5–6 cm hosszúságú tőgybimbót tartja ideálisnak, és a lineáris küllemi bírálóban ezt 5 ponttal értékeli.

Hickmann (1964) 200 első laktációs tehenet vizsgált, alapján kimutatta, hogy a tőgygyulladások aránya egyenes arányban változik a bimbó átmérőjével, ugyanis a nagyobb átmérőjű tőgybimbók nyílása nagyobb, és ezáltal növekszik a fertőződés veszélye. Horn (1973) – regressziós vizsgálatok alapján – arról számolt be, hogy hosszabb tőgybimbó esetén a bimbó átmérője is nagyobb. Minden 1 cm-es bimbóhossz-növekedés esetén, 0,114 cm-es bimbóátmérő-növekedéssel lehet számolni.

A tölcser, a hengeres és a palack-kúp típusú tőgybimbók közül a tölcser alakú bimbók esetén a legkisebb (Hickman, 1964), míg hengeres esetében a legnagyobb (Ahmed és mtsai, 1988) a tőgygyulladás előfordulási gyakorisága. Ezt tapasztalta már Rathore (1976) is, aki 548 tehen vizsgálatá során tapasztalta, hogy a tölcser alakú tőgybimbójú tehenek 10,9%-kal több tejet termeltek és szomatikus sejtszámuk is alacsonyabb volt. A bimbó gradiense és a termelt tej mennyisége között $r=0,45$ -ös, míg szomatikus sejtszáma között $r=-0,23$ -as korrelációs együtthatót számított. Ezek az eredmények igazolják, hogy a tölcser alakú tőgybimbók kedvezőbbek, úgy a tejtermelés, mind a szomatikus sejtszám szempontjából. Ugyanakkor ezzel megállapítással ellentétben Bakken (1981) a tölcser alakú bimbók esetén tapasztalt magasabb *Staphylococcus aureus* (tőgygyulladás) előfordulást.

Iváncsics (1991) vizsgálatainak eredményei szerint a tőgybimbó-csatorna hosszúsága és a tőgybimbó hosszúsága között szignifikáns pozitív összefüggés ($r=0,35-0,68$) található. A szomatikus sejtszám és a tőgybimbó-csatorna hosszúsága kedvező, negatív korrelációt ($r=-0,58-0,8$) mutatott.

Húth és mtsai (2002) magyartarka teheneken vizsgálták ultrahangtechnika segítségével a tőgybimbók és a bimbó-csatorna változását a fejés során. Tolómérővel vették fel a bimbó hosszúságát és vastagságát. Eredményeik szerint a tőgybimbó-csatorna, fejés utánra növekedett ($13,00\pm 2,82 - 13,42\pm 2,84$), majd a fejés után egy órával visszaalakult a fejés előtti értékre ($13,02\pm 2,96$). Az általuk vizsgált tehenek tőgybimbó vastagsága is hasonló tendenciát mutatott.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat egy hazai tejtermelő szarvasmarha telepen, 2005. októbertől 2006. novemberéig (egy teljes laktáció alatt) végeztük véletlenszerűen kiválasztott, másfél hónapon belül ellett, első laktációs holstein-fríz tehenekkel ($n= 24$).

A laktáció során öt időpontban végeztünk mintavételt (1. 2005. dec., 2. 2006. febr., 3. 2006. máj., 4. 2006. aug., 5. 2006. nov.). A tehenek tőgyéről digitális

fevételt készítettünk az esti fejések alkalmával, balról, jobbról és hátulról. A tőgyet közvetlenül fejés előtt fényképeztük, amikor a tőgy a legteltebb, legfeszesebb állapotban volt, így megkíméltük az állatokat a külön felhajtás okozta stressztől. Néhányszor nehezítette a felvételek elkészítését, hogy az állatok fejés előtt türelmetlenné, idegessé (egy helyben topogás, mozgolódás, esetleges vizelet- és bél-sárürítés) váltak. VIA módszer részletes leírását egy előző munkánkban már ismertettük (Tózsér és mtsai., 2000).

A megmosott, szennyeződésektől (trágya, vizelet, alományag stb.) mentes bim-bókat digitális fényképezőgéppel (*Samsung A5-os, 5,0 MP*), a tőgybimbók mediális síkjára merőlegesen fényképeztük.

A méret-felvételezéshez kalibrációs (referencia) egységnek, egy jól látható, piros színű, 2x2 cm-es, vízálló fóliával bevont négyzetet használtunk, melyet a tőgybimbók síkjába tartottunk (méretarány a hosszúsági és szélességi méretek 1:1).

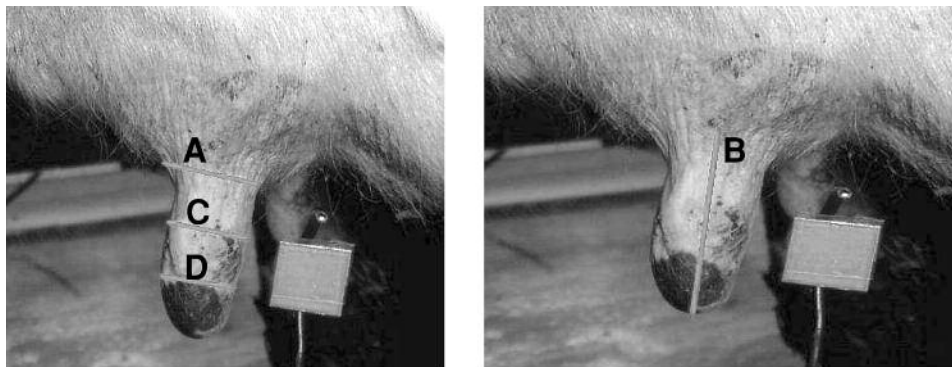
Az egész laktáció alatt folyamatosan nyomon követtük a termelt tej mennyiségét, valamint tőgynegyedenként a masztitisz fertőzöttségek számát, intenzitását, illetve a szomatikus sejtszám változását.

A méréseket a *Terület (Mosoni, 2000)* képelemző programmal végeztük.

A tőgybimbókon a következő méreteket vettük fel (1. kép):

- a tőgybimbó *alapjánál mért szélesség (A)*,
- a tőgybimbó *hosszúsága (B)*,
- a tőgybimbó *felső harmadoló pontjában mért szélesség (C)*,
- a tőgybimbó *alsó harmadoló pontjában mért szélesség (D)*.

1. kép: A tőgybimbókon felvett szélességi és hosszúsági méretek



Picture 1. Measurements of width and length taken on teats

Fotó (photo): Sipos Mihály, 2005

A teheneket laktációs napjaik száma alapján két csoportra osztottuk. A 1. táblázat a vizsgálatok időpontjában ismerteti a csoportokon belüli egyedszámokat és a laktációs napokat.

1. táblázat

A mérési időpontokban megfigyelhető egyedyszámok (n) és laktációs napok száma csoportonként

Csoportok (1)	1. mérés(1)		2. mérés		3. mérés		4. mérés		5. mérés	
	n(2)	Laktációs nap (7)	n(2)	Laktációs nap (7)	n(2)	Laktációs nap (7)	n(2)	Laktációs nap (7)	n(2)	Laktációs nap (7)
I.	14	50–70.	13	134–154.	12	231–251.	11	294–314.	5	389–406.
II.	10	71–90.	10	155–174.	9	252–271.	7	315–334.	4	407–426.

Table 1. Individual numbers and lactation days by groups at the measuring time measurement(1), lactation day(7)

Az adatok statisztikai értékelését az SPSS.14.0 programcsomaggal végeztük. A tőgybimbók laktáció alatti méretváltozásának értékelésére a nem azonos egyedyszám esetén alkalmazható Tukey tesztet (HSD) használtunk. A tőgybimbók méretei (alapi szélesség, hosszúság, felső és alsó harmadoló pontban mért szélesség) és a szomatikus sejtszám, illetve a masztitisz közötti összefüggéseket Pearson-féle korreláció-analízissel határoztuk meg.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A tőgybimbó méretek változása a laktáció során

A 2. táblázatban tüntettük fel a két csoport esetében a tőgybimbó hosszúságát, alsó és felső harmadoló pontjában mért szélességét mérésenként. Érdemi méretbeli változást a laktáció során nem tapasztaltunk a tőgybimbó ezen tulajdonságai tekintetében, egyik csoportban sem ($P > 0,10$).

Ezzel ellentétben, a *bimbók alapi szélessége* változást mutatott a laktáció előrehaladásával, mindkét csoportban (3. táblázat). Mindössze három esetben, az *I. csoport* bal és jobb hátulsó tőgybimbója, valamint a *II. csoport* bal elülső bimbója esetében nem tudtunk változást megállapítani ($P > 0,10$).

Az *I. csoportban*, a bal és jobb (1. és 2. ábra) elülső bimbók alapi szélességében szignifikáns csökkenést ($P < 0,05$) igazoltunk a második (2006. február, $n = 14$, bal: 4,11 cm, jobb: 3,96 cm) és a negyedik (2006. augusztus, $n = 11$, bal: 3,31 cm, jobb: 3,46 cm) mérés között. Az az eredmény, hogy a hátulsó bimbók esetében nem tudtunk változást kimutatni, alátámasztja a küllemi bírálatkor végzett tőgypontozás rendszerét, mely szerint csak az elülső bimbókat értékeli.

A *II. csoportban*, a jobb elülső bimbók (3. ábra) alapi szélességében – az *I. csoport*hoz hasonlóan – statisztikailag igazolható csökkenést bizonyítottunk a második (2006. február, $n = 10$, jobb: 3,94 cm) és a harmadik (2006. május, $n = 9$, jobb: 3,31 cm) mérés között.

Az eddigi tendenciával ellentétben, a bal és jobb hátulsó bimbók (4. és 5. ábra) alapi szélessége igazolható növekedést ($P < 0,05$) mutatott az első (2005. december; $n = 10$, bal: 3,15 cm, jobb: 3,17 cm) és a második (2006. február; $n = 10$, bal: 3,60 cm, jobb: 3,69 cm) mérés között. Ugyanakkor az ábrák azt is mutatják, hogy mind a jobb, mind a bal hátulsó bimbók esetében az öt mérés közül a második eredménye magasabb volt a többi négy eredményhez képest.

1. ábra: A bal elülső (BE) bimbó alapi szélességének változása az 1. csoportban

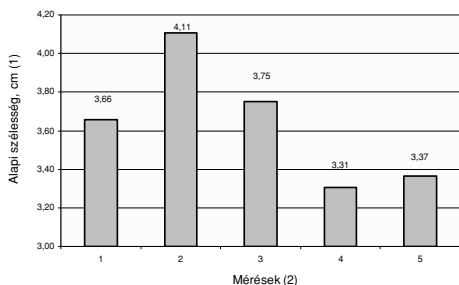


Fig. 1.: Changing for the left fore teat of width at the base in the 1st group
width at the base of teat(1), time of measurement(2)

2. ábra: A jobb elülső (JE) bimbó alapi szélességének változása (1. csoport)

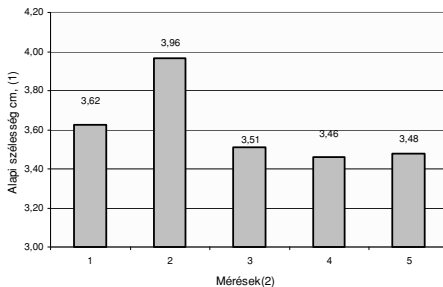


Fig. 2.: Changing for the right fore teat of width at the base in the 1st group
width at the base of teat(1), time of measurement(2)

3. ábra: A jobb elülső (JE) bimbó alapi szélességének változása (2. csoport)

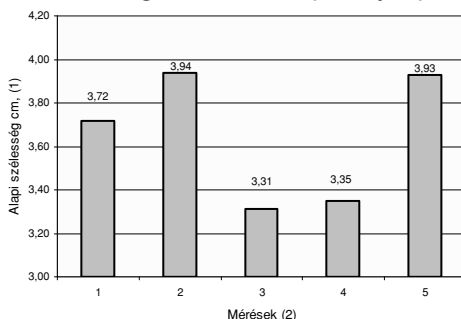


Fig. 3.: Changing for the right fore teat of width at the base in the 2nd group
width at the base of teat(1), time of measurement(2)

4. ábra: A bal hátulsó (BH) bimbó alapi szélességének változása (2. csoport)

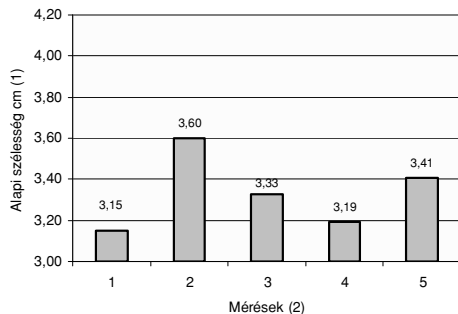


Fig. 4.: Changing for the left rear teat of width at the base in the 2nd group
width at the base of teat(1), time of measurement(2)

5. ábra: A jobb hátulsó (JH) bimbó alapi szélességének változása (2. csoport)

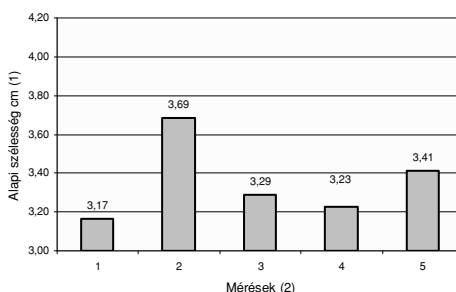


Fig. 5.: Changing for the right rear teat of width at the base in the 2nd group
width at the base of teat(1), time of measurement(2)

A többi méret esetében (*bal elülső bimbó II. csoport, bal hátulsó bimbó I. csoport, jobb hátulsó II. csoport*) esetében nem tudtunk szignifikáns különbséget kimutatni.

A szomatikus sejtszám és a termelt tej mennyiségének kapcsolata

Az *I. csoport* esetében a laktáció elején (az első három mérési alkalommal) statisztikailag igazolható összefüggéseket tapasztaltunk a tej szomatikus sejtszáma és a termelt tej (aktuális és az előző 7 nap átlaga) mennyisége között, ugyanakkor a laktáció végén (2006. augusztus, n=11 és 2006. november, n=5) nem mutattunk ki kapcsolatot a két tulajdonság között ($P > 0,10$).

Az első és a második mérési időpontban nem, csak a *harmadikban* (2006. május, n= 12) találtunk statisztikailag igazolható, közepesen szoros, negatív összefüggést a tej szomatikus sejtszáma és a leadott aktuális tej mennyisége ($r = -0,59$, $P < 0,05$), valamint a mérést megelőző 7 nap leadott átlagos tej mennyisége ($r = -0,67$, $P < 0,05$) között.

Sem a *negyedik* (2006. augusztus; n=11), sem pedig az *ötödik* (2006. november; n=5) mérési időpontban nem tapasztaltunk statisztikailag igazolható összefüggéseket a tej szomatikus sejtszáma és a tej mennyiség paramétereinek között.

Vizsgálatunkban csak az első mérés alkalmával (2005. december, n=14) tudtuk igazolni azt a tényt, hogy igen szoros, pozitív összefüggés van a szomatikus sejtszám és jelen esetben a bal elülső bimbó masztitisz fertőzöttsége között ($r = 0,93$, $P < 0,05$). A többi alkalommal nem tudtunk pozitív korrelációt kimutatni.

2. táblázat

Tőgybimbók hosszúságának (B), alsó (C) és felső (D) harmadoló pontjában mért szélességének változása a laktáció során csoportonként (cm)

	Csoport(1)	Mérések (2)				
		1.	2.	3.	4.	5.
Bal elülső bimbó(3)						
B(4)	I.	5,43	5,91	5,55	5,03	5,26
	II.	5,69	5,49	5,53	4,93	6,01
C(5)	I.	2,9	2,89	2,88	2,46	2,59
	II.	2,85	2,65	2,83	2,54	2,64
D(6)	I.	2,55	2,44	2,53	2,21	2,27
	II.	2,41	2,29	2,39	2,23	2,31
Jobb elülső bimbó(7)						
B	I.	5,38	5,96	5,57	5,22	5,69
	II.	5,68	6,12	5,11	5,23	6,36
C	I.	5,38	5,96	5,57	5,22	5,69
	II.	2,78	2,80	2,56	2,61	3,24
D	I.	2,43	2,43	2,39	2,26	2,53
	II.	2,39	2,37	2,25	2,30	2,75

A 2. táblázat folytatása

	Csoport(1)	Mérések (2)				
		1.	2.	3.	4.	5.
Bal hátulsó bimbó(8)						
B	I.	4,65	4,92	4,77	4,45	4,66
	II.	4,37	4,74	4,65	4,68	5,12
C	I.	2,74	2,66	2,66	2,61	2,80
	II.	2,56	2,61	2,73	2,57	2,69
D	I.	2,40	2,30	2,33	2,24	2,39
	II.	2,19	2,27	2,36	2,33	2,32
Jobb hátulsó bimbó(9)						
B	I.	4,86	5,00	4,64	4,59	4,43
	II.	4,38	4,81	4,65	4,67	5,04
C	I.	2,71	2,62	2,58	2,58	2,60
	II.	2,41	2,58	2,62	2,53	2,64
D	I.	2,33	2,22	2,24	2,24	2,24
	II.	2,10	2,22	2,24	2,26	2,25

Table 2. Change of length and width measured at the lower and upper trisect point of teats by groups during the lactation (cm)
 group(1), time of measurement(2), the left fore teat(3), length of teat(4), width measured at the upper trisect point of teat(5), width measured at the lower trisect point of teat(6), the right fore teat(7), the left rear teat(8), the right rear teat(9)

3. táblázat

Tőgybimbók alapi szélességének változása a laktáció során (cm)

Bal elülső (1)	Csoport (2)	Mérések (3)					Jobb elülső (4)	Csoport (2)	Mérések (3)				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
A (7)	1	3,66	4,11^a	3,75	3,31^a	3,37	A (7)	1	3,62	3,96^b	3,51	3,46	3,48
		±	±	±	±	±			±	±	±	±	±
	0,23	0,48	0,77	0,38	0,38	0,40		0,44	0,36	0,34	0,41		
	±	±	±	±	±	±		±	±	±	±		
2	3,73	3,70	3,61	3,26	3,58	2	3,72	3,94	3,31^b	3,35	3,93		
	±	±	±	±	±		±	±	±	±	±		
		0,43	0,29	0,48	0,39	0,51	0,56	0,43^b	0,32	0,27	0,76		

Bal hátulsó (5)	Csoport (2)	Mérések (3)					Jobb hátulsó (6)	Csoport (2)	Mérések (3)				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
A (7)	1	3,30	3,58	3,27	3,28	3,49	A (7)	1	3,49	3,61	3,31	3,31	3,23
		±	±	±	±	±			±	±	±	±	±
	0,34	0,39	0,32	0,37	0,24	0,42		0,47	0,39	0,29	0,21		
	±	±	±	±	±	±		±	±	±	±		
2	3,15^a	3,60	3,33	3,19	3,41	2	3,17^a	3,69^a	3,29	3,23	3,41		
	±	±	±	±	±		±	±	±	±	±		
		0,35	0,33^b	0,24	0,24	0,27	0,28	0,51	0,26	0,28	0,26		

Table 3. Change of base width of teats during the lactacion base width of teat
 front left teat (1), groups (2), time of measurements (3), front the right teat (4), rear right teat (6), base width of teat (7)

A bimbóméretek és a tejtermelési mutatók közötti összefüggések

Az öt mérés közül csupán a negyedik mérési időpontban (2006. augusztus), akkor is csak az I. csoportban tudunk megállapítani szignifikáns összefüggéseket az egyes bimbóméretek és termelési mutatók között (4. táblázat).

Az I. csoportban (294–314. laktációs nap; n=11) szoros korrelációt állapítottunk meg a tej szomatikus sejtszáma és a bal hátulsó bimbó alapi szélessége ($r=0,72$, $P<0,05$) és a jobb elülső bimbó felső harmadoló pontjában mért szélessége ($r=0,81$, $P<0,05$) között.

4. táblázat

A negyedik vizsgálat (2006. augusztus) alkalmával megállapított korrelációk a tőgybimbó méretek és termelési paraméterek között

Bimbó (1)	Méret és helye (2)	Csoport (11)	n	Aktuális tej, kg (12)	7 napi átlag tej, kg (13)	Szomatikus sejtszám (14)
Bal elülső (3)	A(10)	1	11	0,42	0,24	0,70**
		2	7	0,11	-0,04	0,21
	B(4)	1	11	0,39	0,04	0,47
		2	7	-0,25	-0,28	0,28
	C(5)	1	11	0,30	0,18	0,69**
		2	7	0,31	0,18	0,20
	D(6)	1	11	0,36	0,10	0,70**
		2	7	0,16	0,03	0,26
Bal hátulsó (7)	A	1	11	-0,03	0,09	0,72**
		2	7	-0,03	-0,17	-0,17
	B	1	11	0,13	-0,18	0,50*
		2	7	-0,68	-0,67*	-0,13
	C	1	11	0,14	0,10	0,58*
		2	7	0,08	-0,01	0,23
	D	1	11	0,28	0,31	0,43
		2	7	-0,36	-0,50	0,27
Jobb hátulsó (8)	A	1	11	0,03	0,01	0,61**
		2	7	-0,44	-0,56	0,27
	B	1	11	0,25	-0,18	0,65**
		2	7	-0,63*	-0,64*	-0,08
	C	1	11	-0,16	-0,33	0,46
		2	7	-0,28	-0,29	0,05
	D	1	11	0,14	-0,09	0,48
		2	7	-0,27	-0,22	-0,25
Jobb elülső (9)	A	1	11	0,24	0,26	0,59*
		2	7	-0,22	-0,31	0,66*
	B	1	11	0,03	-0,19	0,47
		2	7	-0,40	-0,39	0,27
	C	1	11	-0,06	-0,02	0,81**
		2	7	-0,11	-0,21	0,59
	D	1	11	0,25	-0,04	0,70**
		2	7	-0,20	-0,20	0,34

* = $P<0,10$; ** = $P<0,05$; *** = $P<0,01$; **** = $P<0,001$

Table 4. Correlations between teat size and production parameters at the time of 4th measurement teats (1), place of measurement (2), as in Table 2 (3–9), base width of teat (10), group (11), actuelle milk production, kg (12), milk productin in average of last 7 days (13), somatic cell count (14)

KÖVETKEZTETÉSEK

Különböző laktációs stádiumokban számított korrelációs együtthatók a vizsgált *bimbómérete* (pl. hosszúság) és a *szomatikus sejtszám érték* között túlnyomórészt negatív irányúak – kedvező tendenciájúak – voltak, amelyek számos irodalmi adattal megegyeznek (*Iváncsics és Gulyás, 1998, Gulyás és Iváncsics, 2000*).

A teljes laktációra kiterjedő vizsgálataink igazolták – az eddigi hazai és külföldi irodalommal megegyezően –, hogy a *VIA módszer* alkalmas a *tőgybimbó morfológiájának* értékelésére, illetve a bimbóváltozások nyomon követésére.

A módszert az egyes *tőgybimbó típusok* pontos meghatározására is érdemes lenne felhasználni.

Javasoljuk a tőgybimbók VIA-módszerrel történő értékelésének beépítését a tejelő küllemi bírálat rendszerébe.

IRODALOMJEGYZÉK

- Ahmed, M.E.S. – Ali, L. – Nagi, G.M. – El Sagheer Ahmed, M.* (1988): Teat shape and size in relation to subclinical mastitis in Friesian cows. *Egyptian Vet. Sci.* 25. 1. 77–83.
- Anka J. – Póti P. – Pajor F. – Láczó E.* (2005): Digitális képek alkalmazása a kecske tőgybimbók morfológiai tulajdonságainak megállapításához. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 1. 2. 135–145.
- Báder E. – Porvai M. – Györkös I. – Báder P.* (2001): A tőgyegészségügyre irányuló szelekció lehetőségei. *Holstein Magazin*, 1. 8–12.
- Bakken, G.* (1981): Relationship between udder and teat morphology, mastitis and milk production in Norwegian Red Cattle. *Acta Agric. Scand.* 31. 4. 438–444.
- Baltay Zs. – Kovács A.* (2000): A tőgy egészségi állapotát befolyásoló környezeti tényezők. *Holstein Magazin*, 1. 47–49.
- Bahr, T. – Preisinger, R. – Kalm, E.* (1995): Investigations on somatic-cell count and milkability of dairy cow 2nd communication – genetic parameters and milkability traits. *Zuchtungskunde*, 67. 2. 105–116.
- Dohy J.* (1985): A tőgygyulladás elleni védekezés genetikai lehetőségei. *Tudomány és Mezőgazdaság*, 4. 24–27.
- Drágossy Zs.* (2001): A szomatikus sejtszám és a tőgytulajdonságok összefüggései. *Holstein Magazin*, 5. 56–57.
- Gere T. – Pettner K. – Tóth S. – Amin A.* (1999): A szomatikus sejtszám összefüggései különböző tejtermelési mutatókkal. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 5. 525–540.
- Grommers, F.J. – Van De Broek, A.E. – Antonisse, H.W.* (1971): Direct trauma of the mammary glands in dairy cattle. I. Variations in incidence due to animal variables. *Br. Vet. J.* 127. 6. 271–282.
- Guba S.* (1964): A legmegfelelőbb szarvasmarha ivadékvizsgálati eljárás hazai módszerének kidolgozása. Kandidátusi értekezés, Kaposvár
- Gulyás L. – Iváncsics J.* (2000): A szomatikus sejtszám és néhány tőgymorfológiai tulajdonság kapcsolata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 4. 331–339.
- HFTE (Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete)* (2007): A magyar holstein-fríz fajta tenyésztési programja, Budapest
- Hickmann, G.C.* (1964): Teat shape and size in relation to production characteristics and mastitis in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 47. 7. 777–782.
- Holló I. – Babodi A.* (1979): Milkability testing of cows of different genotype. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 34. 6. 407–410.
- Horn A. (Szerk.)*(1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 214–222.
- Húth B. – Holló I. – Bakos G. – Fhar R. D.,* (2002): Fejhetőség és tőgymorfológiai vizsgálatok magyar-tarka állományban. Gyöngyös, VIII. Nemzetközi Agrárökonomiai Tudományos Napok, 2. 60–65.
- Iváncsics J.* (1991): A tejtermelés a szarvasmarha-tenyésztésben. MTA doktori értekezés. Mosonmagyaróvár

- Iváncsics J. – Gulyás L. (1998): A nyerstej higiéniai minőségének javítása, különös tekintettel a somatikus sejtszámra. XXVII. Óvári Tudományos Napok. Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU-csatlakozás tükrében. Állattenyésztési szekció. I. kötet. Mosonmagyaróvár
- Johansson, I. (1957): Untersuchungen über die Variation in der Euter und Strich Form der Kühe. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 71. 2. 62–67.
- Monardes, H.G. – Cue, R.I. – Hayes, J.F. (1990): Correlation between udder conformation traits and somatic cell count in Canadian Holstein cows. J. Dairy Sci. 73. 5. 1337–1342.
- Mosoni P. (2000): „Terület” – Terület- és távolságmérő program, Gödöllő
- Rathore, A.K. (1976): Relationship between teat shape, production and mastitis in Friesian cows. Br. Vet. J. 132. 4. 389–392.
- Ryniewicz, Z. (1980): Resistant factors and genetic aspects of mastitis control. In: Bassalik Chabielská, Ed.: L. Ryniewicz, Z. Proc. Int. Conf. Jablona, Poland, 285–303. és 304–319.
- Sandholm M. – Honkanen T. – Buzalski T. – Kaartinen L. – Ryörala S. (1995): The Bovine Udder and Mastitis. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, Helsinki
- Singh, S.K. – Pandey, H.S. – Suman, C.L. – Sexana, M.M. (1997): Milkability and milk flow rate in relation to udder and teat shapes of crossbreed cows. Indian Journal of Animal Production Management, 10. 1. 13–18.
- Tózsér J. – Sutta J. – Bedő S. (2000): Videókép-analízis alkalmazása a szarvasmarhák testméretének értékelésében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 5. 385–392.
- Unger A. (1993): Tejtermelési és tejhigiéniai ismeretek. Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet kiadványa. Mosonmagyaróvár
- Witt, M. (1971): Schriftenreihe der Max Planck – Inst., Tierz. Tierernährung 25. 217.

Érkezett: 2008. augusztus

Szerzők címe: Sipos M.– Csiszár Á. – Vertséné Zándoki R. – Szentléleki A. – Tózsér J.
Authors' address: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-tudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet
Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences,
Institute of Animal Husbandry
H-2103 Gödöllő, Páter K. 1.

BLONDE D'AQUITAINE BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE

3. Közlemény: GENOTÍPUS X KÖRNYEZET KÖLCSÖNHATÁS

FÖRDŐS ATTILA – BALIKA SÁNDOR – KELLER KRISZTIÁN – BENE SZABOLCS – SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az apa x tenyészet kölcsönhatást vizsgálták blonde d'aquitaine fajtában, a fajtát tenyésztők egyesülete adatbázisán. Az értékelésben 4 tenyészbika, két tenyészetben, 1998–2005 között született, 1575 ivadékanak (765 bikaborjú és 810 üszőborjú) adata szerepelt. A vizsgált tulajdonság a választás előtti napi súlygyarapodás (SGY) és a 205. napra korrigált választási súly (KVS) volt. Az értékelt tényezők között a tenyészetet, a tehén elléskori életkorát, a születés évét, a születés évszakát és az ivart mint fix hatást, az apát, valamint az apa x tenyészet kölcsönhatást mint véletlen hatást vizsgálták. A két tenyészetben („A”–„B”) adott tulajdonság esetén kapott teljesítmények között genetikai korreláció (r_g), a tenyészbikák rangsora alapján pedig rang-korrelációs (r_{rang}) számítást végeztek. Az adatfeldolgozáshoz *Harvey's (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program*-ot, *SPSS 9.0 for Windows* programot használtak.

Az eredmények: $r_g = SGY_A - SGY_B: 0,96$; $KVS_A - KVS_B: 0,94$ és $r_{rang} = SGY: 1_{(P>0,01)}$; $KVS: 1_{(P>0,01)}$, melyek szerint a két tulajdonság esetében nincs jelentős és statisztikailag igazolható apa x tenyészet kölcsönhatás a blonde d'aquitaine fajtában.

SUMMARY

Fördös, A. – Balika, S. – Keller, K. – Bene, Sz. – Szabó, F.: WEANING PERFORMANCE OF BLONDE D'AQUITAINE CALVES. 3rd PAPER: GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTION

The interaction of sires and population of Blonde d'Aquitaine beef cattle breed were examined in this study, using data from the Association of Limousin Breeders. Data of 1575 progeny (765 male and 810 female), born between 1998–2005, of four sires from two populations were evaluated. *Prewaning daily gain* (PDG) and *205-day weight* (205dW) were analyzed. Population, age of cows, year of birth, season of birth and sex of calves as fixed, while sire and sire x population were treated as a random effects. The same performance data were evaluated for the two populations („A”–„B”): genetic correlation (r_g), while by the gradation of sires rank correlation (r_{rank}), were evaluated. Data were analyzed with *Harvey's (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program* and *SPSS 9.0 for Windows*. Results were as follows: $r_g = PDG_A - PDG_B: 0,96$; $205dW_A - 205dW_B: 0,94$ and $r_{rank} = PDG: 1_{(P>0,01)}$; $205dW: 1_{(P>0,01)}$. According to the results of the examination significant sire x population interaction was not found in the case of the two traits in the Blonde d'Aquitaine breed.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Napjainkban is nagyon időszerű, de régi, húsmarhákra is vonatkozó igazság, hogy az állati szervezet a környezetétől el nem választható, azzal dinamikus és „dialektikus” egységet alkot. Az is régóta ismert, hogy az állategyedek fenotípusa genotípusuknak és paratípusuknak az eredője. Ennek megfelelően egy populáció fenotípusos varianciája a genetikai és környezeti hatásokra, valamint a genotípus és a környezet kölcsönhatásaira visszavezethető varianciából tevődik össze. Előző cikkeinkben (*Szabó és mtsai*, 2007; *Bene és mtsai*, 2007) már beszámoltunk a blonde d'aquitaine borjak választási eredményét befolyásoló tényezőkről, a választási tulajdonságok populációgenetikai paramétereiről és a becsült tenyésztési értékekről. E munkánkban a borjak választási eredményében megnyilvánuló genotípus x környezet kölcsönhatásra vonatkozó vizsgálataink tapasztalatait mutatjuk be.

Állatnemesítési szempontból a genotípus x környezet kölcsönhatása gyakorlatilag azt jelenti, hogy eltérő genetikai felépítettségű egyedek adott környezet hatására különbözőképpen reagálnak, illetve azonos genotípusú egyedek eltérő milióviszonyok között más-más fenotípusos értéket mutathatnak (*Horn és Dohy*, 1970). A húsmarhatenyésztésben és a marhahústermelésben a környezetnek gyakran szélsőséges modifikáló hatásaival kell számolni és megküzdeni. Ennélfogva a genotípus x környezet kölcsönhatások sokrétű vizsgálata és racionális hasznosítása fontos feladat. A téma jelentőségét felismerve számos hazai és külföldi kutató foglalkozott a különböző környezeti tényezők és az interakciók hatásának vizsgálatával (több fajtában is): *Burfening és mtsai* (1982) (*szimentáli*); *Nunn és mtsai* (1978) (*szimentáli*); *Benyshek* (1979) (*limousin*); *Tess és mtsai* (1979 és 1984) (*szimentáli, hereford*); *Bertrand és mtsai* (1987) (*hereford*); *Buchanan és Nielsen* (1979) (*maine-anjou, szimentáli*); *Pahnish és mtsai* (1983) (*hereford*); *Bertrand és mtsai* (1985) (*hereford*); *Notter és mtsai* (1992) (*angus*); *Morris és mtsai* (1993) (*11 bika x angus, hereford tehének*); *Tőzsér és mtsai* (1996) (*charolais*); *De Mattos és mtsai* (2000) (*hereford*); *Ferreira és mtsai* (2001) (*nellore*); *Lengyel és mtsai* (2003a) (*charolais*); *De Souza és mtsai* (2003) (*nellore*); *Lengyel és mtsai* (2003c) (*limousin*); *Ibi és mtsai* (2005) (*japán fekete marha*); *Szabó és mtsai* (2006) (*magyar tarka*). Ezen munkák eredményeit részletesen korábbi cikkünkben (*Fördös és mtsai* 2008c) mutattuk be.

Hazai kutatók közül *Kovács és mtsai* (1993) limousin törzstenyészetekben vizsgálták varianciaanalízissel a borjak választási testtömegére kifejtett fő- és kétszeres kölcsönhatásokat. A tenyésztés x születési évszak kölcsönhatás 4,3%-os arányú ($P < 0,001$) volt a teljes fenotípusos varianciában.

Korábbi munkáink során hazai charolais, limousin és húshasznú magyar tarka állományokban vizsgáltuk választási eredmények kapcsán az apa x tenyésztés kölcsönhatást. Mindhárom fajtában jelentős mértékű kölcsönhatást tapasztaltunk választás előtti napi súlygyarapodás és 205. napos választási súly esetében, ami a tenyészbikák rangsor változását idézte elő az egyes tenyészetekben.

Müller (1991), 57 húshasznú szimentáli tenyészbika ivadékanak hízekonysági tulajdonságaiban megnyilvánuló apa x vizsgáló állomás (központi, üzemi) kölcsönhatást vizsgálta. A féltestvér csoportok közötti rangkorrelációs értékek 0,142–0,187 között voltak, vagyis a genotípus x környezet kölcsönhatás megmutatkozott.

A genotípus x környezet interakció számos megnyilvánulását vizsgálták különböző húsmarha állományokban. *Lee és Bertrand* (2002) a genotípus x ország kölcsönhatást vizsgálta fajtatiszta argentin, canadai, uruguay-i, és egyesült államokbeli hereford állományokban, születési súly, választási súly és választás utáni súlygyarapodás kapcsán. Születési súlyra 0,92–0,97-es, választási súlyra 0,81–0,86-os, választás utáni súlygyarapodásra 0,51–0,92-es genetikai korrelációs értékeket kaptak az említett országok között, amelyekből nem következik genotípus x környezet kölcsönhatás.

Jelen munkánk célja, hogy újabb adatokhoz jussunk a hazánkban tenyésztett blonde d'aquitaine tenyészbikák ivadékainak eltérő környezetben nyújtott teljesítményéről, a genotípus x környezet (apa x tenyészet) kölcsönhatásról.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat a Limousin Tenyésztők Egyesülete által rendelkezésünkre bocsátott adatbázis alapján végeztük. Az értékelésben 4 tenyészbika, két tenyészetben, 1998–2005 között született, 1575 ivadékának (765 bikaborjú és 810 üszőborjú) adata szerepelt. A vizsgált tulajdonság a *választás előtti napi súlygyarapodás* (SGY) és a *205. napra korrigált választási súly* (KVS) volt. A variancia komponenseket REML módszerrel határoztuk meg. A modell a következő fix hatásokat tartalmazta: tenyészet, a tehén elléskori életkora, a születés éve, a születés évszaka és az ivar. Véletlen hatások az apa és az apa x tenyészet kölcsönhatás voltak. A borjak életkora – születéstől választásig – mint kovariáló hatás szerepelt a választás előtti napi súlygyarapodás esetében.

Az adatbázis 2 tenyészetben – „A” és „B” tenyészet – 4 tenyészbikától származó borjak adatát tartalmazta. Mindegyik bikának, mindkét tenyészetben voltak ivadékai. A borjak száma bikánként 12 és 433 között változott.

A apák tenyészértékbecsléséhez *apamodell*t alkalmaztunk. Az *apamodell* egyes modell, mely fix és véletlen hatásokat vesz figyelembe. Az *egyedmodell*-től abban tér el, hogy alkalmazásához csak az apa ismeretére van szükség, az egyed többi rokoni kapcsolatára nem. A becslést *Harvey's* (1990) *Least Square Maximum Likelihood Computer Program* segítségével végeztük.

A tenyészetek közötti genetikai korrelációkat adott tulajdonság esetén az alábbi képlet segítségével számoltuk (*Dickerson*, 1962):

$$r_g = \sigma^2_A / (\sigma^2_A + \sigma^2_{AT})$$

ahol:

$$r_g = \text{genetikai korreláció} \quad \sigma^2_{AT} = \text{apa x tenyészet kölcsönhatás varianciája}$$

$$\sigma^2_A = \text{apa varianciája}$$

A tenyészbikák között kialakult rangsor alapján rang-korrelációs koefficiens számítását végeztünk.

Az adatokat Microsoft Excel XP program segítségével rendeztük, majd SPSS 9.0 szoftverrel, Restricted Maximum Likelihood módszer alapján variancia komponenseket becsültünk és rang-korrelációs koefficiens számítását végeztünk.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A *REML* módszerrel becsült variancia forrásokat és azok hozzájárulását az összvarianciához az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

Varianciaforrások és arányuk az összvarianciában (%)

Tulajdonság (1)	Variancia forrás (4)		
	Apa (5)	Apa x Tenyészet (6)	Fenotípusos-variancia (7)
Súlygyarapodás kg/nap (2)	$3,31 \cdot 10^{-3} \pm 1,62 \cdot 10^{-9}$ (10,99%)	$1,13 \cdot 10^{-4} \pm 7,44 \cdot 10^{-9}$ (0,37%)	$3,01 \cdot 10^{-2}$
205. napos súly kg (3)	$123,01 \pm 2,59$ (9,56%)	$6,78 \pm 13,827$ (0,52%)	1285,99

Table 1.: The contribution of source of variance to total variance, % traits (1); preweaning daily gain (2); 205th-day weight (3); variance component (4); sire (5); sire x population interaction (6); total variance (7);

Az apa hozzájárulása az összvarianciához, súlygyarapodás esetén 10,99% volt, 205. napos súly esetén pedig 9,56%, ami jelentősnek mondható. Hazai és külföldi irodalmak szerint az apa hozzájárulása az összvarianciához súlygyarapodás esetén 1,8% és 4% között, választási súly esetén 0,2 és 7% közötti (*Burfening és mtsai* 1982; *Nunn és mtsai* 1978; *Benyshek*, 1979; *Tess és mtsai* 1979, 1984; *Bertrand és mtsai* 1985, 1987; *Tózsér és mtsai* 1996; *Lengyel és mtsai* 2003a; 2003c; *Szabó és mtsai* 2006). Hasonlóan magasabb értékeket (súlygyarapodás esetén 9,6%, 205. napos választási súly esetén 7,1%) kaptak hazai blonde d'aquitaine állományok vizsgálata során *Szabó és mtsai* (2007).

Az apa x tenyészet kölcsönhatás mindkét tulajdonság esetén jóval kisebb mértékben járult hozzá az összvarianciához mint az apa. A két tulajdonság kapcsán becsült interakciós komponensek (0,37%–0,52%) hasonlóak mint amit a külföldi irodalmakban (0–4%) találhatunk (*Nunn és mtsai* 1978; *Buchanan és Nielsen*, 1979; *Tess és mtsai* 1979, 1984; *Pahnish és mtsai* 1983; *Bertrand és mtsai* 1985, 1987; *Notter és mtsai* 1992; *Ferreira és mtsai* 2001; *De Souza és mtsai* 2003; *Ibi és mtsai* 2005).

A két tenyészetben, a teljesítmény adatok között számolt genetikai korrelációt a 2. táblázat tartalmazza. *Robertson* (1959) szerint a genotípus x környezet interakciónak akkor van jelentősége, ha a különböző tenyészetekben mért azonos tulajdonságok közötti genetikai korreláció 0,8-nál kisebb. Az eredményekből jól látszik, hogy a genotípus x környezet kölcsönhatás egyik tulajdonság esetén sem bizonyult jelentősnek, mivel az említettél nagyobb ($r_g = 0,96$ – $0,94$) genetikai korrelációs együtthatókat kaptunk. Hasonló, 0,8-nál nagyobb értékeket kaptak vizsgálatuk során *De Mattos és mtsai* (2000); *Tess és mtsai* (1984); *Lee és Bertrand* (2002).

Genetikai korrelációk (r_g)

2. táblázat

„A” tenyészet (1)	„B” tenyészet (2)	
	Súlygyarapodás g/nap (3)	205. napos súly kg (4)
Súlygyarapodás g/nap (3)	0,96	–
205. napos súly kg (4)	–	0,94

Table 2.: Genetic correlations (r_g)
„A” population (1); „B” population (2); preweaning daily gain (3); 205th-day weight (4)

A 3. táblázat az értékelt bikák tenyészértékét mutatja. A tenyészértékeket apa-modellel értékeltük. A becsült tenyészértékek alapján a bikák rangsorát a 4. táblázat és az 1. ábra szemlélteti.

3. táblázat

A tenyészbikák becsült tenyészértéke (Apa-modell)

Apa KLS(2)	Ivadékok száma (3)	Tenyészérték (1)				
		Súlygyarapodás g/nap (4)		205. napos súly kg (5)		
	Tenyészet (6)					
	„A”	„B”	„A”	„B”	„A”	„B”
49015911	695	46	31,85	-1,76	6,14	-0,81
49016788	318	43	48,05	11,05	9,04	4,42
1637814347	282	46	-18,70	-1,96	-3,60	-0,98
1637815641	119	26	-61,20	-7,32	-11,58	-2,62

Table 3.: Breeding value of sires (Sire-model)
estimated breeding value (1); sires’ number (2); number of progeny (3); preweaning daily gain (4); 205th day weight (5); population (6);

A táblázatokból és az ábrán jól látszik, hogy az apa x tenyészet kölcsönhatás csak oly mértékű volt, hogy – bár az egyes bikák tenyészértékei közötti különbségek jelentősen csökkentek –, a rangsor a két környezetben nem változott.

4. táblázat

A tenyészbikák rangsora a két tenyészetben (Apa-modell)

Apa KLS (1)	Súlygyarapodás g/nap (2)		205. napos súly kg (3)	
	Tenyészet (4)			
	„A”	„B”	„A”	„B”
49015911	2.	2.	2.	2.
49016788	1.	1.	1.	1.
1637814347	3.	3.	3.	3.
1637815641	4.	4.	4.	4.

Table 4.: Ranking of sires (Sire-model)
sires’ number (1); preweaning daily gain (2); 205th-day weight (3); population (4);

1. ábra **Tenyészbikák rangsorváltozása** (Apa-modell)

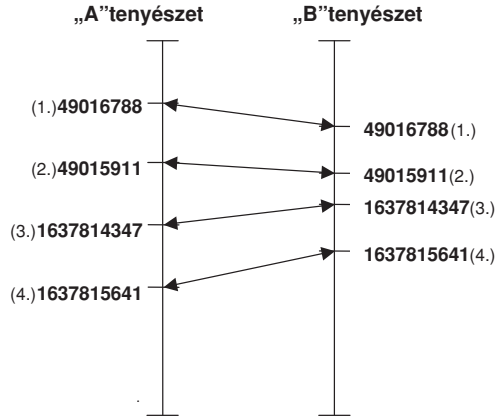


Fig. 1: Reranking of sires

A kiszámított rang-korrelációs koefficiens (5. táblázat) $r_{rang} = \text{SGY: } 1; \text{KVS: } 1$ volt, és szignifikáns, ami azt jelenti, hogy a tenyészbikák egyik környezetben mutatott teljesítményéből, nagy valószínűséggel következtethetünk várható eredményeikre egy másik környezetben is.

5. táblázat

Rang korrelációk

Tenyészet (1)	„A” (2)	„B” (3)
Rang korrelációk SGY (r_{rang}) (4)		
„A” (2)	–	1 $P > 0,01$
„B” (3)	1 $P > 0,01$	–
Rang korrelációk KVS (r_{rang}) (4)		
„A” (2)	–	1 $P > 0,01$
„B” (3)	1 $P > 0,01$	–

Table 6: Rank correlations population (1); „A” population (2); „B” population (3); rank correlations (4);

A jelenlegi blonde d' aquitaine fajtára vonatkozó eredményeink eltérnek a korábbi magyar tarka, charolais és limousin fajtákra vonatkozó vizsgálataink megállapításaitól (Fördös és mtsai 2008abc). Míg az említett fajtáknál olyan mértékű apa x tenyészet kölcsönhatást találtunk, amelyek a különböző tenyészetekben, tenyészkörzetekben rangsorváltozást idéztek elő a tenyészbikák között, addig blonde d' aquitaine fajtában nem tapasztaltunk ilyet.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összességében elmondható, hogy a rendelkezésünkre álló adatbázison (melyben csupán 4 tenyészbika két tenyészetenben született ivadékaiknak adata szerepelt, illetve az apák ivadékaiknak száma tenyészetenként eltérő volt), vizsgálati módszereinkkel nem találtunk jelentős apa x tenyészeti kölcsönhatást a választás előtti súlygyarapodás és a 205. napos választási súly alapján a blonde d'aquitaine fajtában.

A genotípus x környezet kölcsönhatás azon alap esetét tapasztaltuk, amelyben a bikák tenyészértékei közötti különbségek megváltoznak ugyan, de a rangsorok változatlan marad. Ebből az eredményből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a tenyészértékbecslési eljárás megbízhatósága nem csökken a vizsgált két tulajdonság kapcsán, ha az interakciókat figyelmen kívül hagyjuk, vagyis a minősítéskor kialakuló tenyészbika rangsor valószínűleg más környezetben is hasonló lesz.

IRODALOM

- Bene, Sz. – Balika, S. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Zsuppán, Zs. – Szabó, F. (2007): Blonde d'Aquitaine borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyészértékek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 4. 299–311. p.
- Benyshek, L. L. (1979): Sire x breed of dam interaction for weaning weight in Limousin sire evaluation. J. Anim. Sci., 49. 63–69. p.
- Bertrand, J. K. – Berger, P. J. – Willham, R. L. (1985): Sire x environment interactions in beef cattle weaning weight field data. J. Anim. Sci., 60. 1396–1402. p.
- Bertrand, J. K. – Hough, J. D. – Benyshek, L. L. (1987): Sire x environment interactions and genetics correlations of sire progeny performance across regions in dam adjusted field data. J. Anim. Sci., 64. 77–82. p.
- Buchanan, D. S. – Nielsen, M. K. (1979): Sire by environment interactions in beef cattle field data. J. Anim. Sci., 48. 307–312. p.
- Burfening, P. J. – Kress, D. D. – Friedrick, R. L. (1982): Sire x region of United States and herd interactions for calving ease and birth weight. J. Anim. Sci., 55. 765–770. p.
- De Mattos, D. – Bertrand, J. K. – Misztal, I. (2000): Investigation of genotype x environment interactions for weaning weight for Herefords in three countries. J. Anim. Sci., 78. 2121–2126. p.
- De Souza, J. C. – Gadini, C. H. – Da Silva, L. O. C. – Ramos, A. A. – Euclides Filho, K. – De Alencar, M. M. – Ferraz Filho, P. B. – Van Vleck, L. D. (2003): Estimates of genetic parameters and evaluation of genotype x environment interaction for weaning weight in Nellore cattle. Arch. Latinoam. Prod. Anim., 11. 2. 94–100. p.
- Dickerson, G. E. (1962): Implications of genetic-environmental interaction in animal breeding. Anim. Prod. 4. 47–63. p.
- Ferreira, V. C. P. – Penna, V. M. – Bergmann, J. A. G. (2001): Genotype environmental interaction in some growth traits of beef cattle in Brazil. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 53. 3. 385–392. p.
- Fördös, A. – Balika, S. – Keller, K. – Bene, Sz. – Szabó, F. (2008c): Limousin borjak választási eredménye. 3. Közlemény: Genotípus-környezet kölcsönhatás. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 3. 193–200. p.
- Fördös, A. – Domokos, Z. – Bene, Sz. – Szabó, F. (2008b): Charolais borjak választási eredménye. 3. Közlemény: Genotípus-környezet kölcsönhatás. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 2. 107–115. p.
- Fördös, A. – Füller, I. – Bene, Sz. – Szabó, F. (2008a): Húshasznú magyartarka borjak választási eredménye. 3. Közlemény: Genotípus x környezet kölcsönhatás. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 1. 13–22. p.
- Harvey, W. R. (1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH /Mimeo/
- Horn, A. – Dohy, J. (1970): A világ szarvasmarhafajtái, értékelésük és nemesítésük. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

- Ibi, T. – Hirooka, H. – Kahi, A. K. – Sasae, Y. – Sasaki, Y. (2005): Genotype x environment interaction effects on carcass traits in Japanese Black cattle. *J. Anim. Sci.*, 83. 1503–1510. p.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi, Cs. J. (1993): A tenyészkörzet, az évszak és az ivar szerepe a limousin borjak választási teljesítményében. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 2. 117–130 p.
- Lee, D. H. – Bertrand, J. K. (2002): Investigation of genotype x country interactions for growth traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 80. 330–337. p.
- Lengyel, Z. – Domokos, Z. – Márton, D. – Erdei, I. – Wagenhoffer, Zs. – Szabó, F. (2003a): Weaning performance of Charolais beef calves in Hungary. 54th Annual Meeting of the EAAP., Roma, Italy, 41 p.
- Lengyel, Z. – Komlósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F. (2003c): Hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményeinek vizsgálata. 1. közlemény: Apa modell. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 1. 25–38. p.
- Morris, C. A. – Baker, R. L. – Hickey, S. M. – Johnson, D. L. – Cullen, N. G. – Wilson, J. A. (1993): Evidence of genotype by environment interaction for reproductive and maternal traits in beef cattle. *Animal Production*, v. 56. 69–83. p.
- Müller, J. (1991): Genotyp-Umwelt-Wechselwirkungen in der Nachkommenprüfung von fleischleistungbetonten Fleckviehbullen. *Arch. Tierzucht* 34. 5. 371–378. p.
- Notter, D. R. – Tier, B. – Meyer, K. (1992): Sire x Herd Interactions for Weaning Weight in Beef Cattle. *J. Anim. Sci.*, 70. 2359–2365. p.
- Nunn, T. R. – Kress, D. D. – Burfening, P. J. – Vaniman, D. (1978): Region by sire interaction for production traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 46. 957–964. p.
- Pahnish, O. F. – Koger, M. – Urlick, J. J. – Burns, W. C. – Butts, W. T. – Richardson, G. V. (1983): Genotype x environment interaction in Hereford cattle: III. Postweaning trait of heifers. *J. Anim. Sci.*, 56. 5. 1039–46. p.
- Robertson, A. (1959): The sampling variance of genetic correlation coefficient. *Biometrics*, 15: 469–485. p.
- Szabó, F. – Balika, S. – Zsuppán, Zs. – Nagy, B. – Bene, Sz. (2007): Blonde d' Aquitaine borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 4. 289–298. p.
- Szabó, F. – Füller, I. – Fördös, A. – Keller, K. – Nagy, B. – Nagy, L. – Bene, Sz. (2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye 1. Környezeti hatások. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 4. 333–342. p.
- Tess, M. W. – Jerke, K. E. – Dillard, E. V. – Robinson, O. W. (1984): Sire x environment interactions for growth traits of Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, 59. 1467–1476. p.
- Tess, M. W. – Kress, D. D. – Burfening, P. J. – Friedrich, R. L. (1979): Sire by environment interactions in Simmental-sired calves. *J. Anim. Sci.*, 46. 964–971. p.
- Tózsér, J. – Dobora, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S. (1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 45. 4. 349. p.

Érkezett: 2008. június
Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Kar
Authors' address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ NÖVENDEK VÁGÓMARHÁK NÖVEKEDÉSE, VÁGÓÉRTÉKE ÉS HÚSMINŐSÉGE

2. közlemény: A VÁGOTT TEST ÖSSZETÉTELE ÉS MINŐSÉGE

BENE SZABOLCS – FEKETE ZSUZSANNA – FÖRDŐS ATTILA –
WAGENHOFFER ZSOMBOR – POLGÁR J. PÉTER – SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 16 növendékibka – 8 red angus (RA), 8 magyar tarka (MT) – és 32 növendéküsző – 8 red angus (RA), 8 limousin (LI), 8 magyar tarka x limousin F_1 (MT x LI), valamint 8 magyar tarka x fehér-kék belga F_1 (MT x BB) – hasított féltestének összetételét és minőségét vizsgálták.

A hízóbikák és a hízóüszők adatbázisát ivaronként külön, egytényezős varianciaanalízissel értékelték. A hizlalási, vágási és csontozási mutatók között korrelációs értékeket határoztak meg.

A bikák között a nagyobb féltest súlyt a magyar tarka egyedek érték el (190,43 kg), ez az összes hús mennyiségében (136,18 kg), valamint a hús féltesthez viszonyított arányában (71,51%) is szignifikánsan ($P < 0,01$) nagyobb értéket mutatott, mint a red angus (175,73 kg, 121,27 kg, ill. 69,01%) egyedéi.

Az üszők sorrendje a féltestek súlya szerint MT x BB (159,50 kg), LI (159,05 kg), RA (157,45 kg), MT x LI (147,43 kg) volt. A színhús féltesthez viszonyított aránya ebben az esetben is szignifikánsan ($P < 0,01$) különbözött a genotípusok között, a sorrend MT x BB (67,85%), LI (67,34%), MT x LI (65,17%), RA (61,96%) volt.

Mind abszolút értékben, mind pedig a féltest-súlyhoz viszonyítva, a bikák nagyobb hús- és csontmennyiséget, illetve hús- és csont arányt mutattak, mint az üszők. A faggyú mennyiségében és arányában az üszőkre vonatkozóan kaptak nagyobb értékeket.

A faggyú% a hús%-kal, a vágási%-kal, és a hasított féltestek összsúlyával negatív kapcsolatban állt ($r = -0,62 - -0,77$; $P < 0,01$). Az EUROP faggyússági pont, a faggyú-mennyiség és a faggyú% között nem sikerült összefüggést kimutatni ($r = 0,22 - 0,25$; NS). Az EUROP izmoltsági pont a vágási%-kal ($r = 0,39$; $P < 0,05$), a hús mennyiségével ($r = 0,27$; $P < 0,05$), valamint a hús%-kal ($r = 0,36$; $P < 0,01$) pozitív korrelációt mutatott.

SUMMARY

Bene, Sz. – Fekete, Zs. Ms. – Fördös, A. – Wagenhoffer, Zs. – Polgár, J. P. – Szabó, F.: GROWTH, CARCASS VALUE AND MEAT QUALITY OF PUREBRED AND CROSSBRED YOUNG FATTENING BULLS AND HEIFERS. 2nd paper: CARCASS QUALITY AND TISSUE COMPOSITION

Carcass composition and quality results of 16 young bulls – 8 Red Angus (RA), 8 Hungarian Simmental (MT) – and 32 young heifers – 8 Red Angus (RA), 8 Limousin (LI), 8 Hungarian Simmental x Limousin F_1 (MT x LI), 8 Hungarian Simmental x Belgian Blue F_1 (MT x BB) were evaluated.

For evaluating the carcass data of animals one-way ANOVA was used. Between the fattening, slaughter and deboning results correlation values were determined.

Hungarian Simmental bulls had higher carcass weight (190.43 kg), than Red Angus (175.73 kg). Hungarian Simmental bulls showed significantly ($P < 0.01$) higher weight of meat (136.18 kg), and dressing percentage of half carcass (71.51%), than Red Angus (121.27 kg, 69.01%).

The order of heifers in slaughtered right half carcass weight was as follows: MT x BB (159.50 kg), LI (159.05 kg), RA (157.45 kg), MT x LI (147.43 kg). Significant differences ($P < 0.01$) were found in the dressing percentage between heifers: MT x BB (67.85%), LI (67.34%), MT x LI (65.17%), RA (61.96%).

Both in absolute and relative value, the bulls showed higher meat and bone amount, and higher meat and bone percentage, than heifers. Fatness (amount and rate of fat) was higher in heifers.

The relationship between the fatness percentage, the dressing percentage, the slaughter percentage, and the total weight of half bodies were negative ($r = -0.62 - -0.77$; $P < 0.01$). No significant relationship were found between the results of EUROP fatness classification, the weight of fat and fatness percentage ($r = 0.22 - 0.25$; NS). The correlation between the results of EUROP conformation classification with slaughter percentage ($r = 0.39$; $P < 0.01$), with weight of meat ($r = 0.27$; $P < 0.01$), and with dressing percentage ($r = 0.36$; $P < 0.01$) were positive.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A marhahizlalás hazánkban – kezdetben a magyar szürke, majd később a magyar tarka fajtákkal – évszázadokon keresztül fontos exportorientált ágazatnak számított. Napjainkban azonban gazdaságaink viszonylag kevés állatot hizlalnak. A húshasznú állományokból származó választott borjak nagy része, mint hízó-alapanyag elhagyja az országot, és külföldön kerül hizlálásra, majd vágásra. Sok esetben még a hazánkban hizlalt állatok is külföldi vágóhidakon kerülnek vágásra, feldolgozásra, így a kísérleti hizlálások, vágások és csontozások száma kevés. Ebből adódóan hazánkban az utóbbi időben csak nagyon kevés információval és tapasztalattal rendelkezünk a különböző fajtájú, genotípusú és ivarú marhák hizlálási és vágási teljesítményéről, csontozási és kitermelési mutatóiról, valamint húsmínőségéről. Ilyen adatok pedig az egyes fajták jobb megítéléséhez hasznosak lehetnének (*Bene és mtsai*, 2009).

A különböző genotípusú hizómarhák csontozási eredményeivel, valamint kitermelési mutatóival számos hazai és külföldi kutató foglalkozott (*Bárczy és mtsai*, 1967; *Berg és Butterfield*, 1968; *Arthaud és mtsai*, 1969; *Illés*, 1970; *Balika és Somogyi*, 1971; *Seideman és mtsai*, 1982; *Bozó és mtsai*, 1983, 1989, 1992, 1993; *Sárdi*, 1983; *Szuromi*, 1985; *Szűcs és mtsai*, 1985; *Csukly és mtsai*, 1986; *Lányiné*, 1987b; *Regiusné és mtsai*, 1988; *Szabó és mtsai*, 1993ab; *Schwarz és mtsai*, 1995; *Reichardt és mtsai*, 1997; *Holló és mtsai*, 1998; *Sárdi és mtsai*, 2002; *Szűcs*, 2002; *Serra és mtsai*, 2004; stb.). Néhány forrásmunka eredményét az 1a. és 1b. táblázatban foglaltuk össze.

Hickey és mtsai (2007) az Ír Szarvasmarhatenyésztők Szövetségének össze-sített adatbázisán vizsgálták az angus, charolais, limousin és szimentáli 1–2 éves korú, vegyes ivarú növendékek átlagos karkasz súlyát. A fenti sorrendben a következő eredményeket kapták: 290,8 kg, 322,7 kg, 306,4 kg, ill. 306,4 kg. A karkassúly örökölhetősége az angus-ban 0,18, a limousin-ban 0,20, a szimentáli-ban 0,54, a charolais-ban pedig 0,65 volt. Munkájuk során *Crews és mtsai* (2003) más korábban hasonló h^2 értékeket tapasztaltak.

Várhegyiné és mtsai (1982), három csoportban, magyar tarka x hereford növendék bikákat silókukorica szilázásra alapozva hizlaltak. A csontozás során kinyert húsból I. osztályú 35,6–40,7% közötti, míg II. osztályú 59,3–64,4% közötti volt. *Holló és mtsai* (2005) intenzíven hizlalt holstein-fríz és magyar szürke növendék-bikák csontozásakor az I.–II.–III. osztályú húsk arányát 55,68–37,87–6,45, illetve 58,00–36,72–5,28%-nak találták. *Polgár és mtsai* (2005) szerint a red angus növendékbikák és növendéküszők csontozás során kitermelt húsból I.–II.–III. osztályú a bikákban 42,7–20,4–4,8%, míg az üszőkben 32,1–20,8–4,9% volt, a jobb-oldali féltest arányában. *Szabó és mtsai* (2002) különböző életkorban vágott holstein-fríz növendékbikákban az I. osztályú húsk arányát 38,97–49,33%-nak, a II. osztályú húsk arányát 12,87–25,16%-nak, míg a III. osztályú húsk arányát 3,58–5,98%-nak találták. A vágási életkor növekedésével az I. osztályú húsk aránya csökkent, míg a II.–III. osztályú húsk aránya nőtt.

1a. táblázat

Csontozási eredmények a szakirodalmi források szerint

Szerző (1)	Fajta+ (2)	Ivar# (3)	Vágási súly (kg) (4)	Hasított fél súlya (kg) (5)	Hús % (6)	Csont % (7)	Faggyú % (8)
<i>Bárczy és mtsai (1963)</i>	MT	B	520	150,0	73,4	17,2	5,3
<i>Bárczy és mtsai (1963)</i>	MTxCH	B	540	159,2	73,8	15,6	7,2
<i>Bárczy és mtsai (1964)</i>	MT	Ü	450	130,2	68,8	15,5	12,3
<i>Bárczy és mtsai (1964)</i>	MTxCH	Ü	490	140,0	67,8	15,0	14,2
<i>Bárczy és mtsai (1966)</i>	MT	B	650	179,7	76,5	14,9	5,7
<i>Hedrick és mtsai (1969)</i>	HE	B	520	155,1	74,3	12,3	12,4
<i>Hedrick és mtsai (1969)</i>	HE	TI	390	118,4	70,0	13,3	13,9
<i>Hedrick és mtsai (1969)</i>	HE	Ü	410	121,5	66,2	12,2	19,0
<i>Landon és mtsai (1978)</i>	HE	B	470	139,0	57,9	13,3	13,8
<i>Landon és mtsai (1978)</i>	HE	TI	470	140,2	52,0	13,3	23,5
<i>Nagyné és mtsai (1981)</i>	HE	B	450	139,2	70,5	14,4	14,7
<i>Várhegyiné és mtsai (1982)</i>	MTxHF	B	460	138,8	77,9	16,6	5,5
<i>Várhegyiné és mtsai (1982)</i>	MT*	B	460	132,1	73,9	17,0	9,1
<i>Gregory és Ford (1983)</i>	CH	B	660	209,5	65,8	19,4	14,8
<i>Gregory és Ford (1983)</i>	LI	B	560	182,5	67,0	17,9	15,1
<i>Szabó (1983)</i>	HE	B	430	126,5	67,0	15,5	13,6
<i>Szabó (1983)</i>	MT	B	540	161,3	72,7	16,7	6,90
<i>Szabó (1983)</i>	MTxHE	B	480	140,3	70,0	16,5	9,40
<i>Regiusné és mtsai (1985)</i>	MTxHF	B	540	154,2	70,6	17,5	11,9
<i>Szabó és Nagy (1985)</i>	MT	B	580	170,4	71,0	16,3	7,2
<i>Szabó és Nagy (1985)</i>	HE	B	450	132,4	64,8	15,6	14,2
<i>Szabó és Nagy (1985)</i>	MTxHE	B	510	146,6	67,0	16,0	8,7
<i>Szabó és Nagy (1985)</i>	MTxLI	B	560	172,9	73,6	15,5	6,5
<i>Lányiné (1987a)</i>	MTxHF	Ü	450	119,0	68,0	15,0	14,0
<i>Szentpéteri és mtsai (1987)</i>	HF*	B	500	131,3	69,5	18,5	8,2
<i>Szentpéteri és mtsai (1987)</i>	JE*	B	470	122,0	70,0	17,7	9,5

+ MT = magyar tarka (9); CH = charolais; HE = hereford; HF = holstein-fríz; JE = jersey; LI = limousin

B = bika (10); Ü = üsző (11); TI = tinó (12)

* = keresztezett (13)

Table 1a: Deboning results by different authors

author (1); genotype (2); sex (3); slaughter weight (4); half carcass weight (5); meat (6); bone (7); tallow (8); Hungarian Simmental (9); bull (10); heifer (11); steer (12); crossbred (13)

Csoportozási eredmények a szakirodalmi források szerint

Szerző (1)	Fajta* (2)	Ivar# (3)	Vágási súly (kg) (4)	Hasított fél súlya (kg) (5)	Hús % (6)	Csont % (7)	Faggyú % (8)
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	MT	B	550	163,5	73,8	16,6	9,0
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	MTxHF	B	500	145,0	71,7	19,2	9,0
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	HE	B	450	134,5	71,9	15,1	12,2
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	MT	Ü	450	127,0	70,2	17,4	11,8
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	MTxHF	Ü	450	124,0	69,4	17,9	12,1
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	MTxLI	Ü	410	121,5	69,9	15,3	14,9
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	MT	TE	550	146,0	70,4	19,0	10,1
<i>Bozó és mtsai</i> (1991)	MTxHF	TE	550	148,5	68,7	19,5	11,3
<i>Szabó és mtsai</i> (1993c)	HF	B	540	155,1	66,0	18,0	11,3
<i>Szabó és mtsai</i> (1993c)	HF	TI	560	153,2	61,4	17,9	15,7
<i>Gregory és mtsai</i> (1994)	AA	B	510	158,0	67,1	12,9	20,0
<i>Gregory és mtsai</i> (1994)	LI	B	520	165,0	76,5	13,1	10,4
<i>Gregory és mtsai</i> (1994)	CH	B	570	174,0	73,2	16,2	11,9
<i>Gregory és mtsai</i> (1994)	SM	B	580	174,0	72,8	16,1	12,4
<i>Mandell és mtsai</i> (1998)	LI*	B	520	156,0	58,1	19,5	22,3
<i>Laborde és mtsai</i> (2001)	SM	B	660	202,6	56,9	18,3	24,9
<i>Laborde és mtsai</i> (2001)	RA	B	510	146,9	52,8	19,9	27,4
<i>Szabó és mtsai</i> (2002)	HF	B	230	56,7	65,8	26,4	4,2
<i>Szabó és mtsai</i> (2002)	HF	B	370	100,8	68,5	22,3	5,1
<i>Szabó és mtsai</i> (2002)	HF	B	430	120,0	70,2	20,4	4,9
<i>Lengyel és mtsai</i> (2003)	HF	B	460	122,7	72,5	19,0	8,5
<i>Holló és mtsai</i> (2005)	HF	B	540	148,4	65,8	19,7	9,2
<i>Holló és mtsai</i> (2005)	MS	B	510	140,4	67,5	17,7	10,6
<i>Polgár és mtsai</i> (2005)	RA	B	590	178,7	67,8	16,1	9,1
<i>Polgár és mtsai</i> (2005)	RA	Ü	520	163,4	57,8	14,8	16,0
<i>Avendaño-Reyes és mtsai</i> (2006)	CH*	B	500	143,7	77,4	5,6	11,7
Átlag (9)			500	145,8	68,5	16,6	12,0

+ MT = magyar tarka (10); CH = charolais; HE = hereford; HF = holstein-fríz; LI = limousin; AA = angus; SM = szimentáli (11); RA = red angus; MS = magyar szürke (12)

B = bika (13); Ü = üsző (14); TE = tehén (15); TI = tinó (16)

* = keresztezett (17)

Table 1b: Deboning results by different authors

as in Table 1a (1–8); mean (9); Hungarian Simmental (10); Simmental (11); Hungarian Grey (12); bull (13); heifer (14); cow (15); steer (16); crossbred (17)

Ender és mtsai (2001) 24 hónapos hegyi tarka és holstein-fríz hízó bikák csontozásakor a következő eredményeket kapták: comb 26,03–25,45%, hátszín 8,29–7,92%, vesepecsenye 1,97–1,86%, puha hátszín 5,71–6,23%, szeggy 5,99–6,99%, tarja-rostélyos 10,44–10,21%, nyak 12,31–10,98%, oldalas 5,92–6,14%, lapocka 11,61–12,20% a jobboldali hasított féltest arányában. *Holló és mtsai* (2005) szerint az intenzíven hizlalt holstein-fríz és magyar szürke növendékbikák hasított féltestében a nyak aránya 7,88–8,93%, a tarja 9,62–10,25%, a comb 27,19–26,05%, a hátszín 8,01–8,32%, a vesepecsenye 1,99–2,05%, az oldalas 4,25–4,42%, a szeggy 5,72–5,25%, a lapocka pedig 14,20–13,44%. *Polgár és mtsai* (2005) red angus növendékbikák és növendéküszők esetén a következő eredményekről számoltak be: nyak 10,8–7,1%, rostélyos-tarja 10,3–9,1%, lapocka-lábszár 16,7–14,4%, oldalas-szeggy 15,9–17,9%, hátszín 5,2–5,9%, puha hátszín 6,2–7,1%, vesepecsenye 1,8–2,0%, comb 29,8–28,8%. *Szabó és mtsai* (2002) 573 napos korban vágott holstein-fríz bikák esetén a következő testtáji összetételt találták: nyak 9,38%, rostélyos 9,91%, lapocka 18,17%, oldalas 14,79%, hátszín 6,38%, puhahátszín 5,63%, vesepecsenye 1,83%, comb 33,31%.

Szabó és mtsai (1993c) holstein-fríz bikák csontozásakor a színhús és a faggyú arányát mérték a testtáji bontásban. A hús: faggyú arány a nyakban 74,96–15,52%, a rostélyosban 74,38–20,29%, a lapockában 67,51–16,82%, az oldalasban 67,51–16,82%, a hátszínben 57,48–31,26%, a puhahátszínben 71,41–28,59%, a vesepecsenyében 84,13–15,87%, s combban pedig 72,50–16,77% volt.

Szabó és Nagy (1985) szerint a színhús mennyiségének kapcsolata a csontozási és vágási mutatókkal a következő: hizlalási végsúly $r = 0,77-0,85$, hasított súly $r = 0,90-0,98$, életr napi csontoshús-termelés $r = 0,83-0,92$. E mutatókból többtényezős regresszió-analízissel becsülték a magyar tarka és a hereford fajtákban a színhús mennyiségét.

Az előbbiekből megállapítható, hogy a hazai és nemzetközi szakirodalomban számos olyan korábbi vizsgálat található, ahol különböző genotípusú vágómarhák csontozási eredményét értékelték. Az újabb vizsgálatok száma – elsősorban hazánkban, húsmarhafajtákra, ill. genotípusokra vonatkozóan – azonban meglehetősen kevés. A fentiekből kiindulva munkánk célja különböző hazai tenyészetekből származó, eltérő genotípusú (fajtatiszta és keresztezett) hízó bikák és hízó üszők csontozási paramétereinek értékelése, és azok szakirodalmi adatokkal való összevetése volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk első részében (*Bene és mtsai*, 2009) különböző genotípusú hízó bikák és hízó üszők hizlalási és vágási paramétereit értékeltük. E munka folytatásaként, jelen közleményünkben az előzőekben meghizlalt és levágott állatok közül 16 növendékbika – 8 red angus (RA), 8 magyar tarka (MT) – és 32 növendék üsző – 8 red angus (RA), 8 limousin (LI), 8 magyar tarka \times limousin F_1 (MT \times LI), 8 magyar tarka \times fehér-kék belga F_1 (MT \times BB), azaz csoportonként 8–8 állat – csontozási eredményét értékeltünk. A hízó bikák (továbbiakban bikák) és hízó üszők (továbbiakban üszők) adatbázisát külön kezeltük.

A csontozási paraméterek közül a hús, a csont, a faggyú és az in mennyiségét, valamint ezek jobb féltesthez viszonyított arányát vizsgáltuk. A hús értékeléseként az I.–II.–III. osztályú húsk mennyiségét, és arányát is meghatároztuk.

A testtáji összetétel vizsgálatakor a nyak, a rostélyos, a lapocka, az oldalas, a hátszín, a puhahátszín, a vesepecsenye, ill. a comb súlyát és jobb féltesthez viszonyított arányát, valamint ezekben a hús, csont, faggyú, és in mennyiségét, illetve az I.–II.–III. osztályú húsk mennyiségét is meghatároztuk.

A különböző paramétereket ivaronként külön, folytonos változók esetén egytényezős varianciaanalízissel (F-próba), diszkrét változók és százalékos értékek esetén pedig χ^2 próbával értékeltük. Az üszők esetén LSD próbával vizsgáltuk a genotípusok közti különbségeket azokban az esetekben, ahol az F-próba szignifikáns eltérést mutatott. A különböző hizlalási, vágási és csontozási mutatók között korrelációs értékeket határoztunk meg.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatok kiértékelését pedig az SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal végeztük el.

2. táblázat

A bikák csontozási eredménye

Genotípus (1)	RA*	MT	P
Létszám (2)	8	8	
Hideg jobb fél (kg) (3)	175,73	190,43	P<0,05
Hús (kg) (4)	121,27	136,18	P<0,01
Hús (%) (5)	69,01	71,51	P<0,05
– I. osztály (kg) (6)	76,28	88,56	P<0,01
– I. osztály (%) (7)	43,41	46,51	P<0,05
– II. osztály (kg) (8)	36,40	38,69	P<0,05
– II. osztály (%) (9)	20,71	20,32	NS
– III. osztály (kg) (10)	8,59	8,93	P<0,05
– III. osztály (%) (11)	4,89	4,69	NS
Csont (kg) (12)	28,76	31,32	NS
Csont (%) (13)	16,37	16,45	NS
Faggyú (kg) (14)	16,21	13,95	NS
Faggyú (%) (15)	9,22	7,33	NS
Ín (kg) (16)	5,99	6,56	NS
Ín (%) (17)	3,41	3,44	NS
Kontroll (kg) (18)	172,23	188,01	-
Eltérés (kg) (19)	3,50	2,42	-
Eltérés (%) (20)	1,99	1,27	-

* RA = red angus; MT = magyar tarka (21)

Table 2: Deboning results of bulls

genotype (1); number of animals (2); cold right half carcass (kg) (3); total meat (kg) (4); total meat (%) (5); 1st choice meat (kg) (6); 1st choice meat (%) (7); 2nd choice meat (kg) (8); 2nd choice meat (%) (9); 3rd choice meat (kg) (10); 3rd choice meat (%) (11); total bone (kg) (12); total bone (%) (13); total tallow (kg) (14); total tallow (%) (15); tendon (kg) (16); tendon (%) (17); control (kg) (18); difference (kg) (19); difference (%) (20); Hungarian Simmental (21)

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A 2. táblázatban a bikák, a 3. táblázatban pedig az üszők csontozási eredményeit mutatjuk be. Mind a bika, mind pedig az üsző genotípusok között több csontozási paraméter esetén szignifikáns ($P < 0,01$, ill. $P < 0,05$) különbségeket találtunk.

A magyar tarka bikák hasított féltesteinek súlya (190,43 kg) 15 kg-mal nehezebb volt, mint a red angusoké (175,73 kg). Magyar tarka és szimentáli bikák esetén *Bárczy és mtsai* (1963, 1966), *Várhegyiné és mtsai* (1982), *Bozó és mtsai* (1991), valamint *Hickey és mtsai* (2007) az általunk tapasztaltnál kisebb féltest-súlyokról számoltak be. Angus fajta esetén *Gregory és mtsai* (1994), valamint *Laborde és mtsai* (2001) kisebb, míg *Polgár és mtsai* (2005) hasonló féltest súlyokat mértek.

Az összes hús mennyiségében, valamint a hús féltesthez viszonyított arányában is szignifikánsan nagyobb értéket mutatott a magyar tarka (136,18 kg, ill. 71,51%), mint a red angus (121,27 kg, ill. 69,01%). Magyar tarka fajtában *Bárczy és mtsai* (1963, 1966), *Várhegyiné és mtsai* (1982), valamint *Bozó és mtsai* (1991) az általunk mérténél nagyobb, míg az angus fajtában *Gregory és mtsai* (1994), *Laborde és mtsai* (2001), valamint *Polgár és mtsai* (2005) az általunk tapasztaltnál kisebb értékekről számoltak be.

Az I.–II.–III. osztályú húsok aránya a red angus fajtában 43,41%–20,71%–4,89%, míg a magyar tarka fajtában 46,51%–20,32%–4,69% volt a féltest súlyának arányában. *Várhegyiné és mtsai* (1982) magyar tarka \times hereford, *Holló és mtsai* (2005) magyar szürke, valamint *Polgár és mtsai* (2005) red angus bikák vizsgálata során hasonló értékeket kaptak eredményül. Ezzel szemben *Szabó és mtsai* (2002) 1,5 éves holstein-fríz növendék bikák esetén az I. osztályú húsok arányát kisebbnek, míg a II. és III. osztályú húsok arányát nagyobbak találták.

A magyar tarka bikák féltestében több volt a csont (31,32 kg), mint a red angusban (28,76 kg), viszont a csont aránya nem különbözött a fajták között (16,45%, ill. 16,37%). A faggyú mennyiségében a red angus (16,21 kg, ill. 9,22%) mintegy 2 kg-mal (2%-kal) nagyobb értéket mutatott a magyar tarkánál. Mindezek mellett csont és a faggyú mennyiségében nem találtunk statisztikailag igazolható különbségeket a bikák között. A csont mennyiségére kapott értékek, valamint az angusban tapasztalt nagyobb faggyúarány hasonló a legtöbb szakirodalmi forrásmunka eredményéhez (*Bárczy és mtsai*, 1963, 1964, 1966; *Szentpéteri és mtsai*, 1987; *Bozó és mtsai*, 1991; *Gregory és mtsai*, 1994; *Laborde és mtsai*, 2001; *Holló és mtsai*, 2005; *Polgár és mtsai*, 2005; stb.).

Az üszők sorrendje, a féltestek súlya szerint MT \times BB (159,50 kg), LI (159,05 kg), RA (157,45 kg), MT \times LI (147,43 kg) volt. *Bárczy és mtsai* (1964), valamint *Bozó és mtsai* (1991) magyar tarka keresztezett üszők esetén kisebb, míg *Polgár és mtsai* (2005), valamint *Hickey és mtsai* (2007) red angus üszők esetén az általunk tapasztaltnál nagyobb értékeket közöltek.

A színhús féltesthez viszonyított aránya üszők esetén is szignifikánsan eltért a genotípusok között, a sorrend MT \times BB (67,85%), LI (67,34%), MT \times LI (65,17%), RA (61,96%) volt. Ezen eredmények hasonlóak ahhoz, amit *Bárczy és mtsai* (1964), *Lányiné* (1987a), valamint *Bozó és mtsai* (1991) magyar tarka keresztezett üszők vizsgálatakor tapasztaltak.

Az I.–II.–III. osztályú húsok aránya a következő volt: MT \times BB (42,39%–20,74%–4,72%), LI (41,01%–13,97%–12,53%), MT \times LI (39,35%–20,87%–

Az üszők csontozási eredménye

Genotípus (1)	RA*	LI	MT x LI	MT x BB	P
Létszám (2)	8	8	8	8	
Hideg jobb fél (kg) (3)	157,45 ^a	159,05 ^a	147,43 ^b	159,50 ^a	P<0,01
Hús (kg) (4)	97,56 ^a	107,11 ^b	95,90 ^a	108,13 ^b	P<0,01
Hús (%) (5)	61,96	67,34	65,17	67,85	P<0,01
– I. osztály (kg) (6)	55,59 ^a	65,22 ^b	57,86 ^a	67,55 ^b	P<0,01
– I. osztály (%) (7)	35,31	41,01	39,35	42,39	P<0,01
– II. osztály (kg) (8)	33,98 ^a	22,08 ^b	30,79 ^a	33,05 ^a	P<0,01
– II. osztály (%) (9)	21,58	13,97	20,87	20,74	P<0,01
– III. osztály (kg) (10)	7,99 ^a	19,81 ^b	7,25 ^a	7,52 ^a	P<0,01
– III. osztály (%) (11)	5,07	12,53	4,95	4,72	P<0,01
Csont (kg) (12)	24,18 ^a	20,42 ^b	22,06 ^{bc}	22,78 ^{ac}	P<0,01
Csont (%) (13)	15,36	12,92	14,98	14,29	P<0,01
Faggyú (kg) (14)	26,26	22,74	19,98	19,44	NS
Faggyú (%) (15)	16,68	14,39	13,55	12,22	NS
Ín (kg) (16)	5,99	4,44	5,45	4,57	NS
Ín (%) (17)	3,80	2,81	3,68	2,87	NS
Kontroll (kg) (18)	153,99	154,71	143,39	154,92	–
Eltérés (kg) (19)	3,46	4,34	4,04	4,58	–
Eltérés (%) (20)	2,20	2,73	2,74	2,87	–

* RA = red angus; LI = limousin; MT = magyar tarka (21); BB = fehér-kék belga (22)
(A különböző betűkkel jelölt genotípusok egymástól szignifikánsan (P<0,05) különböznek) (23)

Table 3: Deboning results of heifers
as in Table 2 (1–21); Belgian Blue (22); breeds without the same superscript differ significantly (P<0.05) (23)

4,95%), RA (35,31%–21,58%–5,07%). A kapott értékek hasonlóak *Polgár és mtsai* (2005) eredményeihez.

A csont és a faggyú arányában a red angus üszőkben tapasztaltuk a legnagyobb értékeket (15,36%, ill. 16,68%), ebben a tekintetben a magyar tarka keresztezett genotípusok egymáshoz hasonlóak voltak. A legkisebb csontarányt (20,42 kg, ill. 12,92%), a legtöbb szakirodalmi hivatkozáshoz (*Szuromi*, 1985; *Bozó és mtsai*, 1991; *Gregory és mtsai*, 1994; *Mandell és mtsai*, 1998) hasonlóan, a limousin üszőkben tapasztaltuk.

Az ín mennyiségében sem az ivarok, sem a genotípusok között nem volt számottevő eltérés.

A csontozás után visszamért hús, csont, faggyú és ín mennyisége (kontroll) és a hasított féltest súlya között a szakirodalomban, és a gyakorlatban egységesen elfogadott 2% körüli különbség (csontozás során keletkezett veszteség) vizsgálatunkban is mutatkozott.

A 4. és 5. táblázatban a bikák, a 6. és 7. táblázatban az üszők testtáji összetételét mutatjuk be. Az üszők esetén több, míg a bikák esetén csak néhány paraméter vizsgálatoknál találtunk szignifikáns (P<0,05, ill. P<0,01) különbséget.

4. táblázat

A bikák testtájji összetétele vágóhídi bontás szerint 1.

Genotípus (1)	RA*	MT	P
Létszám (2)	8	8	
Nyak (kg) (3)	19,38	21,92	NS
Nyak (%)	11,53	11,51	NS
– hús (kg) (4)	15,37	17,64	NS
– I. osztály (kg) (5)	12,96	14,24	NS
– II. osztály (kg) (6)	2,41	3,40	NS
– III. osztály (kg) (7)	0,00	0,00	-
– csont (kg) (8)	1,94	2,09	NS
– faggyú (kg) (9)	1,62	1,63	NS
– ín (kg) (10)	0,61	0,39	NS
Rostélyos (kg) (11)	18,35	19,89	NS
Rostélyos (%)	10,44	10,44	NS
– hús (kg)	13,24	14,89	P<0,05
– I. osztály (kg)	9,96	10,71	NS
– II. osztály (kg)	3,28	4,18	NS
– III. osztály (kg)	0,00	0,00	NS
– csont (kg)	3,39	3,81	NS
– faggyú (kg)	1,13	0,81	NS
– ín (kg)	0,30	0,34	NS
Lapocka (kg) (12)	29,85	31,86	NS
Lapocka (%)	16,99	16,73	NS
– hús (kg)	20,33	22,00	NS
– I. osztály (kg)	12,86	13,77	NS
– II. osztály (kg)	3,62	4,14	NS
– III. osztály (kg)	4,03	4,10	NS
– csont (kg)	5,96	6,82	NS
– faggyú (kg)	2,33	1,36	P<0,05
– ín (kg)	0,86	1,55	P<0,05
Oldalas (kg) (13)	28,37	30,86	NS
Oldalas (%)	16,14	16,21	NS
– hús (kg)	19,11	21,18	NS
– I. osztály (kg)	2,88	4,98	P<0,05
– II. osztály (kg)	15,83	16,20	NS
– III. osztály (kg)	0,37	0,00	NS
– csont (kg)	5,40	5,53	NS
– faggyú (kg)	3,00	3,34	NS
– ín (kg)	0,79	0,82	NS

* RA = red angus; MT = magyar tarka (14)

Table 4: Carcass dissection results by bulls prior to boning 1. genotype (1); number of animals (2); chuck (3); meat (4); 1st choice meat (5); 2nd choice meat (6); 3rd choice meat (7); bone (8); tallow (9); tendon (10); rib (11); shoulders (12); flank (13); Hungarian Simmental (14)

A nyak – rostélyos – lapocka – oldalas – hátszín – puhahátszín – vesepecsenye – comb aránya red angus bikákban 11,53% – 10,44% – 16,99% – 16,14% – 5,30% – 6,33% – 1,78% – 30,35%, míg magyar tarka bikák esetén 11,51% – 10,44% – 16,73% – 16,21% – 5,91% – 5,52% – 2,08% – 30,61% volt. Statisztikailag igazolható különbséget csak a hátszín, a puhahátszín és a vesepecsenye arányában találtunk. A legtöbb húsrészben a magyar tarka bikákban nagyobb csont mennyiséget, a red angus bikákban pedig nagyobb faggyú mennyiséget mértünk. Eredményeink részben hasonlóak ahhoz, amit *Ender és mtsai* (2001) hegyi tarkában, valamint *Polgár és mtsai* (2005) red angus fajtában találtak. Különbség mutatkozik viszont *Szabó és mtsai* (2002) – holstein-frízzel –, valamint *Holló és mtsai* (2005) – magyar szürke és holstein-fríz fajtákkal végzett – vizsgálataitól, akik a nyak, a lapocka és a comb arányát kisebbnek, a hátszín arányát pedig nagyobbak találták.

A különböző testtájak csontozásakor hasonló hús és faggyú értékeket találtunk, mint amit *Szabó és mtsai* (1993c) a holstein-fríz bikák vizsgálata során tapasztaltak.

Az üszők között szignifikáns különbségeket találtunk a nyak, a lapocka, az oldalas, a hátszín és a comb mennyiségében. Az üsző genotípusok testtáji összetétele a bikáknál bemutatott sorrendben a következő volt: RA 7,36% – 9,53% – 14,98% – 18,56% – 6,14% – 7,33% – 2,08% – 29,93%; LI 8,23% – 9,53% – 15,68% – 16,56% – 6,60% – 7,26% – 2,47% – 32,95; MT x LI 7,66% – 9,66% – 16,14% – 17,43% – 6,05% – 7,09% – 2,12% – 31,46%; MT x BB 7,43% – 9,32% – 16,34% – 16,63% – 5,68% – 7,17% – 2,18% – 32,63%. E tekintetben mind abszolút értékben, mind pedig a hasított féltest súlyához viszonyítva is a limousin és a magyar tarka x fehér-kék belga üszők nagyobb értékeket mutattak, mint a vizsgálatban szereplő másik két genotípus. A kapott értékek – a red angus üszők esetén – hasonlóak *Polgár és mtsai* (2005) eredményeikhez.

A 8. táblázatban, a hizlalási, vágási és csontozási mutatók között számított korrelációs értékeket mutatjuk be.

A hizlalás alatti súlygyarapodás közepesen szoros pozitív kapcsolatot mutatott a vágási súllyal ($r = 0,72$; $P < 0,01$), a hasított féltestek összsúlyával ($r = 0,64$; $P < 0,01$), valamint a csontozáskor kinyert színhús mennyiségével ($r = 0,64$; $P < 0,01$). Negatív korrelációban állt a faggyú mennyiségével ($r = -0,50$; $P < 0,01$) és a faggyú%-kal ($r = -0,58$; $P < 0,01$). A vágási súly, a hasított féltestek összsúlya, a színhús mennyisége és a hús% egymással közepesen szoros, ill. szoros pozitív kapcsolatban állnak ($r = 0,46 - 0,96$; $P < 0,01$). A vágási%, a hasított féltestek összsúlya, valamint a hús% közti kapcsolat ($r = 0,48 - 0,49$; $P < 0,01$) közepes. A kapott eredmények részben hasonlóak ahhoz, amit *Szabó és Nagy* (1985) tapasztaltak.

A csont% és a vágási% között, valamint a csont% és a faggyú mennyisége között negatív ($r = -0,33$; $P < 0,01$, ill. $r = -0,45$; $P < 0,01$) korrelációt találtunk. A csont% a legtöbb hizlalási, vágási és csontozási mutatóval nem mutatott kapcsolatot.

A faggyú% a hús%-kal, a hús mennyiségével, a vágási%-kal, és a hasított féltestek összsúlyával negatív, közepesen szoros kapcsolatban állt ($r = -0,62 - -0,77$; $P < 0,01$). Az EUROP faggyússági pont, a faggyú mennyiség és a faggyú% között nem sikerült összefüggést kimutatnunk ($r = 0,22 - 0,25$; NS).

Az EUROP izmoltsági pont a vágási%-kal ($r = 0,39$; $P < 0,05$), a hús mennyiségével ($r = 0,27$; $P < 0,05$), valamint a hús%-kal ($r = 0,36$; $P < 0,01$) gyenge, ill. közepes, de szignifikáns korrelációt mutatott.

5. táblázat

A bikák testtáji összetétele vágóhídi bontás szerint 2.

Genotípus (1)	RA*	MT	P
Létszám (2)	8	8	
Hátszín (kg) (3)	9,31	11,25	P<0,01
Hátszín (%)	5,30	5,91	P<0,05
– hús (kg) (4)	6,06	7,72	P<0,01
– I. osztály (kg) (5)	3,81	5,00	P<0,01
– II. osztály (kg) (6)	2,25	2,72	P<0,05
– III. osztály (kg) (7)	0,00	0,00	–
– csont (kg) (8)	2,31	2,50	NS
– faggyú (kg) (9)	0,83	0,64	NS
– ín (kg) (10)	0,16	0,32	NS
Puhahátszín (kg) (11)	11,12	10,52	NS
Puhahátszín (%)	6,33	5,52	P<0,05
– hús (kg)	7,34	7,48	NS
– I. osztály (kg)	4,77	5,86	NS
– II. osztály (kg)	2,94	1,62	NS
– III. osztály (kg)	0,00	0,00	–
– csont (kg)	0,34	0,35	NS
– faggyú (kg)	2,26	2,09	NS
– ín (kg)	0,77	0,53	NS
Vesepecsenye (kg) (12)	3,13	3,96	P<0,01
Vesepecsenye (%)	1,78	2,08	P<0,05
– hús (kg)	2,58	3,32	P<0,01
– I. osztály (kg)	2,01	2,49	P<0,01
– II. osztály (kg)	0,61	0,83	P<0,05
– III. osztály (kg)	0,00	0,00	–
– csont (kg)	0,00	0,00	–
– faggyú (kg)	0,33	0,59	P<0,01
– ín (kg)	0,07	0,07	NS
Comb (kg) (13)	53,34	58,30	P<0,01
Comb (%)	30,35	30,61	NS
– hús (kg)	36,61	41,95	P<0,01
– I. osztály (kg)	27,04	31,51	P<0,01
– II. osztály (kg)	5,46	5,61	NS
– III. osztály (kg)	4,19	4,84	P<0,05
– csont (kg)	9,44	10,22	NS
– faggyú (kg)	4,72	3,50	P<0,05
– ín (kg)	2,44	2,56	NS

* RA = red angus; MT = magyar tarka (14)

Table 5: Carcass dissection results by bulls prior to boning 2. as in Table 5 (1–2, 4–10); sirloin (3); sirloin butt (11); tenderloin (12); round (13); Hungarian Simmental (14)

Az üszők testtáji összetétele vágóhídi bontás szerint 1.

Genotípus (1)	RA*	LI	MT x LI	MT x BB	P
Létszám (2)	8	8	8	8	
Nyak (kg) (3)	11,59 ^a	13,09 ^b	11,29 ^a	11,85 ^a	P<0,01
Nyak (%)	7,36	8,23	7,66	7,43	P<0,05
– hús (kg) (4)	7,73 ^a	9,62 ^b	8,73 ^{ab}	8,67 ^{ab}	P<0,05
– I. osztály (kg) (5)	5,06 ^a	7,73 ^b	5,57 ^a	6,54 ^{ab}	P<0,01
– II. osztály (kg) (6)	2,68	1,90	2,54	2,13	NS
– III. osztály (kg) (7)	0,00	0,00	0,00	0,00	-
– csont (kg) (8)	1,61	1,48	1,39	1,49	NS
– faggyú (kg) (9)	1,91	1,81	1,44	1,42	NS
– ín (kg) (10)	0,32	0,24	0,24	0,26	NS
Rostélyos (kg) (11)	15,00 ^a	15,15 ^b	14,24 ^a	14,87 ^a	P<0,01
Rostélyos (%)	9,53	9,53	9,66	9,32	NS
– hús (kg)	10,44 ^a	12,06 ^b	10,27 ^a	10,73 ^a	P<0,01
– I. osztály (kg)	7,01 ^{ab}	5,64 ^a	7,43 ^b	8,00 ^b	P<0,05
– II. osztály (kg)	3,43	2,84	2,56	2,73	NS
– III. osztály (kg)	0,00	0,00	0,29	0,00	NS
– csont (kg)	2,64 ^a	1,67 ^b	2,24 ^{ab}	2,52 ^a	P<0,01
– faggyú (kg)	1,68	1,20	1,53	1,27	NS
– ín (kg)	0,23	0,18	0,24	0,30	NS
Lapocka (kg) (12)	23,59 ^a	24,94 ^{bc}	23,80 ^{ab}	26,06 ^c	P<0,01
Lapocka (%)	14,98	15,68	16,14	16,34	P<0,05
– hús (kg)	14,68 ^a	17,21 ^b	15,90 ^c	17,75 ^b	P<0,01
– I. osztály (kg)	8,28 ^a	10,94 ^b	9,15 ^a	12,14 ^c	P<0,01
– II. osztály (kg)	3,35 ^a	2,82 ^{ab}	3,74 ^a	2,23 ^b	P<0,05
– III. osztály (kg)	3,05	3,37	3,01	3,39	NS
– csont (kg)	4,58	4,17	4,44	4,55	NS
– faggyú (kg)	2,97	3,20	2,46	2,67	NS
– ín (kg)	1,01	0,86	0,87	0,95	NS
Oldalas (kg) (13)	29,22 ^a	26,34 ^b	25,69 ^b	26,53 ^b	P<0,05
Oldalas (%)	18,56	16,56	17,43	16,63	P<0,05
– hús (kg)	17,14	17,22	15,79	17,05	NS
– I. osztály (kg)	3,07	3,15	3,05	3,22	NS
– II. osztály (kg)	12,58 ^a	2,16 ^b	12,07 ^a	13,60 ^a	P<0,01
– III. osztály (kg)	1,50 ^a	11,83 ^b	0,57 ^a	0,00 ^a	P<0,01
– csont (kg)	5,21 ^a	3,91 ^b	4,37 ^c	4,23 ^{bc}	P<0,01
– faggyú (kg)	6,38	4,87	4,58	5,30	NS
– ín (kg)	0,72	0,35	1,03	0,25	NS

* RA = red angus; LI = limousin; MT = magyar tarka (14); BB = fehér-kék belga (15)
(A különböző betűkkel jelölt genotípusok egymástól szignifikánsan (P<0,05) különböznek) (16)

Table 6: Carcass dissection results by heifers prior to boning 1.
as in Table 4 (1–14); Belgian Blue (15); breeds without the same superscript differ significantly (P<0.05) (16)

7. táblázat

Az üszők testtáji összetétele vágóhídi bontás szerint 2.

Genotípus (1)	RA*	LI	MT x LI	MT x BB	P
Létszám (2)	8	8	8	8	
Hátszín (kg) (3)	9,66	10,49	8,92	9,06	NS
Hátszín (%)	6,14	6,60	6,05	5,68	P<0,05
– hús (kg) (4)	5,74	6,00	5,54	5,83	NS
– I. osztály (kg) (5)	3,50 ^a	4,38 ^b	3,43 ^a	3,91 ^{ab}	P<0,05
– II. osztály (kg) (6)	2,24	2,52	2,11	1,96	NS
– III. osztály (kg) (7)	0,00	0,00	0,00	0,00	–
– csont (kg) (8)	2,07 ^a	1,78 ^b	1,72 ^b	1,78 ^b	P<0,05
– faggyú (kg) (9)	1,92 ^a	1,60 ^{ab}	1,37 ^{bc}	1,04 ^c	P<0,05
– ín (kg) (10)	0,31	0,25	0,20	0,22	NS
Puhahátszín (kg) (11)	11,54	11,54	10,46	11,44	NS
Puhahátszín (%)	7,33	7,26	7,09	7,17	NS
– hús (kg)	5,81 ^a	6,55 ^b	6,16 ^{ab}	7,30 ^c	P<0,01
– I. osztály (kg)	2,22	1,60	2,52	1,61	NS
– II. osztály (kg)	3,59	4,73	3,64	5,66	NS
– III. osztály (kg)	0,00	0,53	0,00	0,03	NS
– csont (kg)	0,36	0,25	0,31	0,70	NS
– faggyú (kg)	4,37 ^a	3,70 ^{ab}	3,25 ^{ab}	2,58 ^b	P<0,05
– ín (kg)	1,13	0,66	0,74	0,81	NS
Vesepecsenye (kg) (12)	3,27	3,93	3,13	3,48	NS
Vesepecsenye (%)	2,08	2,47	2,12	2,18	NS
– hús (kg)	2,28 ^a	3,22 ^{bc}	2,59 ^{ab}	2,94 ^c	P<0,01
– I. osztály (kg)	1,77 ^a	2,53 ^b	1,95 ^a	2,26 ^{ab}	P<0,05
– II. osztály (kg)	0,51	0,69	0,61	0,68	NS
– III. osztály (kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	–
– csont (kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	–
– faggyú (kg)	0,55	0,49	0,47	0,41	NS
– ín (kg)	0,07	0,07	0,05	0,13	NS
Comb (kg) (13)	47,13 ^a	52,41 ^b	46,38 ^a	52,05 ^b	P<0,01
Comb (%)	29,93	32,95	31,46	32,63	P<0,05
– hús (kg)	30,75 ^a	38,13 ^b	31,23 ^a	38,06 ^b	P<0,01
– I. osztály (kg)	21,70 ^a	29,26 ^b	24,78 ^c	29,86 ^b	P<0,01
– II. osztály (kg)	5,61 ^a	4,43 ^{ab}	3,54 ^b	4,09 ^b	P<0,05
– III. osztály (kg)	3,44 ^a	4,09 ^b	3,38 ^a	4,11 ^b	P<0,01
– csont (kg)	7,72	7,16	7,61	7,51	NS
– faggyú (kg)	6,48 ^a	5,89 ^{ab}	4,88 ^b	4,76 ^b	P<0,05
– ín (kg)	2,21	1,84	2,09	1,67	NS

* RA = red angus; LI = limousin; MT = magyar tarka (14); BB = fehér-kék belga (15)
 (A különböző betűkkel jelölt genotípusok egymástól szignifikánsan (P<0,05) különböznek) (16)

Table 7: Carcass dissection results by heifers prior to boning 2.
 as in Table 5 (1–14); Belgian Blue (15); breeds without the same superscript differ significantly (P<0.05) (16)

A hizlalási és vágási eredmények között számított korrelációk

	1 ⁺	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	-0,07	0,39 [#]	0,53 [#]	0,17	-0,32 [#]	0,50 [#]	0,52 [#]	-0,15	0,35 [#]	-0,29 [*]	-0,26 [*]
1		0,72 [#]	0,64 [#]	-0,04	-0,15	0,00	0,64 [#]	-0,50 [#]	0,52 [#]	0,47 [#]	-0,58 [#]
2			0,93 [#]	0,04	-0,18	0,12	0,87 [#]	-0,39 [#]	0,46 [#]	0,29 [*]	-0,59 [#]
3				0,18	-0,30 [*]	0,48 [#]	0,96 [#]	-0,41 [#]	0,59 [#]	0,13	-0,62 [#]
4					-0,32 [#]	0,39 [#]	0,27 [*]	-0,10	0,36 [#]	-0,30 [*]	-0,10
5						-0,34 [#]	-0,37 [#]	0,22	-0,37 [#]	0,16	0,25
6							0,51 [#]	-0,19	0,49 [#]	-0,33 [#]	-0,27 [*]
7								-0,58 [#]	0,78 [#]	0,09	-0,74 [#]
8									-0,75 [#]	-0,45 [#]	0,96 [#]
9										0,09	-0,77 [#]
10											-0,43 [#]

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

+: hizlalás alatti súlygyarapodás (1); vágási súly (2); hasított féltestek összsúlya (3); EUROP izom (4); EUROP faggyú (5); vágási% (6); hús mennyisége (7); faggyú mennyisége (8); hús% (9); csont% (10); faggyú% (11); 205. napos súly (12)

Table 8: The correlation between fattening, slaughter and deboning results

daily gain during the fattening (1); slaughter weight (2); total weight of half carcass (3); conformation (EUROP classification) (4); fatness (EUROP classification) (5); killing out % (6); weight of meat (7); weight of tallow (8); meat percentage (9); bone percentage (10); tallow percentage (11); 205-day weight (12)

KÖVETKEZTETÉSEK

A csontozási eredmények értékelésekor, a vizsgált fajták, ill. genotípusok közti különbség, a legtöbb értékelt paraméter esetén, mindkét ivarban megmutatkozott. Bikák között a magyar tarka (MT) egyedekben jobb színhús %-ot, nagyobb húsmennyiséget mértünk és a bontáskor a testtájak súlya is nagyobb volt, mint a red angusban (RA). Az üszők sorrendje a hús% tekintetében MT x BB, LI, MT x LI, RA volt.

Mind abszolút értékben, mind pedig a féltest-súlyhoz viszonyítva, a bikák nagyobb hús- és csontmennyiséget, nagyobb hús- és csont arányt mutattak, mint az üszők. A faggyú mennyiségében és arányában az üszőkben – élettani sajátosságuknál fogva – nagyobb értékeket kaptuk, mint a bikákban.

A testtáji összetétel vizsgálatával megállapítható, hogy a bikákban a nyak, a rostélyos, a lapocka és a comb aránya – ivari jellegüknek megfelelően – nagyobb, mint az üszőkben. A puhahátszín féltest-súlyhoz viszonyított aránya az üszők esetén volt nagyobb, míg az oldalas, a hátszín, és a vesepecsenye közel azonos arányt képviselt mind a két ivarban. Abszolút értékben valamennyi húsrész mennyisége – különösen a nyak és a rostélyos – a bikák esetén nagyobb volt, mint az üszőkben.

A legnagyobb faggyúmennyiséget és faggyúarányt szinte minden esetben a red angus fajtában találtuk. Ez ismételtelen alátámasztja azt a korábbi megállapítást, mely szerint az angus korábban érő, gyorsabban faggyúsodó fajta, amelyet

– a hazai és az európai fogyasztók elvárásai szerint – nem célszerű 550 kg fölé hizlalni. Ugyancsak a szakirodalmi forrásoknak megfelelően a limousin üszőkben találtak a legkisebb csontmennységet.

Az EUROP izmoltsági pont – mint szubjektív módon felvett mutató – kapcsolata a csontozáskor objektíven mért paraméterekkel, a várakozásoknak megfelelően alakult. Az izmoltsági pont mind a vágási %-kal, mind a hús mennyiségével és a hús arányával pozitív kapcsolatot mutatott. Az EUROP faggyúsági pont, a faggyú-mennyiség és a faggyú arány között azonban nem mutatkozott összefüggés.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Arthaud, V. H. – Adams, C. H. – Jacobs, D. R. – Koch, R. M. (1969): Comparison of carcass traits of bulls and steers. *J. Anim. Sci.*, 28. 742–745. p.
- Avendaño-Reyes, L. – Torres-Rodríguez, V. – Meraz-Murillo, F. J. – Pérez-Linares, C. – Figueroa-Saavedra F. – Robinson, P. H. (2006): Effects of two β -adrenergic agonists on finishing performance, carcass characteristics, and meat quality of feedlot steers. *J. Anim. Sci.*, 84. 3259–3265. p.
- Balika S. – Somogyi S. (1971): A száraz takarmánykeverékkel hizlalt magyartarka növendék hizóbikák hizlalási és vágási eredményei. *Állattenyésztés*, 20. 2. 109–120. p.
- Bárczy G. – Bobek J. – Boda I. – Szabó L. (1967): Növendékbikák szabadtartásos és lekötéses hizlalása nyitott színszerű istállóban. *Állattenyésztés*, 16. 2. 119–130. p.
- Bárczy G. – Boda I. (1964): Magyartarka x charolais F_1 és magyar tarka növendéküszők összehasonlító hizlalása. *Állattenyésztés*, 13. 2. 115–124. p.
- Bárczy G. – Boda I. – Balika S. (1966): Magyartarka növendékbikák hizlalása különböző súlyhatárokig. *Állattenyésztés*, 15. 2. 115–132. p.
- Bárczy G. – Boda I. – Gondolovics L. (1963): Magyartarka x charolais F_1 és magyar tarka növendékbikák összehasonlító hizlalása. *Állattenyésztés*, 12. 4. 297–315. p.
- Bene Sz. – Fekete Zs. – Fördős A. – Füller I. – Rádlí A. – Török M. – Wagenhoffer Zs. – Polgár J. P. – Szabó F. (2009): Különböző genotípusú növendék vágómarhák növekedése, vágóértéke és húsminősége. 1. közlemény: Hizlalási és vágási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 1. 23–39. p.
- Berg, R. T. – Butterfield, R. M. (1968): Growth patterns of bovine muscle, fat and bone. *J. Anim. Sci.*, 27. 611–619. p.
- Bozó S. (1993): A hazai szarvasmarhafajták hústermelési értéke. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 1. 3–14.
- Bozó S. – Dunay A. – Sárdi J. (1983): Egyszerű módszer a növendékbikák hasított féltesteinek minősítésére. *Vágóállat- és Hústermelés*, 13. 12. 24–28.
- Bozó S. – Kovács I. – Kollár N. – Rada K. – Völgyi Csík J. (1992): Az ivar, a típus és a hasított test tömegének hatása a vágómarhák kereskedelmi bontás szerinti részeinek összetételére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 41. 6. 495–510. p.
- Bozó S. – Kovács I. – Kollár N. – Rada K. (1989): Előzetes beszámoló különböző húsfajták és keresztezései legfontosabb hústermelési eredményeiről. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 38. 6. 503–510. p.
- Bozó S. – Sárdi J. – Kollár N. (1991): A hasított test összetétele különböző ivarú és genotípusú vágómarháknál. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 40. 1. 35–48. p.
- Crews, D. H. – Pollak, E. J. – Weaver, R. L. – Quaas, R. L. – Lipsey, R. J. (2003): Genetic parameters for carcass traits and their live animal indicators in Simmental cattle. *J. Anim. Sci.*, 81. 1427–2433. p.
- Csukly J. – Szűcs E. – Ács I. – Csiba A. – Ugry, K. (1986): Növendékbikák testtájankénti hústermelésének vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 35. 3. 255–266. p.
- Ender B. – Nürnberg, G. – Ender, K. – Szűcs E. (2001): Hegyitarka és holstein-fríz növendék hizóbikák minőségének összehasonlítása növekedésük során. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50. 4. 317–332. p.
- Gregory, K. E. – Cundiff, L. V. – Koch, R. M. – Dikeman, M. E. – Koohmaraie, M. (1994): Breed effects and retained heterosis for growth, carcass, and meat traits in advanced generations of composite populations of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 72. 833–850. p.
- Gregory, K. E. – Ford, J. J. (1983): Effects of late castration, zeranol and breed group on growth, feed efficiency and carcass characteristics of late maturing bovine males. *J. Anim. Sci.*, 56. 771–780. p.

- Hedrick, H. B. – Thompson, G. B. – Krause, G. F. (1969): Comparison of feedlot performance and carcass characteristics of half-sib bulls, steers and heifers. *J. Anim. Sci.*, 29. 687–694. p.
- Hickey, J. M. – Keane, M. G. – Kenny, D. A. – Cromie, A. R. – Veerkamp, R. F. (2007): Genetic parameters for EUROP carcass traits within different groups of cattle in Ireland. *J. Anim. Sci.*, 85. 314–321. p.
- Holló G. – Seregi J. – Nürnberg, K. – Ender, K. – Repa I. – Holló I. (2005): Az eltérő takarmányozás hatása magyar szürke és holstein-fríz fajtájú növendékbikák hizékonyságára és vágási eredményeire. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 6. 555–565. p.
- Holló I. – Repa I. – Tózsér J. – Szűcs E. (1998): A szarvasmarha hasított testek színhús-tartalmának becslése számítógépes rétegvizsgálattal és adipocyta morfometria segítségével. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. 6. 545–552. p.
- Illés A. (1970): A szarvasmarhahizlalás technológiája születéstől különböző súlyhatárokig. *Állattenyésztés*, 19. 3. 221–229. p.
- Laborde, F. L. – Mandell, I. B. – Tosh, J. J. – Wilton, J. W. – Buchanan-Smith, J. G. (2001): Breed effects on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability attributes in finishing steers. *J. Anim. Sci.*, 79. 355–365. p.
- Landon, M. E. – Hedrick, H. B. – Thompson, G. B. (1978): Live animal performance and carcass characteristics of beef bullocks and steers. *J. Anim. Sci.*, 47. 151–155. p.
- Lányi I-né (1987a): Eeltérő energiaszinten hizlalt magyartarka x holstein-fríz (R_1 - R_2) növendék üszők hizlalási és vágási eredménye. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 36. 4. 313–319. p.
- Lányi I-né (1987b): Eeltérő energiaszinten, különböző vágás előtti élőtömegre hizlalt magyartarka x holstein-fríz (R_1 - R_2) növendékbikák hizlalási és vágási eredményei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 36. 6. 519–526. p.
- Lengyel, Z. – Husvéth, F. – Polgár, J. P. – Szabó, F. – Magyar, L. (2003): Fatty acid composition of intramuscular lipids in various muscles of Holstein-Friesian bulls slaughtered at different ages. *Meat Sci.*, 65. 593–598. p.
- Mandell, I. B. – Buchanan-Smith, J. G. – Campbell, C. P. (1998): Effects of forage vs grain feeding on carcass characteristics, fatty acid composition and beef quality in Limousin-cross steers when time on feed is controlled. *J. Anim. Sci.*, 76. 2619–2630. p.
- Nagy Z-né – Sárdi O. – Sárdi J. – Bárány I. (1981): Hereford növendék bikák eltérő intenzitású, tömegtakarmányokra alapozott hizlalása, különböző hizlalás végi testtömegig. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 30. 3. 239–247. p.
- Polgár J. P. – Wagenhoffer Zs. – Grubics Zs. – Hornyák Z. – Török M. – Lengyel Z. – Szabó F. (2005): Red angus F_1 és R_1 hizómarhák vágási és csontozási eredményeinek értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 2. 109–120. p.
- Regiusné Mócsényi Á. – Sárdi J. – Bozó S. – Kemenes M. (1988): Különböző adagú abrak etetésének hatása tejelő típusú növendékbikák hizodalmasságára a répaszeletre alapozott takarmányozásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 37. 5. 471–480. p.
- Regiusné Mócsényi Á. – Sárdi J. – Kemenes M. – Szentmihályi S. – Török I. (1985): Tejelő típusú növendékmarha-hizlalás gazdasági abrak nélkül. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 34. 5. 419–427. p.
- Reichardt, W. – Warzecha, H. – Hanschmann, G. – Bargholz, J. (1997): Über einige analytische Fleischqualitätsmerkmale bei Mastbullen, -ochsen und -färsen verschiedener Rassen und ihrer Kreuzungsprodukte. *Züchtungskunde*, 69. 5. 366–384. p.
- Sárdi J. (1983): Növendék hizóbikák vágóértékének meghatározása. *Vágóállat- és Hústermelés*, 13. 8. 1–8. p.
- Sárdi J. – Bárány I. – Bozó S. – Bölcskey K. – Györkös I. – Kovács K. (2002): Vágómarhák objektív minősítésének lehetősége. 2. közlemény: Vágómarhák EUROP minősítése és a hasított féltestek összetétele. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 51. 2. 135–144. p.
- Schwarz, F. J. – Kirchgessner, M. – Heindl, U. – Augustini, C. (1995): Zum Einfluss unterschiedlicher Rohprotein- und Energiezufuhr auf Mast- und Schlachtleistung von Fleckvieh-Jungbullen. 2. Mitt.: Schlachtkörper- und Fleischqualität sowie Auswirkungen auf den Rohproteinbedarf. *Züchtungskunde*, 67. 62–74. p.
- Seideman, S. C. – Cross, H. R. – Oltjen, R. R. – Schanbacher, B. D. (1982): Utilization of the intact male for red meat production: A review. *J. Anim. Sci.*, 55. 826–840. p.
- Serra, X. – Gil, M. – Gispert, M. – Guerrero, L. – Oliver, M. A. – Sanudo, C. – Campo, M. M. – Panea, B. – Olleta, J. L. – Quitanilla, R. – Piedrafita, J. (2004): Characterisation of young bulls of the Bruna dels Pirineus cattle breed in relation to carcass, meat quality and biochemical traits. *Meat Sci.*, 68. 425–436. p.

- Szabó F. (1983): A különböző lápterületi gyepeken tartott, eltérő génerarányú hereford szarvasmarha populációk összehasonlító vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Keszthely.
- Szabó F. – Nagy N. (1985): A különböző genotípusú hízó bikák hasított testszöveti összetételének becsülhetősége. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 34. 6. 515–519. p.
- Szabó F. – Polgár J. P. – Farkasné Zele E. – Lengyel Z. – Holló I. (2002): Újabb adatok a holstein-fríz növendék bikák vágóértékének és húsminőségének életkortól függő változásához. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 51. 6. 577–585. p.
- Szabó F. – Polgár J. P. – Szegleti Cs. – Arany P. (1993a): Holstein-fríz bikák és tinók növekedése, vágóértéke és húsminősége. 1. közlemény: Növekedési tulajdonságok, hizlalási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 1. 15–23. p.
- Szabó F. – Polgár J. P. – Szegleti Cs. – Ács I. (1993b): Holstein-fríz bikák és tinók növekedése, vágóértéke és húsminősége. 2. közlemény: Vágási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 2. 109–115. p.
- Szabó F. – Polgár J. P. – Szűcs E. – Farkasné Zele E. (1993c): Holstein-fríz bikák és tinók növekedése, vágóértéke és húsminősége. 3. közlemény: Csontozási eredmények, húsminőség. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 3. 227–234. p.
- Szentpéteri J. – Bozó S. – Dunay A. – Gombácsi P. – Szűcs E. – Ács I. – Rada K. – Karle G. – Csiba A. (1987): A váltogató keresztezésből származó növendék hízó bikák hizlalási eredményei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 36. 6. 489–502. p.
- Szuromi A. (1985): Hereford és magyar tarka x hereford (F_1) hústehenek hereford, limousin és charolais bikáktól származó bikautódainak hústermelése. *ÁTK Közleményei*, Gödöllő, 189–198. p.
- Szűcs E. (szerk.) (2002): Vágóállat- és húsminőség. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Szűcs E. – Nagy S. – Csiba A. – Sárdi J. – Boda I. – Ács I. (1985): A genotípus és az életkor hatása növendék bikák húsának minőségére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 34. 4. 335–342. p.
- Várhegyi J.-né – Sándi O. – Szentmihályi S. – Várhegyi J. (1982): Silókukorica-szilázsra alapozott növendékmarha-hizlalás. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 31. 5. 399–406. p.

Érkezett: 2008. június
Szerzők címe: Bene Sz. – Fekete Zs. – Fördös A. – Polgár J. P. – Szabó F.
Authors' address: Pannon Egyetem Georgikon Kar
University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
bszbb@freemail.hu

Wagenhoffer Zs.
Magyar Állattenyésztők Szövetsége
Associaton of Hungarian Animal Breeders
H-1134 Budapest, Lőportár u. 16.
iroda@allattenyesztok.hu

A TEJELŐ TEHENEK KONDCÍCIÓVÁLTOZÁSÁNAK, TEJTERMELÉSÉNEK ÉS TERMÉKENYSÉGÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSEI

RELATIONSHIP BETWEEN CONDITIONAL CHANGES, MILK YIELD AND FERTILITY OF DAIRY CATTLE

PhD ÉRTEKEZÉS / THESES

GERGÁ CZ Zoltán

NyME, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar Állattudományi Intézet
UWH, Faculty for Agricultural and Food Sciences Institute of Animal Sciences

Témavezetők / Consultants: †Dr. Báder Ernő CSc és/and Dr. Szűcs Endre DSc

Az értekezés bírálói / Examiners of Theses:

Dr. Holló István CSc és/and Dr. Tőzsér János DSc

Új tudományos eredmények:

- A termékenyítési indexre (TI) a kondíció pontszám (KP) gyenge ($P \leq 0,05$) hatással van, ha a pontszám nem csökken $KP=3,0$ alá. Szoros ($P \leq 0,001$) kapcsolatot mutatkozott a TI növekedésére, ha $KP < 3,0$.
- A vér- és vizeletvizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a hemoglobin, glükóz, acetecetsav, FFA/NEFA és AST értékek változásának trendje szorosan követi a kondícióváltozás görbéjét.
- A kondíció mélypontja átlag 44 nappal az ellés után következik be, a csökkenés mértéke 0,83 pont. A vérvizsgálatok eredményei azonban azt jelzik, hogy ilyen kondíció csökkenés mellett is szubklinikai zsírmobilizációs betegség és ketózis, valamint fokozott májsejt sérülés jelentkezik.
- A faktoranalízisban három csoport és egy egyedi faktort lehetett elkülöníteni. A kimutatott faktorok az összvarianciából sorrendben 19,7%; 13,3%; 12,1%; és 11,6%-ban részesednek és magyarázzák meg a változók varianciáját, a négy faktorban összesen tehát 56,7%-ot. A meghatározott négy faktor súlyuk sorrendjében: (1) sav-bázis egyensúly faktora (vizelet pH és NSBÜ): csoport faktor, (2) fehérjeellátás faktora (karbamid vérplazma és vizelet): csoport faktor, (3) Kondíció faktora (KP és hemoglobin): csoport faktor, (4) májműködés faktora (AST): egyedi faktor.
- Szélsőségesen meleg időszakban vett vér- és vizelet minták eredményeit értékelve, szignifikáns ($P \leq 0,001$) különbség van a vér hemoglobin, acetecetsav, FFA/NEFA, AST és karbamid, valamint a vizelet pH és NSBÜ koncentrációi között. A kapott eredményekből megállapítható, hogy a többször ellett tehének roszszabban tolerálják a hőstresszt, mint elsőborjas társaik.

New scientific results:

- The condition score (BCS) has a moderate effect ($P \leq 0,05$) on conception rate (TI) if the score does not fall under $BCS=3,0$. Significant ($P \leq 0,001$) relation was observed in increasing the rate of TI if $BCS < 3,0$.
- On the bases of blood and urine tests it can be stated that the trends of changing values of haemoglobin, glucose, aceto-acetic-acid, FFA/NEFA and AST close follow the curve of condition change.
- Condition reaches its lowest score on the 44th day after calving, when the rate of decrease is 0.83 score. According to blood tests, even besides such condition decrease, sub-clinical fat mobility disease, ketosis and extensive liver cell damage occur.
- In factor analysis three group factors and one individual one could be differentiated. The factors possess the following percentages from the total variance in rank order 19.7%; 13.3%; 12.1%; and 11.6% while they also explain the changes of variance, i.e. 56.7% in the four factors altogether. The defined four factors according to their weight: (1) factor of acid-base balance (urine pH and NSBÜ): group factor; (2) factor of protein supply plasma and urine urea): group factor; (3) factor of condition (BCS and haemoglobin): group factor; (4) factor of liver function (AST): individual factor.
- By analysing blood and urine tests taken in extremely hot weather conditions found significant ($P \leq 0,001$) differences were found in the concentration of blood haemoglobin, aceto-acetic-acid, FFA/NEFA, AST, urea and urine pH and NSBÜ. It can be stated from the results that the multiparous cows tolerate heat stress not as well as the primiparous ones.

Az értekezés megtekinthető / Theses deposited:

a Kar Könyvtárban /in the Library of Faculty
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Szerző címe / Author's address:

Dr. Gergá cz Zoltán
H-2800 Tatabánya, Nyárfa u. 37.

AZ EMBRIÓ-ÁTÜLTETÉS HATÁSA ÉS PERSPEKTÍVÁJA A HAZAI HOLSTEIN-FRÍZ FAJTA TENYÉSZTÉSÉBEN

SZABARI MIKLÓS – BOKOR ÁRPÁD – SEBESTYÉN JULIANNA – BAKOS GÁBOR –
BOROS NORBERT – SIMAI SZABOLCS – SEBESTYÉN SÁNDOR – STEFLER JÓZSEF

ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánkban, a holstein-fríz fajtában 1978. óta folytatnak embrió-átültetést (ET), ennek ellenére a tapasztalatok tenyésztői értékelésére mind ez ideig nem került sor. Munkájukban a szerzők azt vizsgáltuk, hogy az ET hatására hogyan változik a donoronkénti ivadékok száma, a genetikai előrehaladás (tej kg, tejsír kg, tejfehérje kg) és a generációs intervallum.

A vizsgálatokban a donorok, az ET-ből származó utódok illetve a rokonok és istállóársak termelési adatait BLUP egyedmodellel értékelték. Az ET-ből született ivadékok illetve istállóársak termelési és tenyésztési adatainak feldolgozása alapján arra a megállapításra jutottak, hogy ennek a biotechnikai eljárásnak az elmúlt évtizedekben történő alkalmazása nem eredményezett átütő hatást a fajta genetikai előrehaladásában. A donoroktól nyerhető szerény utódszám miatt az eljárásban rejlő tenyésztői lehetőségeket csak kismértékben használták ki.

A jövőben a donorok körültekintőbb kijelölésével, az ET hatásfokának javításával, illetve az ET-ből származó populáció méretének növelésével a kívánt hatás megközelíthető. További megoldást jelenthet, hogy nagyobb hangsúlyt fektetnek, a donorok kiválasztása mellett, a recipiensek kijelölésére is. Az így nyerhető nagyobb utódszám sikeresebbé teszi a nagy genetikai értékű, jó termelésű donorok nagyobb arányú elszaporítását, ezáltal növelve az ET hatását a tenyésztésre.

SUMMARY

Szabari, M. – Bokor, Á. – Sebestyén, J. – Bakos, G. – Boros, N. – Simai, Sz. – Sebestyén, S. – Stefler, J.: EFFECTS AND PERSPECTIVES OF EMBRYO TRANSFER ON BREEDING OF HOLSTEIN FRIESIAN CATTLE IN HUNGARY

In order to improve the output of Hungarian cattle breeding, one must apply modern biotechnological procedures. Embryo transfer has been performed in Hungary since 1978. The authors have examined the effects of embryo transfer on the genetic improvement of production (milk kg, fat kg and protein kg), the average numbers of progeny from donors and the changes of the genetic interval in Holstein Friesian cows.

The BLUP animal model has been used to study the impact of embryo transfer on the above-mentioned traits. Data of 613 donors, 521 animals from ET, 52,735 relatives and stable-companions were analysed.

Herd, year of lactation, season of lactation, number of calvings and month of calving were the fix effects in the model. According to the elaboration of experimental data, this biotechnological process has no notable effect on cattle breeding.

This method is not commonly used in Hungary (<1%), because of domestic economic factors and the low efficiency of ET. The authors suggest a more common application of ET, better donor selection and improvement of ET efficiency, to promote genetic evaluation. In addition, the selection of recipients is also important. The increasing number of offspring from donors improves the effects of ET on breeding.

BEVEZETÉS

Hazánk sem kivétel a tekintetben, hogy a tejelő szarvasmarha-tenyésztésben a hozamok dinamikus növekedése gyengébb termékenységgel és a fitness-tulajdonságok romlásával jár együtt. Emiatt fokozottan érvényesülnek az olyan gazdasági szempontok, mint pl. az, hogy hány állat termeli meg a kvótában meghatározott tejmennyiséget, ezeknek az állatoknak mennyi a hasznos élettartamuk, ezzel életteljesítményük, milyen összetételű tejet termelnek vagy, hogy egy-egy nagy genetikai értékű állattól hány utódot tudunk nyerni. Szarvasmarha-tenyésztésünk versenyképessége érdekében a hagyományos tenyésztési módszerek mellett, elkerülhetetlen modern tenyésztési és szaporítási eljárások alkalmazása is. Ezek hazai elterjedése, különösen az embrió-transzfer (ET) tekintetében jelenleg még elmarad a piaci vetélytársakétól (*Solti*, 2006). Embrió-átültetésről akkor beszélünk, ha a donor szervezetéből még megtapadás előtt eltávolítják az embriót, majd egy, az ivarzás azonos fázisában lévő fogadó állat (recipiens) méhében ültetik át. Sikeres megtapadás esetén az így vemhesült állat hordja ki a beültetett utódot (*Solti*, 1993). Az eljárást a nőivar petesejt-termelésének jobb kiaknázása céljából dolgozták ki (*Selk*, 2005). Előnyei az értékes tenyészállatoktól nyerhető megnövekedett ivadékszámhoz kapcsolódnak (*Dohy*, 1999). Ennek ismeretében szerepe a tejelő szarvasmarha-tenyésztésben azért fontos, mert a selejtezett tehének pótlása napjainkra veszélybe került. A termelésben eltöltött átlagos 2,3 laktáció, illetve az állat élete során megellett 2–3 utód ellehetetleníti a költséghatékony gazdálkodást, illetve a tenyésztést.

A szaporaság növelésének lehetősége az ET révén a nőivarban ugyan lényegesen csekélyebb, mint a mesterséges termékenyítés alkalmazása során a hímivarban, azonban mégis jelentősen hozzájárulhat a genetikai előrehaladás fokozásához. Az ET alkalmazásával, hazai adatok alapján kiemelkedő genetikai tulajdonságú nőivarú állattól akár 20–25 utód is nyerhető élete alatt (*Cseh és Dohy*, 2003, *Szabó*, 2004). *Bíró és Soós* (1982) 15–20 borjúról számol be a bikanevelő teheneiktől. *Solti* (1993) szerint akár 30–50 utód is születhet egy donortól évente. Extrém példaként *Mészáros és Perjés* (1984) egy tehéntől élete során nyert 131 utódról számol be, de nemzetközi adatok ennél nagyobb számokat is említenek (*Brem*, 1991).

Solti (1993) szerint a tejtermelő szarvasmarha állományokban az ET-ből származó utódpopulációban a genetikai előrehaladás mértéke 9–30% is lehet, míg a húsmarha-tenyésztés viszonyai között ez – a szaporítás módjától függően – akár 20–90%-ot is elérhet. *Christensen* (1991) és *Brem* (1991) 30–50%-os genetikai előnyről ír a tejelő szarvasmarha tenyésztése során alkalmazásra kerülő ET használatakor, ha üszöket használnak donornak. Mindezek a közlések rámutatnak arra, hogy a kizárólag mesterséges termékenyítés alkalmazásával elért 1–1,5%-os genetikai előrehaladással szemben itt óriási lehetőség kínálkozik (*Lohuis*, 1995).

Az ET használata révén lehetőség van a generációs intervallum csökkentésére is, különösen akkor, ha üsző donorokat használunk. A rövidebb generációs intervallum gyorsítja a szelektációs előrehaladást (*Dohy*, 1984; *Brem*, 1991; *Nagy*, 1996; *Dohy*, 1999). Üsző és tehén donorok alkalmazásával elérhető generációs intervallum 2 vs. 3,8 év (*Leitch és mtsai*, 1994), míg *Colleau és Mocquot* (1989)

szerint ez 2,3 vs. 4,0. *Lohuis* (1995) a generációs intervallum 19%-os csökkenését említi az ET használatával. Ugyanazon donoron végrehajtott többszöri embriómosás és az embriók mélyhűtése ugyanakkor növeli a generációs intervallumot (*Keller és Teepker*, 1990), ha az embriók egy része nem kerül beültetésre.

Az ET-nek a populáció genetikai összetételére gyakorolt hatását a gyakorlatban döntően az eljárás alkalmazásának az elterjedtsége, illetve hatékonysága határozza meg. Egyes vélemények szerint ideális az, ha a populáció 10%-át vonják ET-be (*Roden*, 1994; *Kinghorn és mtsai*, 2000). *Jansen és Schlotte* (1987) nem az ET-ben résztvevő populáció méretétől, hanem a donoroktól nyerhető embriók számától teszi függővé a várt kedvező hatásokat.

A donoroktól nyerhető embriók, illetve az született ivadékok számára leginkább a szuperovulációs kezelés, illetve az ET kivitelezésének módja van hatással.

Az embrió-átültetésnek, több évtizedes múltja ellenére, a szuperovulációs kezelés a leggyengébb pontja. A különböző hormonkezelésekre az állatok nagy egyedi eltérésekkel reagálnak, ennek pedig egyenes következménye a nyerhető embriók, képletek nagy szórása. Éppen ezért kell tisztában lennünk azzal, hogy mely kezelés eredményezi következetesen a legtöbb embriót, mely zavaró hatásokat kell kiküszöbölni az elvárható maximális eredmény céljából (*Hasler*, 2003). A szuperovulációs kezelést követő „mosás” során kinyert embriók mennyisége jelentős hatással van a nőivarban elérhető tenyésztői előrehaladásra (*Jansen és Schlotte*, 1987; *Arendonk és Bijma*, 2003). Nagyszámú donor használata során a bizonytalanságok és a kockázatok csökkenthetőek, de a költségek is nőnek (*Keller és Teepker*, 1990). Az egy donortól átlagosan nyerhető és beültethető embriók száma befolyásolja az előbbieken túlmenően a beltenyésztés mértékét és a szelekció pontosságát is (*Keller és Teepker*, 1990).

Az ET eredményességét befolyásoló tényezők között említik az embriók minőségét illetve az állapotukat (friss, fagyasztott) (*Hasler*, 2001; *Szabari és mtsai*, 2007). Az embriók fejlettsége nem befolyásolja a beültetés sikerességét (*Bényei és mtsai*, 2006). Mindezek mellett a szezonálisnak is jelentős hatása van (*Hasler*, 2001). *Bényei és mtsai*, (2006) a szezonális hatást a recipiensek kondíciójával hozták összefüggésbe, trópusi körülmények között végzett, ami a recipiens állomány mennyiségére és minőségére hívja fel a figyelmet *Hasler* (2001).

Munkánk során az embrió-átültetésnek a hazai holstein-fríz tenyésztésre gyakorolt hatását vizsgáltuk. E biotechnikai eljárás közel 30 éves története folyamán, a tenyésztői gyakorlatban sajnálatos módon elterjedt szemlélet, hogy az embrió-átültetés komplex folyamatát az embriók beültetésének eredményességével, gyakorlatilag egy szaporodásbiológiai mutatóval értékelik.

Nyilvánvaló ugyanakkor, hogy az embrió-átültetés használata hatással van a teljes populáció genetikai összetételére. Választ kerestünk arra, hogy e biotechnikai eljárással létrehozott populációnak van-e, és ha igen, akkor mekkora mértékben fölénye a tejtermelés (305 napra korrigált tej kg) illetve a tejalkotók (tejzsír kg, tejfehérje kg) becsült tenyészértékeiben, a hagyományos úton létrehozott egykorú istállótársakkal szemben. Ezek mellett vizsgáltuk azt, hogy az ET milyen mértékben növeli a nőivartól nyerhető utódszámot, illetve azt, hogy milyen hatással van az ET a generációs intervallumra.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tenyésztési adatokat 1990. évtől kezdődően értékeltük, amikortól is ugrászerűen nőtt hazánkban az ET-ből született állatok száma. Miután az embrió-programok 70%-a négy gazdaságban folyt, az elemzésünket ezekre a telepekre korlátoztuk. Az Országos Szarvasmarha Adatbázisból történt adatleválogatás után összesen 521 ET-ből származó nőivarú egyed, valamint 52 735 rokon és istálló-társ termelési és tenyésztési adatait dolgoztuk fel. A vizsgálatba csak azok az egyedek kerültek be, amelyek legalább 2 laktáción keresztül termeltek. A felhasznált pedigre 108 313 egyedet tartalmazott. Az állomány pedigre teljessége 2,9 volt.

Statisztikai értékelés

A tenyészértékeket ismételtetőségi egyedmodell alkalmazásával a PEST UIUC V3.1 szoftverrel (*Groeneveld*, 1990) becsültük, a variancia-kovariancia becslésnél kapott értékek felhasználásával.

Az értékelt tulajdonságok a következők voltak: 305. napra korrigált tejmenyiség, sz tejfehérje illetve tejsír kg.

Az ismételtetőségi egyedmodell a következő volt:

$$y = Xb + Za + Wpe + e,$$

ahol

y = a mért tulajdonság (305. napra korrigált tej kg, zsír kg, fehérje kg)

b = fix hatások vektora, tenyészet, laktáció éve, ellés éve, ellés hava, ellés sorszáma

a = additív genetikai hatás vektora

pe = tartós környezeti hatás vektora

e = reziduális, míg **X**, **Z**, **W** az előfordulási mátrixok.

Elemzéseinkben a modellekben értékelt hatások mértékét és eltéréseit szignifikancia vizsgálatokkal a SAS program STAT moduljával, „Proc GLM” módszerrel végeztük (*SAS*, 9.1, 2004). A variancia-kovariancia komponensek becslése a VCE-5 (*Kovac és Groeneveld*, 2003) programmal történt. A pedigre rendezését és elemzését és a generációs intervallum számítását PEDIG szoftverrel végeztük (*Boichard*, 2002). A generációs intervallum számításánál *Falconer* (1960) szerint jártunk el.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

Az embrió-átültetés hatása különböző termelési tulajdonságok becsült tenyészértékére

Az ET-vel létrehozott utódcsoporthozott és az istállótársak átlagos tenyészértékét illetve a tejtermelésben mért genetikai előrehaladását az 1. ábra szemlélteti.

Elemzésünkből kitűnik, hogy az ET-ből származó egyedek alkotta populációban a genetikai előrehaladás nagyobb ugyan, azonban a becslés ismételtetősége mindössze 0,29 ezért lineáris trendvonal nehezen illeszthető a pontokra. Ezzel

1. ábra. Az ET-ből (n= 521) és nem ET-ből született egyedek (n=52735) becslt tenyésztési értékeinek alakulása a 305 napos laktációs tejtermelésben

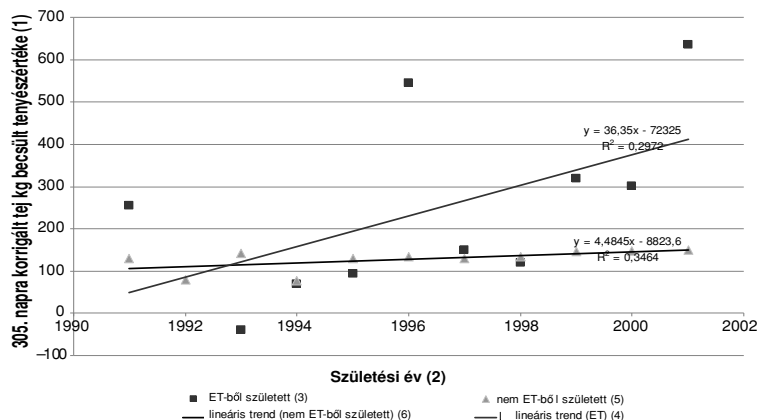


Fig. 1.: Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer (ET) and non embryo transfer of corrected (305d) milk production estimated breeding value for milk production (1), (305d) birth year (2), animals were born from ET (3), linear trend (ET) (4), animals were born from non ET (5), linear trend (non ET) (6)

szemben az évi 4,48 kg előrehaladást mutató, hagyományos, tehát nem ET-ből született egyedek alkotta populációban a genetikai trend ismételhetősége jobb ($R^2=0,34$) bár még mindig elmarad a kívánatostól. A két populáció közötti eltérés (31,87 kg/év) jelentős ugyan, de az ET-s egyedek csekély aránya miatt a populációra egészeére gyakorolt hatása jelentéktelen.

A 2. ábra a tejfehérje-tartalomra számított tenyésztési értékek alakulását mutatja be.

2. ábra: Az ET-ből (n=521) és nem ET-ből született egyedek (n=52735) becslt tenyésztési értékeinek alakulása tejfehérje-termelésben

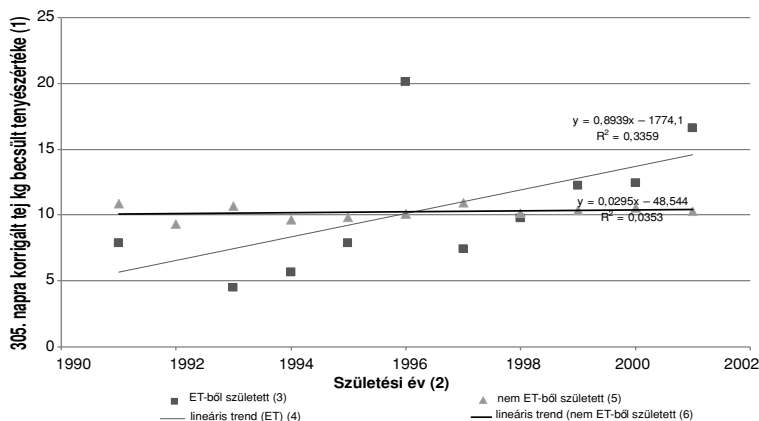


Fig. 2.: Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer (ET) and non embryo transfer of protein production estimated breeding value for protein production (1) as in Fig. 1. (2–6)

A tejfehérjére utaló tenyészték alakulása hasonló tendenciát követ, mint a tejmennyiségé. Az éves genetikai előrehaladás az ET-s csoportban 0,89 kg/év, a kontroll istállóársaknál alig mérhető (0,02 kg).

A vizsgált, kétféle szaporítási móddal létrehozott állomány laktációs tejsír-termelésében bekövetkezett változásokat a 3. ábra szemlélteti.

3. ábra: Az ET-ből (n=521) és nem ET-ből született egyedek (n=52735) tejsír-termelésre becsült tenyésztértékeinek alakulása

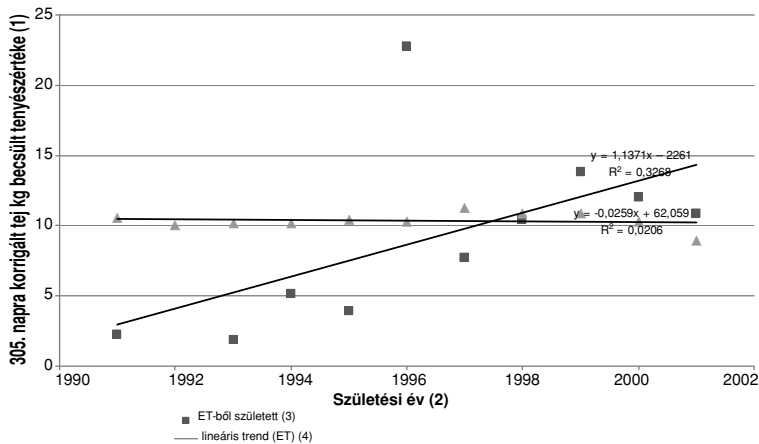


Fig. 3.: Mean of the estimated breeding value according to the birth year of cows from embryo transfer (ET) and non embryo transfer of milk-fat production estimated breeding value for fat production (1) as in Fig. 1. (2–5)

A várakozásoknak megfelelően a tejsír-termelés tenyésztértékei a tejfehérjéhez hasonló képet mutatnak. Az ET-ből származó egyedek tejsír-termelésben szintén gyorsabb genetikai előrehaladást mutattak (1,1 kg/év) és az ismételhetőségük is jobb, mint a hagyományos úton létrehozott állótaraké.

Az embrió-átültetésnek az általam vizsgált populációra a tenyészbikák előállításán keresztül gyakorolt hatását az 1. táblázatban mutatjuk be.

A tenyészbikák mesterséges termékenyítésre való használatán keresztül az embrió-átültetés tejtermelésre gyakorolt hatása jelentős (+190,3 kg) ami a tenyészbikáktól születhető nagyszámú utódok következménye. Hasonló eredményt kaptunk a tejalkotók vizsgálatokor is.

Az embrió-átültetés utódszámra gyakorolt hatása

Az elmúlt évtizedben a tehének átlagos életteljesítménye 3 borjú. Ezt a hagyományos szaporítási eljárással elért értéket 100%-nak véve, az ET utódok számára gyakorolt hatását az üzemi vizsgálataink adatai szerint az 2. táblázatban mutatjuk be.

Az ET a jelenlegi hatásfokával, két borjúval eredményez többet mint egy „átlagos holstein-fríz tehén, amely szerencsés esetben eggyel több üszőt jelent. Ha a donor tehének ET útján illetve hagyományos úton előállított összes megszületett

1. táblázat

Az ET-ből és nem ET-ből származó bikák utódjaink termelése

Változó(1)	ET	Átlag(2)	Szórás(3)
305 napos laktációs tejtermelés(4)	Nem(7) n=11030	8287,7 ^a	1775,4
	Igen(8) n=10615	8478,0 ^b	1686,6
305 napos tejfehérje termelés(5)	Nem n=11030	264,79 ^a	53,64
	Igen n=10602	269,89 ^b	50,29
305 napos tejszír termelés(6)	Nem n=10998	288,87 ^a	57,62
	Igen n=10602	293,38 ^b	55,14

a és b szignifikánsan különbözik (P<0,001) tulajdonságoként(9)

Table 1. Mean of the production of progeny of AI bulls from embryo transfer (ET) and non embryo transfer

variable (1), mean (2), standard deviation (3), corrected (305) milk production (4), corrected (305) protein production (5), corrected (305) fat production (6), animals from non ET (7), animals from ET (8), a and b significantly differ (P<0.001) by traits (9)

2. táblázat

Az embrió-átültetéssel nyerhető többlet ivadékok száma

Szaporítási mód (1)	Normál*(2)	ET (3)	Tehén donor (4)	Üsző donor (5)
Ivadékok száma (6)	3	5,01	5,79	4,23

*az ellenőrzött hazai holstein-fríz populáció adatai alapján becsült érték (7)

Table 1.: The numbers of extra progeny can be gotten with the help of embryo transfer method of multiplication (1), normal (2), ET (3), cow donor (4), heifer donor (5), numbers of progeny (6), estimated value on data of controlled Hungarian H-F population (7)

ivadék számát hasonlítjuk össze, az ivadékszám növekedése jelentősnek mondható, hiszen mindez megközelítőleg 67%-os növekedést generál. Ha a donorokat korcsoportonként vizsgáljuk, akkor a megfigyelt periódusban a következő megállapításra jutottunk. Tehén donor esetében az embrió-mosások 23,83%-nál volt olyan állat, amely legalább kétszer alkalommal került embriológiai programba. Ebben az esetben 2,79 borjúval nő a donoronkénti ivadékszám, a növekedés így már 93%-os.

Az üszők között viszont meglehetősen ritka, hogy a donorok többször kerüljenek programba. Ennek eredményeként 1,47 borjúval nyerhető több mint az ET alkalmazása nélkül. Növeli ennek a viszonylag csekélyebb számnak az értékét az a tény, hogy az embrió-kinyerést követi az üsződonorok vemhesítése, így az első laktáció megkezdésekor szerencsés esetben már 2,47 borja van az állatnak. Ezek nemcsak többletborjút, hanem több információt is jelentenek amelyre alapozva pontosabb és hatékonyabb szelekciónak lehet a nőivart alávetni.

Az embrió-átültetés generációs intervallumra gyakorolt hatása

A rendelkezésre álló adatok alapján kiszámoltuk a generációs intervallumot (a szülők születési ideje és a tenyésztésbe került utódok születési ideje között eltelt idő átlaga) (Falconer, 1960) mind az ET programokban résztvevő donorpopuláció, mind pedig, ezen biotechnikai eljárást nélkülöző istállóársak csoportján.

Az elemzésben felhasznált pedigre 108 313 egyed tartalmazott. Az állomány pedigre teljessége 2,9 volt, tehát egy egyedről rendelkezésről álló származási információ közel 3 teljes generációval ekvivalens.

A szoftver csomag (PEDIG) évenkénti számítást végzett, nem vette figyelembe a születési hónapot. Ezen értékek átlagolása után, a generációs intervallum nem mutatott jelentős csökkenést (-0,16 év) az ET-vel létrehozott (n=2671) illetve a tenyésztése során hagyományos eljárásokban részesülő populáció (n=44871) között (4. ábra).

4. ábra: Az embrió-átültetés generációs intervallumra gyakorolt hatása

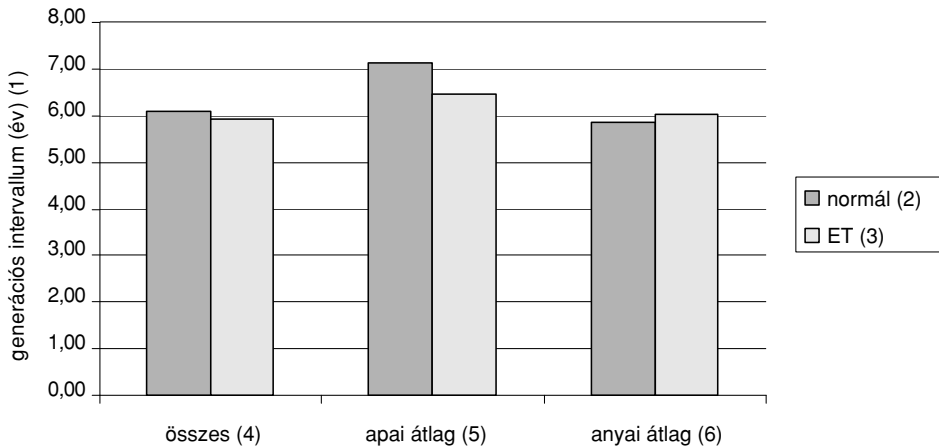


Fig. 4.: The effects of embryo transfer on the changes of the genetic interval generation interval (year) (1), method of multiplication normal (2), ET (3), all animals (4), mean of sires (5), mean of dams (6)

A szülők átlagos generációs intervallum értékén kívül az apai illetve anyai oldalra külön-külön lebontva is számítottunk generációs intervallumot. Az apák figyelembe vételével még az ET-nek van fölénye (-0,66 év) azonban a nőivarnál az imént említett tendenciák megváltoznak. Ebben az esetben a generációs intervallum egy kicsit hosszabb (0,17 év).

Ennek az oka, hogy az üsző korcsoport csekélyebb számban részesedik a donorpopulációból, illetve az, hogy egy részük csak későn, több laktáció teljesítése után lett donorrá minősítve. Az a tapasztalat, hogy a tenyésztési döntéseket hozók számára meggyőzőbb a tehén saját termelése, illetve a jobb embrió-termelő képesség. Erre vezethető vissza a tehén donorok favorizálása az üszőkkel szemben. Az sem hagyható figyelmen kívül, hogy a több laktáció teljesítését követően született utódok jelentősen növelik a generációs intervallum átlagos értékét.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az ET használata a hazai holstein-fríz állományban 1990. óta ér el érzékelhető nagyságrendet. Az ebből származó állatok aránya, jelentős évi ingadozásokkal, 1% alatti, ami elmarad a fejlett szarvasmarha-tenyésztéssel rendelkező országoktól, és saját lehetőségeinktől is. Ez annál is inkább sajnálatos, mivel az ET technikai lebonyolításához szükséges szellemi-anyagi feltételek rendelkezésre állnak.

Az ET szerepe és hatása a holstein-fríz állomány genetikai előrehaladására a vártnál szerényebb. A donoroktól nyerhető utódszám tekintetében az eredmények azt mutatják, hogy a jelenlegi állományban a lehetőségek kihasználásáról nem beszélhetünk: a tehéndonoroktól életük során nyert és felnevelt átlagos utódszám 5,79, üszőborjak esetében mindössze 4,23. Mivel a hazai holstein-fríz populációban a tehenek átlagosan 3 borjút ellenek, az ET által elért többlet utódszám mintegy 2 borjú. Ennek oka az, hogy az üsződonorok mindössze 3%-ka kerül többszöri mosásra, még a teheneknél is mindössze 23,8% az ismételt embriónyeresre felhasznált állatok aránya. A donorkiválasztásában a tenyésztők a teheneket favorizálják. Ennek oka feltehetően az, hogy a pedigré információk helyett a saját teljesítményt részesítik előnyben.

A donoroktól ET-vel nyert nőivarú utódok 305 napos laktációs tejtermelésre, illetve a tejalkotókra (fehérje kg, zsír kg) számított tenyészértéke tendenciózusan felülmúlja az istállóársak termelését. Ennek ellenére – az embrióból születő populáció csekély létszámánál fogva – a teljes populáció genetikai előrehaladására nincs mérhető befolyással.

Az ET hatására a holstein-fríz populáció generációs intervallum átlagosan mindössze 0,16 évvel rövidült le. Ennek oka – túl azon, hogy az ET meglehetősen ritkán kerül alkalmazásra – az a körülmény is, hogy a donorok között kevés az üsző, és jóval több a több laktációt teljesített tehen. A generációs intervallum rövidítése ellen hat a mélyhűtött embriók viszonylag gyakori használata, amely kedvezőtlen esetben még a generációs intervallum növekedését is okozhatja. Ezt a feltételezésünket erősíti *Lohuis* (1995) véleménye is, aki rövidebb generációs intervallum elérése érdekében a friss állapotban történő embriók beültetésének arányának a növelését illetve a fagyasztott embriók mielőbbi beültetését javasolja.

Eredményeink alapján elmondható, hogy az embrió-átültetésnek a tejelő szarvasmarha-tenyésztése során elsősorban a tenyészbika előállítás során van inkább jelentősége.

Az is megállapítható, hogy az ET által kínált elméleti lehetőségeknek csak töredékét sikerült mind ez ideig kiaknázni. A továbblépés érdekében a következetes és genetikailag is megalapozott donorkiválasztás, a molekuláris markerek alapján szelektált üsződonorok nagyobb részaránya, a recipiensek „előállításának” tudatosabb megszervezése és az érintett résztvevők szorosabb együttműködésére volna szükség. Mindezek tudatában a gazdaságok határait átlépő, nyitott nukleusz keretében kellene gondolkodni az ET alkalmazásának további folytatásáról.

IRODALOMJEGYZÉK

- Arendonk, J. A. M. – Van; Bijma, P. (2003): Factors affecting commercial application of embryo technologies in dairy cattle in Europe – a modelling approach. *Theriogenology*, 59. 2. 635–649.
- Brem, G. – Kräusslich, H. – Stranzinger G. (1991): Experimentelle Genetik in der Tierzucht. Grundlagen für spezielle Verfahren der Biotechnik. Tierzuchtbücherei. Verlag Eugen Ulmer, 1–263.
- Bényei B. – Komlósi I. – Pécsi A. – Pollott, G. – Marcos, C. H. – de Oliveira Campos, A. – Lemes, M. P. (2006): The effect of internal and external factors on bovine embryo transfer results in a tropical environment. *Anim Reprod Sci.*, 93. 3–4. 268–279.
- Bíró I. – Soós P. (1982): Az embrióátültetés lehetőségei a szarvasmarhatenyésztésben. *Magyar Mezőgazdaság*, 10. 22–23.
- Boichard, D. (2002): PEDIG: Fortran package for pedigree analysis suited for large populations 7th WCGALP, Montpellier, France, Communication, No. 28–13.
- Colleau, J. J. – Mocquot, J. C. (1989): Using embryo transfer in cattle breeding. 5th Annual Meeting of the European Embryo Transfer Association Lyon, France
- Christensen, L. G. (1991): Use of embryo transfer in future cattle breeding schemes. *Theriogen.* 35. 141–149.
- Cseh S. – Dohy J. (2003): Asszisztált reprodukciós technikák (art) a hazai állattenyésztési gyakorlatban Történeti áttekintés, Állattenyésztés és Takarmányozás, 1. 3–15.
- Dohy J. (1984): Új biotechnikai eljárásoktól várható fejlődés az állattenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 5. 385–391.
- Dohy J. (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Falconer, D. S. (1960): Introduction to quantitative genetics, New York (EUA). The Ronald Press Company. 365.
- Groeneveld E. (1990): PEST UIUC V3.1 user's manual, Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour, Mariensee, Federal Agricultural Research Center (FAL)
- Hasler, J. F. (2001): Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle. *Theriogen.*, 56. 9. 1401–1415. p.
- Hasler, J. F. (2003): The current status and future of commercial embryo transfer in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 79. 3–4. 245–264.
- Jansen, G. – Schlotte, W. (1987): Variability of genetic progress using multiple ovulation and embryo transfer in d nucleus herds of cattle. *Proc. Symp. Biotechnol. Breeding* 170.
- Keller, D. S. – Teepker, G. (1990): Effect of Variability in Response to Superovulation on Donor Cow Selection Differentials in Nucleus Breeding Schemes. *J. Dairy Sci.*, 73. 549–554.
- Kinghorn, B. P. – van der Werf, J. – Ryan, M. (2000): Animal Breeding: Use of New Technologies. Post Graduate Foundation in Veterinary Science, Univ. of Sydney
- Kovac, M. – Groeneveld, E. (2003): VCE-5 User's Guide and Reference Manual Version 5.1 (<http://vce.tzv.fal.de/manual/index.html>).
- Leitch, H. W. – Smith, C. – Burnside, E. B. – Quinton, M. (1994): Genetic Response and Inbreeding with Different Selection Methods and Mating Designs for Nucleus Breeding Programs of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 77. 1702–1718.
- Lohuis, M. M. (1995): Potential benefits of bovine embryo-manipulation technologies to genetic improvement programs. *Theriogen.*, 43. 51–60.
- Mészáros J. – Perjés I. (1984): Embrióátültetés szarvasmarhán. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 5. 415–420.
- Nagy N. (1996): Az állattenyésztés alapjai. Mezőgazda kiadó, Budapest
- Roden, J. A. (1994): Review of the theory of open nucleus breeding systems. *Anim. Breeding Abst.*, 62. 151–157.
- SAS Institute Inc., (2004) SAS/STAT® User's Guide, Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Selk, G. (2005): Embryo Transfer in Cattle, ANSI-3158 ANSI-3158.
- Solti L. (1993): *Biotechnikai eljárások. In Haraszti J. – Zöldág L. (szerk.) A háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája.* Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Solti L. (2006): Az állatbiotechnológia helyzete Magyarországon, MTA
- Szabari M. – Pinyey Sz. – Boros N. – Sebestyén J. – Retter Z. (2007): Az embrió minőségének hatása az embrió-átültetés eredményességére üzemi körülmények között. *Acta Agraria Kaposvárensis*, 3. 69–74.
- Szabó F. (2004): Általános állattenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Érkezett: 2008. március
Levelezési cím: Szabari Miklós
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar,
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.,
E-mail: szabari.miklos@ke.hu

Szerzők címe: Bokor Árpád – Sebestyén Julianna – Stefler József
Authors' address: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar,
University of Kaposvár,
Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Bakos Gábor
Dalmandi Mg ZRT,
H-7211 Dalmand, Felszabadulás u. 42.

Boros Norbert, Simai Szabolcs:
Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum,
University of Debrecen
H-4015 Debrecen, Böszörményi u. 138.

Sebestyén Sándor:
Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Állattenyésztési Igazgatóság
Central Agricultural Office, Animal Breeding Directorate
H-1024 Keleti Károly u. 24.

WITTMANN MIHÁLY SZÜLETÉSNAPI KÖSZÖNTÉSE

A Pannonhalmi Gimnáziumtól az egyetemi katedráig

1963-ban, a *Keszthelyi Agrártudományi Egyetemen* kitüntetéssel szerzett agrármérnöki diplomát, bár nem erre a pályára készült. Volt idő ugyanis, amikor hátrányt jelentett, ha egy önéletrajzban a *Pannonhalmi Bencés Gimnázium* neve szerepelt.

Szakmai pályafutását a *Bábolnai Állami Gazdaság* baromfitelepén kezdte, s már gyakornoki ideje alatt telepezetőként foglalkoztatták. A hatvanas évek elején indított országos baromfiprogram kiszélesedésével azt a feladatot kapta, hogy Dél-Magyarországon (Zalától Békés megyéig) integrálja azt a termelői kört, amely képes broiler-előállításra. E tevékenység székhelye a Somogy megyei *Pusztakovácsi* volt. Időközben megszervezte az önálló keltetőtojás-előállítás, szaktanácsadást folytatott. A sok utazással járó munkája során került kapcsolatba a *Szegedi Móra Ferenc MgTSz*-szel. Elfogadva azt itt felajánlott állást, kerülve vezetőként növénytermesztéssel, kertészettel és valamennyi állatfajjal foglalkoznia kellett.

Tudományos életpályája 1968-ban kezdődött az *Állattenyésztési Kutatóintézetben*. Itt és jogutódjainál 23 évet dolgozott különböző beosztásokban, a leghosszabb időt, 16 évet, tudományos osztályvezetői beosztásban a *Sertésenyésztési Osztály* élén. Foglalkozott a sertéstartás biológiai alapon való fejlesztésének kérdéseivel, amihez az alkalmazott etológia módszereit vette alapul. Munkája egyik fő területe volt a tartási, munkaszervezési és takarmányozási eljárások összehangolása a nagyüzemi termelés feltételei között. Kutatásaiban fontos helyett kapott a nőivarú sertések reprodukciós képességeinek vizsgálata, és élettani folyamatokra alapozva kidolgozta a laktáció alatti takarmányozás és elapasztás helyes módszerét, a laktáció gyors lezárását, és az azt követő stimulatív takarmányozást. Elsőként mérte fel a magyar sertésállományok húsmínőségével kapcsolatos problémákat, illetve tett javaslatokat a vágás előtti kezelések minőségromló szerepének csökkentésére a nagyvágóhidakon és az ivadékvizsgálatban. Kutatta a genetikai előrehaladást gátló genotípus-környezet kölcsönhatásokat, mellyel a magyar teljesítményvizsgálati és tenyésztéskébecslési rendszer fejlesztését kívánta szolgáltni. A levágott és élő sertések vágóértéknek meghatározására nagy pontosságú becslési eljárásokat dolgozott ki.

1991-ben meghívták a *Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának Állattenyésztési Intézetébe*, ahol egyetemi docensként a *Sertésenyésztés tan. tárgy* tantárgyfelelősi tevékenységét látta el. Nevéhez kötődik, hogy az agrármérnök képzésben helyet kapott az *alkalmazott etológia* oktatása. Az *Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola* alapító tagjaként részt vett az *Állattenyésztés biológiai alapjai* c. Ph.D. programban. 1991-től 2000-ig az *Állattenyésztési Intézet Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszékének* tanszékvezetője volt, ezt követően 2004-ig, az Intézet megszűnése után, a már önálló jogállású tanszékét vezette tovább. Bekapcsolódott a kar vezetésebe, egy ciklusban *dékanhelyettesi* teendőket is ellátott.

Kandidátusi fokozatot 1984-ben szerzett. Tudományos eredményeiről szakkönyvekben, tudományos és népszerűsítő közleményekben, nemzetközi tudományos konferenciákon számolt be. Társ-szerzőként részt vett három könyv megírásában, Egyetemi jegyzeteket írt. Több mint 100 tudományos közleménye jelent meg. Nem szakadt el a gyakorlattól sem, hiszen az ország különböző pontjain, az *Agrárégyesületek* programjainak keretében, számos előadást tartott. Nemzetközi kapcsolatai széleskörűek voltak, köszönhetően többek között kiváló angol, német és orosz nyelvtudásának.

Tudományos- és társadalmi tevékenységet is kifejtett. A *MAE Állattenyésztők Társasága* titkára volt 1986–1995 között. Ugyancsak titkára volt az *Európai Állattenyésztők Szövetsége Sertésenyésztési Bizottságának* (1993–1996), a *MTA, TMB Állattenyésztési és Állatorvosi Szakbizottságának* (1991–1996) és a *SZIE Doktori Tanácsa Állattenyésztési Szakbizottságának* (1993–1996). Továbbá tagja volt a *FVM IMSZB* (Legfelsőbb Mg. Igazságügyi Tanács Állattenyésztési Biz.) (1989–1995), *Working group on development of pig housing systems, EAAP* (1997–2000), az *OTKA AGRÁR-2* (zsűri tag) (2001–2004), a *MTA Állatnemesítési, Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottságának* (választott tag) (1993–2005). Jelenleg is tagja a *Magyar Állathigiéniai Társaság elnökségének* (1996–), a *MTA köztestületének* (1984–). Rendszeres lektori tevékenységet folytat az „*Állattenyésztés és Takarmányozás*”, *Acta Veterinaria Hungarica* című folyóiratok számára és opponensi tevékenységet és az *OTKA Iroda, OM* számára. Szerkesztőbizottsági tagja (2005–) az *Animal Welfare etológia és tartástechnológia* c. folyóiratnak.

Tevékenysége elismeréseként számos díjban részesült. 1987-ben Tessedik Sámuel emlékéremmel tüntették ki. 1988-ban *Miniszeri kitüntetést*, 1995-ben *Pro re rustica promovenda* érmet, 1999-ben pedig *Akadémiai díjat* (megosztva) kapott. 2000–2003-ig *Széchenyi Professzori Ösztöndíjas* volt.

A díjakhoz nem hasonlítható, de talán legalább olyan értékes munkatársai tisztelete és megbecsülése, hiszen szerteágazó tevékenységei ellenére mindig jutott ideje a hozzáfutóknak segítségére. Az évek múlásával sem szűnt meg, de mégcsak meg sem kopott az érdeklődése. Újabb és újabb témák, területek felé fordul és keresi, kutatja a lehetséges megoldásokat. A munkatársak és a tanítványok nevében

70. születésnapja alkalmából
köszöntjük Professzor urat

és őszinte tisztelettel további eredményes, boldog évtizedeket és jó egészséget kívánunk!

Horvainé Szabó Mária

MANGALICA PETESEJTEK ÉS EMBRIÓK KRIOPREZERVÁCIÓJA

VARGA ERIKA – EGERSZEGI ISTVÁN – RÁTKY JÓZSEF – TEMPFLI KÁROLY – PATAKI RENÁTA –
BALI PAPP ÁGNES

ÖSSZEFOGLALÁS

Az *in vitro* embrió-előállítás napjainkra több faj esetében rutin eljárássá vált, sertés fajban azonban további alapkutatásokra van szükség a módszer széles körű gyakorlati alkalmazása előtt.

A szerzők az első kísérletben összesen 310 mangalica petesejtet maturáltattak (42 óra) *in vitro*, majd fagyasztottak a nyitott végű, leszűkített keresztmetszetű műszalma (OPS) vitrifikációs módszerrel. A visszaolvasztást követően elbíralták, hogy a petesejtek hogyan reagáltak a fagyasztásra és az oldatban előforduló krioprotektív anyagokra, valamint megvizsgálták, hogy a termékenyülést követően az embriófejlődés hogyan alakult.

A második vizsgálatban 5 mangalica kocából mostak ki embriókat, azokat fagyasztották, majd a visszaolvasztást követően az embriókat nagy fehér sertésekbe ültették vissza.

Eredményeik azt mutatják, hogy a vágóhídi petefészekből származó, éretlen mangalica petesejtek 42 óra alatt sikeresen érlelhetők *in vitro* körülmények között. A fagyasztott/visszaolvasztott mangalica petesejtek termékenyítése sikeresnek mondható, mert az embriófejlődést a termékenyített petesejtek $50,62 \pm 5,97\%$ -a megkezdte.

A fagyasztott/visszaolvasztott mangalica embriók beültetéséből malacok nem születtek; a recipiens állatok vizsgálatakor, a beültetést követő huszonötödik napon nem tapasztaltak vemhesülést. A jövőben tervezik a vizsgálatok folytatását.

SUMMARY

Varga, E. – Egerszegi, I. – Rátky, J. – Tempfli, K. – Pataki, R. – Bali Papp, Á.: CRYO-PRESERVATION OF MANGALICA OOCYTES AND EMBRYOS

The development of our knowledge of maturation, fertilization and cultivation of mammalian oocytes under laboratory conditions is progressing rapidly, and its results assist in the improvement of biotechnological methods. Presently, *in vitro* embryo production has become routine in a range of animal species. However, in pig, there is need for more research before widespread use of biotechnological methods may be put into practice.

In the first experiment, 310 Mangalica oocytes were matured *in vitro* for 42 hours. *In vitro* matured Mangalica oocytes were vitrified with the Open Pulled Straw (OPS) vitrification method. The effects of vitrification and cryoprotectants on oocyte morphology were investigated after warming. Furthermore, we observed embryo development during cultivation.

In the second part of study, the oestrus of 5 Mangalica sows was synchronized and superovulation was induced. Embryos were collected from donor sows in median laparotomy on the 5th day after artificial insemination. The embryos were selected under stereo microscope, and were then vitrified with OPS method. After warming, the Mangalica embryos were transferred into Large White recipient sows.

The results show that immature Mangalica oocytes could be successfully matured under laboratory conditions within 42 hours. Vitrified/warmed oocytes were fertilized and therefore $50.62 \pm 5.97\%$ of the oocytes started cleavage.

Implantation of vitrified/warmed Mangalica embryos into Large White sows was ineffective, as none of the sows was pregnant on the 25th day after transfer. Further experiments are needed to improve the efficiency of vitrification in the Mangalica breed.

BEVEZETÉS

Gaméták- és embriók megőrzésével kapcsolatos vizsgálatokat már az 1970-es években végeztek. A krioprezervációval – a gaméták, embriók fagyasztva tárolásával – biztosítható az örökítőanyag megőrzése, annak globális szállítása, segítségével mód nyílna tenyészvonalak újratehermentésére és/vagy szaporítására, a szelekciós nyomás növelésére. A krioprezerváció megvalósítható hagyományos, lassú hűtéssel, illetve vitrifikációs technikákkal.

Magyarországon a humán petesejtfagyasztás-visszaolvasztás termékenyítés módszerének eredményességét az első magyar kisbaba megszületése bizonyítja (Koncz és mtsai, 2008). A megfelelő petesejtek kiválasztásában nagyon hasznos az osztódási orsó állapotának vizsgálata (Kanyó és mtsai, 2004)

A sertés gaméták és embriók hűtéssel szembeni érzékenysége korlátozza az alkalmazható technikákat, esetükben ugyanis a hagyományos hűtési eljárások alacsony hatásfokúak, a megoldást a vitrifikáció jelentheti. Az eljárás segítségével kiküszöbölhető az intra- és az extracelluláris jégkristály-képződés, amivel növelhető a sejtek hűtéssel-szembeni toleranciája.

A mangalica, ősi magyar zsírsertés. Mangalica petesejtek és embriók vitrifikációjával korábban még nem foglalkozott egy kutatócsoport sem. A legújabb DNS-mikroszatellit vizsgálatok bebizonyították, hogy a színváltozatok önálló fajták, illetve megállapították, hogy egymáshoz a szőke és a fecskehasú mangalica áll a legközelebb (Zsolnai és mtsai, 2006). Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben a mangalica szaporaságának javítása céljából folynak kutatások (Egerszegi és mtsai, 2003; Rátky és mtsai, 2005). A mangalicatenyésztés egyik legfontosabb célja a fajta megmentése, megőrzése, ezzel hozzájárulva a természeti környezet sokszínűségéhez.

A tanulmány célja annak megállapítása volt, hogy az őshonos mangalica sertés petesejtek milyen módon alkalmazhatók az *in vitro* embrió-előállító rendszerben; továbbá miképpen lehetséges a mangalica oociták, illetve az embriók nyitott végű műszalma (OPS) eljárással történő megőrzése.

ANYAGOK, MÓDSZEREK

Első vizsgálat: mangalica petesejtek vitrifikációja

In vitro érlelt mangalica petesejteket OPS-vitrifikációs módszerrel fagyasztottuk, majd a visszaolvasztást követően elbíráltuk, hogy a petesejtek hogyan reagáltak az oldatban előforduló krioprotektív anyagokra (CPA), továbbá a termékenyülést követően megvizsgáltuk az embriók fejlődését.

Alkalmazott vegyszerek

A felhasznált vegyszereket a Sigma–Aldrich (Budapest) Kft-től és a Werft-Chemie GmbH-től (Bécs) vásároltuk. A szükséges mangalica petefészkeket a Pick Szeged Rt. és a Lábodi Vágóhid biztosította. A szervek laboratóriumba szállítása 38 °C-os fiziológiás sóoldatot (0,9% [w/v] NaCl) tartalmazó termosztóban történt.

A petefészkeket CETAB-, majd fiziológias sóoldatban háromszor átmosva fertőtlenítettük. A kumulusz-petesejt-komplexek (COC) kinyeréséhez TL-Hepes oldatot (Hagen és mtsai, 1991) használtunk, melyet 0,1% polivinil-alkohollal egészítettünk ki (TL-Hepes-PVA). A petesejteket TCM-199-oldatban (Mattioli és mtsai, 1989) maturáltattuk, melyet sertés follikulum folyadékkal, nátrium-piruváttal, ciszteaminnal, glutaminnal, antibiotikumokkal, és az érés első 20 órájában hormonokkal egészítettünk ki. A vitrifikációs eljárás során használt alapoldat TL-Hepes-TCM-199 volt, melyet 5 mg/ml BSA-val egészítettünk ki. A fagyasztáskor az alapoldathoz krioprotektív anyagokat (CPA) adtunk [etilén-glikol (EG), dimetil-szulfoxid (DMSO)], melyek végső koncentrációja 6,5–6,5 M volt. Visszaolvasztáskor a CPA-k kivonásához és a rehidrációhoz, az oldatokhoz szaharózt (0,75 illetve 0,5 M) adtunk. Az *in vitro* termékenyítéshez módosított TBM (mTBM) oldatot (Abeydeera és mtsai, 1997) használtunk. Az embriók kultiválása NCSU-23 oldatban történt (Petters és Wells, 1993).

Petesejtek kinyerése

A vizsgálatokhoz sárgatest és ciszta nélküli petefészkeket használtunk. A 3–6 mm átmérőjű tüszőkből, a tüszőfolyadékot, és a benne lévő COC-eket, 10 ml-es kézifecskendő és a hozzá csatlakoztatott 18 G-jelű tű segítségével szívtuk le, majd a follikulum folyadékot (benne az oocitákkal) centrifugacsövekbe gyűjtöttük. A sejtek leülepedése és a felülúszó eltávolítása után, a visszamaradt sejteket Hepes-TCM-199 oldattal reszuszpendáltuk, majd mikroszkóp (Nikon) segítségével (40 × nagyítás) megkezdtük a COC-k kiválogatását.

Petesejtek in vitro maturációja (IVM)

Az IVM-hoz csak jó minőségű, többrétegű, kompakt kumuluszállománnyal rendelkező petesejteket használtunk fel. A COC-eket háromszor átmostuk a maturációhoz használt oldatban, majd „négylyukú” tenyésztőedényben (NUNC), 50 COC/500 µl oldatban, 42 órán keresztül, 5% CO₂-tartalmú gázkeverékben, 38,5 °C-on érleltük. A maturáció első felében (0–20. óra) az oldatot hormonokkal egészítettük ki (10 IU/ml hCG és 10 IU/ml eCG); az IVM második részében (20–42 óra) a petesejtek tenyésztése hormonmentes oldatban történt.

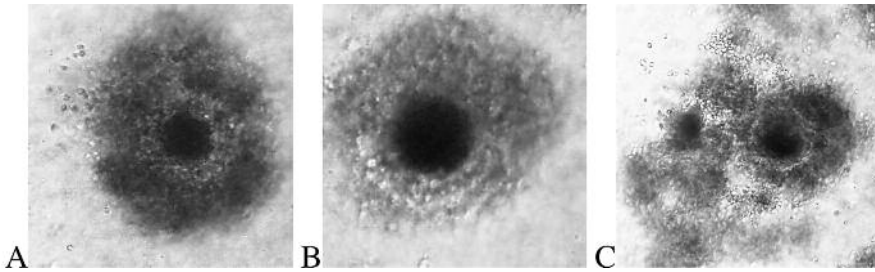
A maturáció eredményességének elbírálása az expandálódási arány és a maturációs ráta kifejezésével történt. Ennek meghatározásához az IVM után, 30–30 COC-t véletlenszerűen kiválogattunk, majd feljegyeztük, hogy a sejtek mekkora része rendelkezett expandálódott kumuluszállománnyal (1. ábra).

Ezt követően pipettázással eltávolítottuk a kumuluszsejteket a petesejtek felszínéről, majd az oocitákat ecetsav és etanol 1:3 arányú keverékében 3 napig fixáltuk. Ezt követően a sejteket 0,1%-os ecetsavas-orceinnel festettük, és mikroszkóp segítségével (400×nagyítás) megvizsgáltuk a sejtmagot. Érettnek tekintettük azokat a petesejteket, melyek metafázis II osztódási stádiumban voltak.

Mangalica petesejtek fagyasztása és visszaolvasztása

A petesejteket a Vajta és mtsai (1997) által leírt, nyitott végű műszalma” (OPS) eljárással vitrifikáltuk.

1. ábra: Kumuluszsejtek morfológiai változása az érés során



kompakt kumuluszállomány (A); expandálódó kumuluszállomány az IVM 24. órájában (B), expandálódott kumuluszállomány az IVM 42. órájában (C) (Saját felvétel)

Fig. 1.: Changing cumulus morphology during maturation: (Self-made photos) oocyte with compact cumulus (A); oocyte with slightly expanded cumulus at 24 h of IVM (B); oocyte with expanded cumulus at 42 h of IVM (C)

- *Petesejtek fagyasztása*

A fagyasztást megelőzően, a petesejteket krioprotektív anyagokat (CPA) tartalmazó oldatokban, 2 lépcsőben, ekvilibráltattuk. Az első ekvilibráció (3 perc) során alkalmazott oldatban a CPA-k (EG és DMSO) koncentrációja 2–2 M volt, míg a második ekvilibráció (1 perc) 6,5–6,5 M EG-t és DMSO-t tartalmazó oldatban történt. Ezt követően a petesejteket tartalmazó, körülbelül 10 µl nagyságú médiumcseppeket nyitott végű, leszűkített keresztmetszetű műszalmákba szívtuk fel kapilláris elven, majd azonnal folyékony nitrogénbe mártottuk azokat.

- *Petesejtek visszaolvasztása*

A petesejtek visszaolvasztása három lépcsőben történt. A műszalmákat ujjaink közé fogva (~36°C) felmelegítettük 0,5–1 perc alatt. Visszaolvasztáskor a petesejteket 5–5 percig, csökkenő szaharóz-koncentrációjú (0,75 M, majd 0,5 M) oldatokban ekvilibráltattuk, végül az oocitákat szaharóz-mentes alapoldatba helyeztük.

- *A petesejtek vizsgálata a visszaolvasztást követően*

A visszaolvasztás után mikroszkóppal (40 x nagyítás) megvizsgáltuk a petesejtek morfológiáját. A későbbi *in vitro* termékenyítéshez azokat a petesejteket használtuk, melyek ooplazmája sötét és homogén volt, a *zona pellucida* nem sérült, illetve a petesejtek alakja is normális volt.

In vitro termékenyítés (IVF)

A visszaolvasztás után a morfológiailag normálisnak ítélt oocitákat háromszor átmostuk a termékenyítéshez használt mTBM oldatban, majd ásványi olajjal fedett 90 µl-es, mTBM médiumcseppbe helyeztük (30 petesejt/90µl mTBM) és a termékenyítésig termosztátban tároltuk. Az IVF-hez fagyasztott/visszaolvasztott kan-spermát használtunk. A műszalmákat 37 °C-os vízfürdőbe helyezve, 1 perc alatt visszaolvasztottuk, majd a spermát 8 ml előinkubált mTBM-be helyeztük, és két

percig 3000/perc fordulatszámon centrifugáltuk. A kapott pelletet 70 µl mTBM oldattal reszuszpendáltuk. Thoma-sejtszámláló kamra segítségével megállapítottuk a szuszpenzió koncentrációját, majd 1×10^5 spermium/ml-re állítottuk be. Végül 10 µl spermium-szuszpenziót adtunk a 90 µl-es médiumcsepphez (melybe előzőleg a petesejteket tettük), majd a petesejteket és a spermiumokat 4 órán keresztül termosztátban együtt inkubáltuk.

Embriók tenyésztése (IVC)

A termékenyítést követően, a petesejteket háromszor átmostuk az embriótenyésztéshez használt oldatban, majd 30 petesejt/500 µl NCSU-23 oldatban tenyésztettük 4 napon keresztül 38,5 °C-on, 5% CO₂-tartalmú gázkeverékben.

Kísérleti terv

A vitrifikációs eljárásakor *in vitro* maturáltatott (42 h), kumuluszsejtekkel körülvett mangalica (M-csoport) sertés petesejteket használtunk. Kontroll csoportként mangalica (KM-csoport) petesejteket maturáltattunk (42 h), majd termékenyítettünk.

1. Az IVM után meghatároztuk a mangalica petesejtek maturációjának hatékonyságát az expandálódási arány és a sejtmag érése alapján.

2. A vitrifikációt követően megállapítottuk a petesejtek eljárással szembeni érzékenységét a visszaolvasztást követő degenerálódási arány alapján.

3. Összehasonlítottuk a termékenyítést követő *in vitro* embriófejlődést a vitrifikált és a kontroll csoportok között.

Statisztikai vizsgálat

Minden vizsgálatot háromszor megismételtünk. Az eredmények értékelése a STATISTICA programmal (ANOVA) történt. A csoportok közötti különbségeket Duncan's teszttel vizsgáltuk. Szignifikáns különbségnek azt tekintettük, ahol a valószínűség $P < 0,05$ volt.

Második vizsgálat: Mangalica embriók vitrifikációja

A vizsgálat során embriókat mostunk ki előzetesen szuperovuláltatott mangalica kocákból, majd az embriókat OPS eljárással vitrifikáltuk, és recipiens nagy fehér fajtacsoportba tartozó kocákba ültettük.

Alkalmazott vegyszerek

Az ivarzás szinkronizálás és a szuperovuláltatás során felhasznált vegyszerek a következők voltak: Regumate[®], eCG, GnRH. Az állatok altatása ketaminnal (SBH-Ketamin) és xylazinnal történt. Az embriók kimosásához és gyűjtéséhez PBS-oldatot használtunk.

A donor kocák hormonális kezelése

Az embrió-átültetési programba bevont 5 kocánál ivarzás szinkronizálást végeztünk: 15 napon keresztül, napi 5 ml/állat adagoltunk *p.os* progesztagén hatású Regumate®-ot (Hoechst-Roussel), a 16. napon 1000 NE eCG-t (Folligon, Intervet) injektáltunk (tüszőnövekedés stimulálása), ezután 50 µg GnRH-t (Fertagyl, Intervet) aplikáltunk (ovuláció indukció). Az állatokat a 20. illetve a 21. napon mesterségesen termékenyítettük.

Embriók *in vivo* kinyerése, és az embriók vizsgálata

Az embriókat előzetesen 24 órán át koplaltatott donor mangalicából medián laparotómiában mostuk ki az első termékenyítést követő 5. napon (2. ábra). Az invazív állatkísérleteket a Pest megyei Állategészségügyi és Élelmiszerellenőrző Állomás 205/024/Pest/2006 etikai bizottsági engedélyével végeztük.

A műtéti narkózist 100 testsúly kg-onként 10 ml ketaminnal (SBH-Ketamin, SelBruha) és 4 ml xylazinnal (Xylavet, Lavet) intravénásan biztosítottuk. A hasüregből kiemelt méh kraniális 15 cm-es szakaszából mindkét méhszarvból 50–50 ml PBS oldattal mostuk ki az embriókat. A műtét után, a donor kocák egyedi kutyricában, 2–3 napig, kímélő takarmányozás mellett, nyújtott hatású antibiotikus kezelést kaptak.

2. ábra: Sárgatestek ellenőrzése (A) és az embriók-kinyerése a méhszarv átmosásával (B) (Saját felvétel)

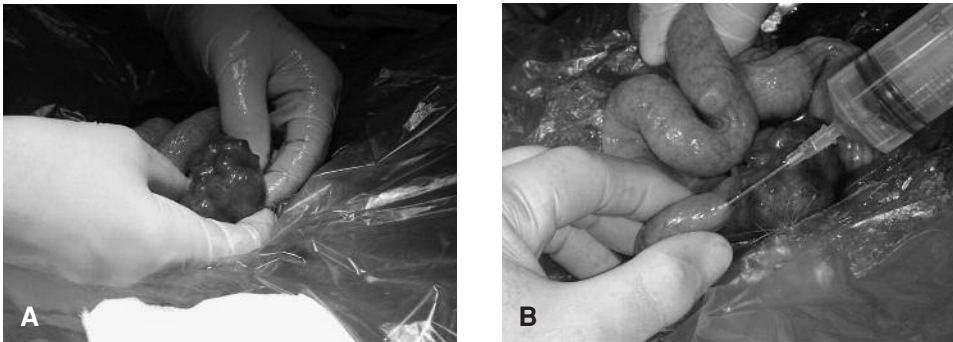


Fig. 2.: Controlling the corpus luteum (A), embryo recovery by washing uterine horn (B) (Self-made photos)

Az embriók fagyasztása és visszaolvasztása

Az embriókat mikroszkóp segítségével válogattuk ki, majd a Vajta féle OPS-vitrifikációs protokoll szerint fagyasztottuk és olvasztottuk vissza.

Az embriók beültetése

A nagy fehér fajtacsoportba tartozó recipiens kocák hormonkezelése a donor mangalicákéval megegyezett, de a recipienseket nem szuperovuláltattuk, ezért

mindössze 800 NE eCG-vel kezeltük, a Regumate[®] etetést követően. A műtéti előkészítés is hasonló volt, mint a kimosáshoz; a petefészek vizsgálatokat követően ültettük az embriókat a méhszarv csúcsi szakaszába.

A vemhesség vizsgálata

A korai vemhesség megállapítása a Pie Medical[®] (Maastricht, Hollandia) által gyártott Falco 100 típusú készülékkel történt. Az 5–7,5 MHz-es konvex vizsgálófejjel a beültetést követő 25. napon (30. napos magzat) végeztük a szkennelést.

Kísérleti terv

A vizsgálatokhoz öt mangalica koca ivarzását szinkronizáltuk, majd tüszőnövekedést indukáltunk, és mesterségesen termékenyítettünk. Műtéti úton mostuk ki az embriókat a donor állatokból, majd mikroszkóp alatt kiválogattuk, meghatároztuk fejlettségi állapotukat. OPS–vitrifikációs eljárással fagyasztottuk/visszaolvasztottuk az embriókat, melyeket nagy fehér sertésekbe ültettünk. Az embriótranszfert követő 25. napon ellenőriztük a vemhességet.

EREDMÉNYEK

Első vizsgálat: mangalica petesejtek vitrifikációja

Mangalica petesejtek maturációja

A kísérlet során (három ismétlésben) összesen 310 mangalica petesejtet maturáltattunk. A 42 órás IVM után $82,99 \pm 2,32\%$ expandálódási arányt tapasztaltunk. A kumuluszsejtek expandálódása a citoplazma érésének egyik mutatója. A sejtmag érésének vizsgálatakor megfigyeltük, hogy a vizsgált 90 petesejt $71,11 \pm 5,09\%$ -a, 42 óra maturáció alatt, a metafázis II osztódási stádiumáig jutott (3. ábra).

Mangalica petesejtek vitrifikációja

Három ismétlésben összesen 171 petesejtet fagyasztottunk az OPS módszerrel. A visszaolvasztást követő morfológiai vizsgálat során azt tapasztaltuk, hogy az oociták átlagosan 69,95%-a degenerálódott az eljárás során (4. ábra).

Az embriófejlődés vizsgálata

A fagyasztott/visszaolvasztott mangalica petesejtek a termékenyítést követően $50,62 \pm 5,97\%$ -ban kezdték meg az embriófejlődést, míg ez az arány a kontroll csoportban (melyben a petesejteket nem vitrifikáltuk, hanem az IVM után azonnal termékenyítettük) $64,52 \pm 4,18\%$ volt. A két csoport közötti különbség statisztikailag ($P < 0,05$) nem igazolható (5. ábra).

3. ábra: Az IVM eredményességét jelző mutatók: a sejtmag érése és az expandálódási arány 42 óra IVM után

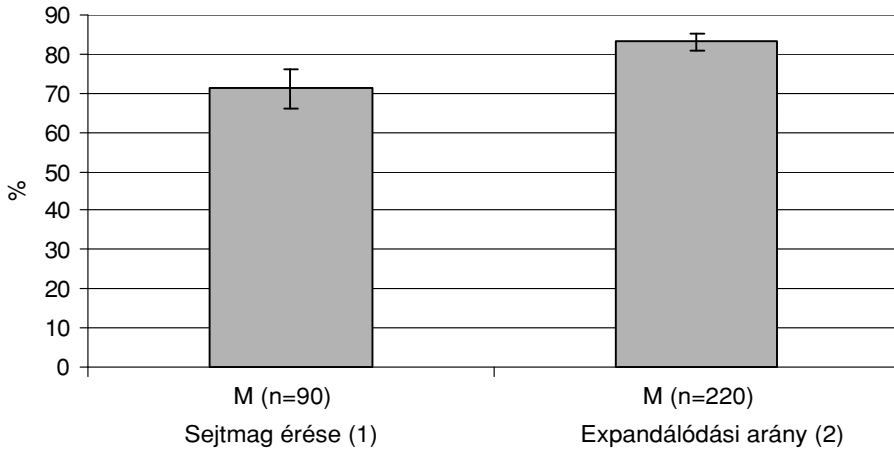


Fig. 3.: Nuclear maturation and cumulus expansion rate after 42 h IVM
Nuclear maturation (1), expansion rte (2)

4. ábra: Normális morfológiájú COC-k a visszaolvasztást követően (A); a vitrifikációs eljárás során degenerálódott petesejt (B) (Saját felvétel)

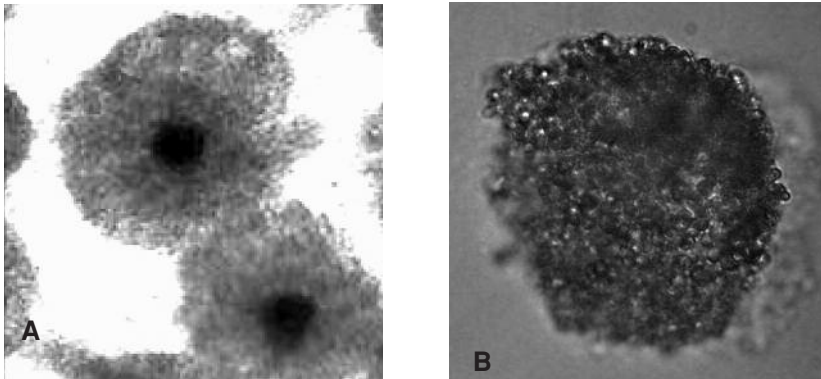
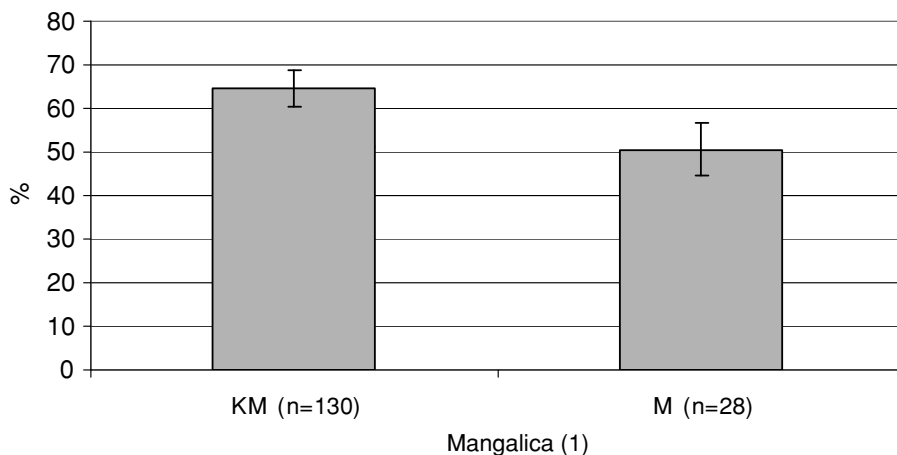


Fig. 4.: COC-s with normal morphology after thawing (A); degenerated oocyte during vitrification (B) (Self-made photos)

A fagyasztott/visszaolvasztott, termékenyített petesejtek 4 napig tartó kultiválása kapott eredményeinket a 6. ábra szemlélteti. A csoportokban megfigyelt fejlődési stádiumok között szignifikáns különbséget ($P < 0,05$) nem tapasztaltunk. Morula embriókat csak a kontroll csoportban tudtunk megfigyelni, $16,72 \pm 4,8\%$ arányban.

5. ábra: Az embriófejlődést megkezdett sejtek aránya (IVC 4 nap)



KM: kontroll, M: vitrifikált (2)

Fig. 5.: Cleavage rate of embryos (IVC 4 days)

Mangalica (1), KM: vitrified, M: control

6. ábra: Mangalica [kontroll (KM) és vitrifikált (M) csoportok] embriók fejlettségi stádiuma az embriótenyésztés 4. napján

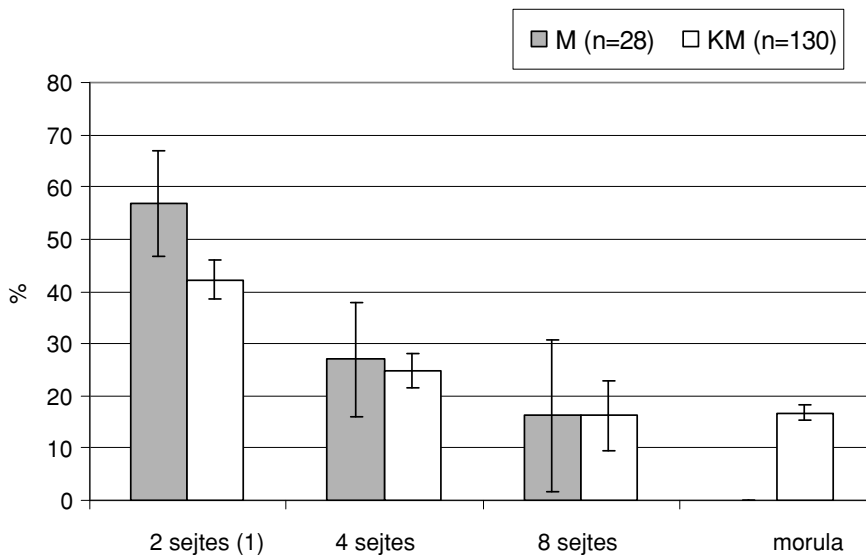


Fig. 6.: Status of development of Mangalica embryos [control (KM) and vitrified (M) groups] on day 4 of embryo cultivation cells (1)

Második vizsgálat: mangalica embriók vitrifikációja

A donor mangalica kocák petefészkein megfigyelt képletek, illetve a kinyert embriók számát, fejlettségi állapotát mutatja be az 1. táblázat.

1. táblázat

Donor állatok petefészkek-képletei és a kinyert embriók fejlettségi állapota

Állatok (1)	Petefészkek állapota (2)		Kinyert embriók (3)
1.	0 sárgatest, 0 ciszta	3 sárgatest	1 db 4-sejtes embrió (6)
2.	6 ciszta (4)	9 ciszta	0
3.	24 sárgatest (5)	26 sárgatest	2 db 4-sejtes, 2 db blasztociszta, (7) 1 db petesejt (8)
4.	14 ciszta	3 ciszta, 3 sárgatest	0
5.	13 sárgatest	16 sárgatest	5 db petesejt, 5 db 4-8 sejtes embrió, 6 db morula

Table 1: Ovarian features of donor sows and the state of development of the recovered embryos sows (1), ovarian features (2), recovered embryos (3), cysta (4), corpus luteum (5), embryo with 4 cells (6), blastocyst (7), ova (8)

A kísérlet során beültetésre került: 3 db 4-sejtes, 5 db 4–8-sejtes, 6 db morula és 2 db blasztociszta embrió. A transzfert követő 25. napon, sajnálatos módon, nem tapasztaltunk vemhesülést.

KÖVETKEZTETÉSEK

Első vizsgálat: mangalica petesejtek vitrifikációja

A hűtés során fellépő károsodások csökkenthetők a különböző krioprotektív anyagok kombinálásával, többlépcsős ekvibráltatással a hűtés előtt; a petesejtek lipidtartalmának eltávolításával vagy polarizálásával, előhűtött oldatok használatával (Isachenko és mtsai, 1998; Hochi és mtsai, 2001, Esaki és mtsai, 2004). Vizsgálataink során krioprotektív anyagként (CPA) etilén-glikolt és a dimetil-szulfoxidot használtunk, és a CPA-k növekvő koncentrációjára nézve, többlépcsős ekvibrációt alkalmaztunk. A mangalica petesejtek esetében a visszaolvasztást követő embriófejlődés megtorpant a 8-sejtes stádiumban, de a kontroll mangalica csoportban az embriók 16,72%-a, a négy napos kultiválás alatt eljutott a szeder-csúra állapotig.

A vizsgálat eredményeiből az alábbi következtetések vonhatók le:

- Mangalica petesejtek sikeresen maturáltathatók *in vitro*.
- A mangalica petesejtek rendkívül érzékenyen reagálnak a hűtésre. A visszaolvasztást követő morfológiai vizsgálat alapján, az oociták átlagosan 69,95%-a degenerálódott az eljárás közben.
- A fagyasztott/visszaolvasztott mangalica petesejtek *in vitro* termékenyítése sikeresnek mondható.

- Az embriófejlődés, a négy napos kultiváció során a vitrifikált csoportban a 8-sejtes stádiumig jutott, de a kontroll csoportban morula állapotú embriókat is meg tudunk figyelni.

Javaslataink a következők:

- A mangalica petesejtek OPS-vitrifikációs eljárással szembeni nagyfokú érzékenysége miatt a vitrifikációs eljárás módosítása javasolt.
- Feltételezzük, hogy az oociták hűtéssel szembeni toleranciája növelhető az oldathoz adagolt fehérje- és membránstabilizátorokkal, melyeket a jövőben tervezünk kipróbálni. Szükség van azonban a mikrofilamentumok és egyéb sejtorganellumok szerkezetének elemzésére és kromoszóma-vizsgálatokra is.

Második vizsgálat: mangalica embriók vitrifikációja

Fagyasztott mangalica embriókból származó malacok megszületéséről még nem számolt be egyetlen tanulmány sem. Kísérletünkben, a recipiensekbe ültetett fagyasztott/visszaolvasztott mangalica embriókkal vemhesülést nem tapasztaltunk. Ennek oka egyrészt az, hogy a beültetett embriók száma kevés volt (különböző kutatócsoportok átlagosan 50 embriót ültetnek be egy-egy recipiensbe, esetünkben a beültetett embriók száma összesen 16 volt). Másrészt abban keresendő, hogy többnyire korai fejlettségi stádiumban lévő embriók kerültek beültetésre, ezek az embriók pedig fokozottan érzékenyek a hűtéssel szemben, ami elsősorban nagy lipidtartalmuknak köszönhető. A korai embriók esetében ugyanis nagyobb lipidtartalmat állapítottak meg, mint az előrehaladottabb fejlettségű embriókban (*Nagashima és mtsai*, 1996). A lipid növeli a petesejtek hipotermiás érzékenységét és visszafordíthatatlan károsodást okoz a membrán struktúrában $+10^{\circ}\text{C}$ és -5°C között. A petesejtek/embriók sejtvezetékének létfontosságú a cito- és kariokinézishez, az embrió alakjának fenntartásában, a sejtciklus normális lezajlásához, kromoszóma-szegregációhoz és a sejten belüli kommunikációhoz (*Dobransky*, 1996). Petesejtek/embriók hűtés során fellépő károsodásokkal szembeni ellenálló-képessége növelhető citohalazin-B-t (CB) tartalmazó oldatban történő elő-ekvilibrálással. A CB hatására a blasztomerekben a mikrotubulusok károsodása a fagyasztás és a visszaolvasztás során nem válik irreverzibilissé; ugyanis a CB a citoskeletont rugalmasabbá teszi, így védve azt a hűtés során. A fetuin egy borjósavóban található glükoprotein, mely a vitrifikáció során keletkező membránkárosodások kivédésére sikeresen alkalmazható (*Horváth és mtsai*, 2008). A jövőben tervezzük a vizsgálat megismétlését, amely során citohalazin-B előkezelést szeretnénk alkalmazni, ezzel párhuzamosan fetuin hozzáadását tervezzük a vitrifikációs közeghez a jobb eredmények elérése érdekében. Reméljük, hogy a vitrifikációs közeg további módosításával (növekedési faktorok hozzáadása) hamarosan malacok születéséről is be tudunk számolni.

A vizsgálataink során fagyasztott/visszaolvasztott embriókból malacok nem születtek. A recipiens állatok vizsgálatakor, a beültetést követő 25. napon nem tapasztaltunk vemhesülést. Ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy a mangalica embriókból ilyen úton nem lehet utódokat produkálni – a közeljövőben a kísérlet megismétlését tervezzük. Feltételezhetően a citohalazin-B előkezelés alkalmazásakor

az embrió blasztomereiben a mikrotubulusok károsodása a fagyasztás és visszolvasztás során nem válik irreverzibilissé. Az okok felderítésére a jövőben további vizsgálatok szükségesek.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A vizsgálatok költségeit a „Kísérletek sertés petesejtek és embriók *in vitro* és *in vivo* termeltetésére és hűtésére vitrifikációval” T43131 OTKA pályázat biztosította.

IRODALOM

- Abeydeera L.R. – Day B.N. (1997): *In vitro* penetration of pig oocytes in a modified Tris-buffered medium: effect of BSA, caffeine and calcium. *Therio.*, 48. 537–544.
- Dobrinsky J.R. (1996): Cellular approach to cryopreservation of embryos. *Therio.*, 45. 17–26.
- Egerszegi I. – Schneider F. – Rátky J. – Soos F. – Solti L. – Manabe N. – Brüssow K.P. (2003): Comparison of luteinizing hormone and steroid hormone secretion during the peri- and post-ovulatory periods in Mangalica and Landrace gilts. *J. Reprod. Dev.*, 49. 291–296.
- Esaki R. – Ueda H. – Kurome M. – Hirakawa K. – Tomii R. – Yoshioka H. – Ushijima H. – Kuwayama M. – Nagashima H. (2004): Cryopreservation of porcine embryos derived from *in vitro* matured oocytes. *Biol. Reprod.*, 71. 432–437.
- Hagen D.R. – Prather R.S. – Sims M.M. – First N.L. (1991): Development of one-cell porcine embryos to the blastocyst stage in simple media. *J. Anim. Sci.*, 69. 1147–1150.
- Hochi S. – Akiyama M. – Minagawa G. – Kimura K. – Hanada A. (2001): Effects of cooling and warming rates during vitrification on fertilization of *in vitro* matured bovine oocytes. *Cryobiol.*, 42. 69.
- Horváth G. – Seidel G.E. Jr. (2008): Use of fetuin before and during vitrification of bovine oocytes. *Reprod. Dom. Anim.* 43. 333–338.
- Isachenko V. – Soler C. – Isachenko E. – Perez-Sanchez F. (1998): Vitrification of immature porcine oocytes: effects of lipid droplets, temperature, cytoskeleton and addition and removal of cryoprotectant. *Cryobiol.*, 36. 250–253.
- Kanyó Katalin – Konc, J. – Cseh, S. (2004): Az osztódási orsó állapotvizsgálatának jelentősége a petesejtek minőségvizsgálatában és az IVF-ET-kezelés hatékonyságának javításában. Első hazai tapasztalatok. Magyar Nőorvosok Lapja, 67. 73–79.
- Konc, J. – Kanyó, K. – Varga, E. – Kriston, R. – Cseh, S. (2008): Oocyte cryopreservation: the birth of the first Hungarian babies from frozen oocytes. *J. Assist. Reprod. Genet.*, 25. 7. 349–352.
- Mattioli M. – Bacci M.L. – Seren E. (1989): Developmental competence of pig oocytes matured and fertilized *in vitro*. *Therio.*, 31. 1201–1207.
- Nagashima H. – Kuwayama M. – Grupen C.G. – Ashman R.J. – Nottle M.B. (1996): Vitrification of porcine early cleavage stage embryos and oocytes after removal of cytoplasmic lipid droplets. *Therio.*, 45. 180.
- Petters R.M. – Wells K.D. (1993): Culture of pig embryos. *J. Reprod. Fertil.*, 48. 61–73.
- Rátky J. – Brüssow K.P. – Egerszegi I. – Torner H. – Schneider F. – Solti L. – Manabe N. (2005): Comparison of follicular and oocyte development and reproductive hormone secretion during the ovulatory period in Hungarian native breed, Mangalica, and Landrace gilts. *J. Reprod. Dev.*, 51. 427–432.
- Szabó P. (2006): A mangalica reneszánsza. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 203–216.
- Vajta G. – Holm P. – Greve T. – Callesen H. (1997): Vitrification of porcine embryos using the Open Pulled Straw (OPS) method. *Acta. Vet. Scand.*, 38. 349–352.
- Yoshino J. – Kojima T. – Shimizu M. – Tomizuka T. (1993): Cryopreservation of porcine blastocysts by vitrification. *Cryobiol.*, 30. 413–422.
- Zsolnai A. – Radnóczy L. – Fésüs L. – Anton I. (2006): Molekuláris genetikai módszerek alkalmazásának eredményei a mangalicatenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 224.

Érkezett: 2008. május
Szerzők címe: *Varga Erika, Tempfli Károly, Pataki Renáta, Bali Papp Ágnes
Authors' address: Nyugat-Magyarországi Egyetem,
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
*E-mail: evarga@mtk.nyme.hu

Egerszegi István, Rátky József
Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet,
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition,
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

Poszter megrendelőlap



Megrendelem az alábbi posztereket 800 Ft/db + postaköltség:

- Ehető és mérgező gombák . . . db
- Vadon termő gyógynövények . . . db
- Gyomnövények Magyarországon . . . db
- Bogarak Magyarországon . . . db
- Őshonos magyar háziállatok . . . db
- Magyarország fafajai . . . db
- Magyarország védett növényei . . . db
- Magyarország fontosabb pázsitfűvei . . . db
- Takarmánynövényeink . . . db
- Minősített hibrid, vörös- fehérbort adó szőlőfajták . . . db
- Minősített hibrid csemege-szőlőfajták . . . db
- A szőlő károsítói . . . db
- Zöldségfélék kártevői . . . db
- Környezetünk madarai . . . db
- Lepkék . . . db
- Magyarország fogható halai I-II. . . db
- Magyarország védett halai . . . db
- Hazai ragadozó madaraink . . . db



Név:

Cím:

Írányítószám: e-mail:

Információ: **Szabó Krisztina**, telefon: 220-8331
 1149 Budapest, Angol u. 34. Tel./fax: 220-8331
 E-mail: kereskedelem@agroinform.com • www.agroinform.com

A FIATALKORI HŐKEZELÉS HATÁSA A BROJLERCSIRKÉK TELJESÍTMÉNYÉRE ÉS HÚSMINŐSÉGÉRE

SZABÓ ZSUZSA – KÖRÖSINÉ MOLNÁR ANDREA – PODMANICZKY BÉLA – VÉGI BARBARA – HOREL KÁROLY

ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet célja a fiatalkori hőkezelés, brojlercsirkék egyes termelési eredményeire gyakorolt hatásának vizsgálata volt. A szerzők 720 Cobb 500-as brojlercsirkével állították be a kísérletet. A hőkezelés a brojlercsirkék különböző életkorában (2. ill. 4. napos), különböző hőmérsékleten (37,2 °C ill. 38,5 °C, 65%-os relatív páratartalom) és különböző időtartamig (12 ill. 24 órán át) történt. A kontroll csoport nem kapott hőkezelést. Az állatokat 3. és 5. hetes korukban hőstressznek tették ki (6 órán keresztül, 34–35 °C, 70–90% relatív páratartalom).

A kísérlet végén a kontroll és a hőkezelt állatok súlya között nem volt szignifikáns eltérés. A legtöbb hőkezelt csoportnak, kevesebb takarmányfogyasztás mellett jobb volt a takarmányértékesítése, a kontrollhoz képest. Legkevesebb takarmányt a 2. illetve a 4. napos korukban 38,5 °C-on 12 órán át hőkezelt csoportok fogyasztották és ezeknek az állatoknak volt a legjobb a takarmányértékesítésük is a nevelési időszak egészére vonatkozólag (0–6. hetes kor). A 2. napon 37,2 °C-on 12, illetve 24 órán át hőkezelt csoportoknak szignifikánsan nagyobb volt az élősúlyhoz viszonyított belezett súlya, míg a többi hőkezelt csoport nem különbözött szignifikánsan a kontroll csoporttól. A belezett súlyhoz viszonyított mell aránya kisebb, a comb arány pedig nagyobb volt a legtöbb hőkezelt csoportban a kontrollhoz képest. A hőkezelt csoportok többségében statisztikailag is igazoltan csökkent a belezett súlyhoz viszonyított hasúri zsír mennyisége, szív aránya, de szignifikánsan csak a 2. napon, 37,2 °C-on 24 órán át hőkezelt csoporté. A máj nagysága és aránya hasonló volt minden csoportban. A legtöbb hőkezelt csoport combjának szárazanyagtartalma, nyerszsírtartalma és nyershamu tartalma szignifikánsan nagyobb volt, nyersfehérje tartalma szignifikánsan kisebb volt a kontroll csoporthoz viszonyítva. A nevelés alatt nem volt lényeges különbség a csoportok elhullása között. A háromhetes korban alkalmazott hőstressz nem okozott elhullást, azonban az öthetes életkorban adott hőstressz következtében az induló állomány 9,45%-a elpusztult.

SUMMARY

Szabó, Zs. – Körösiné Molnár, A., – Podmaniczky, B.– Végi, B. – Horel, K.: EFFECT OF EARLY AGE HEAT TREATMENT ON THE PERFORMANCE AND MEAT QUALITY OF BROILER CHICKENS

The purpose of the experiment was to examine the effect of early age heat treatment on certain production results of broiler chicks. The experiment was carried out with 720 Cobb 500 broilers. The heat treatment was given at different ages (2 and 4 days of age), at different temperatures (37,2 °C and 38,5 °C, 65% relative humidity), for different periods of time (12 and 24 hours) and there was a control group that did not receive any heat treatment. The chicks were exposed to heat stress at the age of 3 and 5 weeks (for 6 hours, 34–35 °C, 70–90% relative humidity). At the end of the trial, there was no significant deviation among the live weight of the control and the heat treated groups. In most of the heat treated group, despite less feed consumption, the chicks showed better feed utilization than the control group. The least feed was consumed by the heat treated group, at the age of 2 and 4 days, at 38,5 °C for 12 hours, and also they had the best feed utilization during the total growing period (0–6 weeks of age). At 2 days, at 37,2 °C for 12 and 24 hours, heat treated groups had significantly higher carcass weights (percentage of living weight) and the remaining group did not differ significantly from the control group. The breast : carcass weight ratio was smaller, and the thigh ratio was larger in most of the heat treated group, as compared to the control. In most of heat treated group, the abdominal fat content : carcass ratio also identically decreased statistically, compared to the control. In general, the heat treated groups had a lower heart : carcass ratio than the control, but the heart weight was only significantly lower for the heat treated group at 2 days of age, 37,2° for 24 hours. The liver : carcass ratio was similar in all groups. The dry matter content, crude fat content and crude ash content of the thigh of most of the heat treated group was significantly larger and its crude protein content was significantly smaller than for the control. During growth, there was no significant difference among the mortality of the groups. The heat stress which was in the third week of age did not cause mortality, but heat stress in the fifth week of age perished 9,45% of the start flock.

BEVEZETÉS

Az elmúlt száz esztendőben, szárazföldi és óceáni mérések alapján 0,6 °C-kal emelkedett a Föld felszín-közeli légrétegének átlaghőmérséklete (*Levitus és mtsai*, 2001). Egyes előrejelzések szerint 2100-ra akár 5,8 °C-kal is melegebb lehet a hőmérséklet globális átlagban a maihoz képest (*Kerr*, 2001).

A környezeti hőmérséklet egy nagyon fontos tényező, ami befolyásolja a baromfi súlygyarapodását, takarmányfelvételét, testösszetételét, tojástermelését, termékenységet (*Ota*, 1966; *Petersen és mtsai*, 1976; *Freeman*, 1983; *Molnár*, 1990; *Kőrösiné Molnár és mtsai*, 2005). A baromfi verejtékmirigyek hiányában, valamint tollazata szigetelő hatása miatt nem tudja bőrén keresztül hatékonyan leadni a felesleges hőt. Tartósan magas környezeti hőmérsékleten a légzőtraktus hámján keresztül történő párologtatással (lihegéssel), az úgynevezett evaporációval hőleadással adják le a felesleges hőmennyiséget (*Richards*, 1976).

A szélsőségesen magas hőmérséklet hatására baromfifélékben visszaesik a takarmányfelvétel. Tojótyúkrok takarmányfelvétele 30 °C-os hőmérsékleten akár 30–35%-kal is csökkenhet a 20–22 °C-on mért értékhez képest (*Ota*, 1966) tojáshozamuk akár 30%-os zuhanásához is vezethet (*Petersen és mtsai*, 1976). Kánnikula következtében megnő az abnormális alakú tojások száma, csökken a tojáshéj szilárdsága és csökken a termékenység (*Freeman*, 1983; *Molnár*, 1990).

A brojler állományok növekedési rátája és húskihozatala, környezeti stresszorok, ezen belül is a magas környezeti hőmérséklet hatására szignifikánsan csökken (*Leenstra és Cahaner*, 1992; *Yahav és mtsai*, 1996). A hústípusú csirkék rövid nevelési idő (42 nap) alatt elért nagyobb testsúlyuk, az intenzív nevelés, valamint a kevésbé jó alkalmazkodó képességük révén sokkal érzékenyebben reagálnak a környezeti stresszorokra, mint a lassú növekedésű fajták (*Cahaner és Leenstra*, 1992).

A brojlercsirkék optimális hőmérsékleti tartománya kifejezett korban 18–20 °C között van. Tartósan magas környezeti hőmérséklet mellett *Yalcin és mtsai*, (1997) úgy találták, hogy a takarmányfogyasztás 15%-kal, a súlygyarapodás pedig 23%-kal csökkent az optimális hőmérsékleti szinthez képest. A gyors növekedésű brojlercsirkék több hőt termelnek, magas környezeti hőmérséklet esetén sokkal nehezebben adják le a felesleges hőmennyiséget, amely megnövekedett testhőmérséklethez és csökkent termelőképességhez vezet (*Cahaner és Leenstra*, 1992). A másik nagy problémát a hőstressz következtében jelentkező nagymértékű elhullás jelenti.

A hőstressz negatív hatásainak kivédésére többféle tartástechnológiai módszer is létezik. Ezek egyike lehet a fiatalkori hőkezelés.

A fiatal korban végzett hőkezelés egy egyedülálló technika, ami javítja a brojlercsirkék meleggrel szembeni tűrőképességét. Lényeges, hogy az állatok fiatalok, néhány naposak legyenek, mert ekkor még nem teljesen fejlett a madarak hőszabályozási visszacsatoló mechanizmusa, és a hőkezelés egyfajta hosszútávú „memória” kialakulását indukálhatja, amelynek részeként az állat kedvezőbb módon fog reagálni a hőstresszre élete későbbi szakaszában (*Yahav és Hurwitz*, 1996). *Gross* (1983) már korábban megállapította, hogy a fiziológiai stimulációnak fiatal életkorban, amikor a csirkék sok szerve még fejlődőben van, hosszútávú hatása lehet és módosíthatja a genetikai potenciáljukat. A hőkezelés a csirkék hőszabá-

lyozó rendszerének fejlődésében aktiválhatja egy kritikus pillanatban a gének expresszióját, amelynek hosszútávú hatása lehet a hőstresszel szembeni ellenállóképességükre (*Basilio és mtsai*, 2003).

A fiatalkori hőkezelés kedvező eredményeit több szerző is tapasztalta. *Arjona és mtsai*, (1988) megfigyelték, hogy azoknak a brojlercsirkéknek, amelyeket 5 napos korukban 35–38°C-on 24 órán keresztül hőkezelték, egy későbbi életkorukban tapasztalt magas környezeti hőmérsékleten szignifikánsan alacsonyabb volt a mortalitásuk, mint azoknak a csirkéknek, amelyek nem kaptak hőkezelést.

Yahav és Plavnik (1999) 5 napos Cobb csibéket hőkezelt 36 ± 1°C-os hőmérsékleten 70–80%-os relatív páratartalom mellett 24 órán keresztül. A hőkezelt csoportnak 42. napos életkorára szignifikánsan magasabb volt a végső testsúlya, mint a kontroll csoportnak.

Yahav és McMurtry (2001) a hőkezelés optimális idejét és hőmérsékletét próbálták megtalálni kísérletükkel. Cobb brojlercsirkéket állítottak kísérletbe. A legmagasabb testsúlyt a 3 napon hőkezelt csirkék érték el. Ezek a csirkék kevesebb takarmányt fogyasztottak és szignifikánsan kedvezőbb volt a takarmányértékesítésük és a hőstressz alatti elhullásuk is szignifikánsan alacsonyabb volt. A 36 °C-kon és a 37,5 °C-kon hőkezelt csirkéknek szignifikánsan magasabb volt a végső súlya, mint a kontroll csoportnak.

Basilio és mtsai (2003) két csoporttal dolgoztak, egy 5. napos korukban 38 ± 1°C-kon 24 órán keresztül hőkezelt és egy kontroll csoporttal. 34 napos életkorukban bekövetkező hőstressz alkalmával, a hőkezelt csoportnak átlagosan 0,14 °C-kal alacsonyabb volt a kloakahőmérséklete, mint a kontroll csoportnak. A hőkezelt csirkék súlygyarapodása kb. 4%-kal jobb volt, mint a kontroll csirkéké.

Májtípusú libák fiatalkori hőkezelése nagyobb végső testsúlyban, nagyobb májtermelésben és kevesebb elhullásban mutatkozott meg a tömési peridus alatt a kontrollhoz képest (*Kőrösi Molnár és mtsai*, 2004).

Kedvező eredményeket értek el kacsák fiatalkori hőkezelésével is, amely a nagyobb végső élősúlyban és a jobb takarmányértékesítésben mutatkozott meg a kezeletlen kacsákhoz viszonyítva (*Kószó és mtsai*, 2005)

Kísérletünk célja a különböző életkorban, eltérő hőmérsékleten és más-más időtartamban alkalmazott fiatalkori hőkezelés termelési eredményekre, továbbá a vágott test minőségére és a hús kémiai összetételére gyakorolt hatásának vizsgálata volt brojlercsirkék esetében. A hőkondicionálásnak a hús kémiai összetételét befolyásoló hatásáról ez ideig nem jelent meg publikáció.

ANYAG ÉS MÓDSZER

720 Cobb 500-as vegyes ivarú napos brojlercsirkét vontunk vizsgálatba. Kilenc kísérleti csoportot alakítottunk ki (1. táblázat).

A hőkezeléshez kettő, 6 m²-es szigetelt, klimatizált kamrát használtunk, amelyeket gázinfraál fűtöttünk. Az egyik kamra hőmérsékletét 37,2 °C-ra, a másikat 38,5 °C-ra állítottuk be. Mindkét kamrába 2., illetve 4. napos korukban tettük be az állatokat és ott tartottuk őket 12., illetve 24 órán keresztül. Kamrában tartózkodásuk alatt ad libitum kapták a takarmányt és az ivóvizet, 24 órás megvilágításban részesültek, folyamatos megfigyelés mellett. A hőkezelés után visszakerültek, az

A kísérlet elrendezése

Csoport (1)	Ismétlések száma (2)	Összes állatszám (3)	Hőkezelés adatai (4)		
			Életkor (nap) (5)	Hőmérséklet (°C) (6)	Hőkezelés időtartama (óra) (7)
A	4	80	Kontroll, nincs hőkezelés (8)		
B	4	80	2	37,2	12
C	4	80	2	37,2	24
D	4	80	2	38,5	12
E	4	80	2	38,5	24
F	4	80	4	37,2	24
G	4	80	4	37,2	12
H	4	80	4	38,5	12
I	4	80	4	38,5	24

Table 1.: *Experimental design* groups (1), replication (2), number of birds (3), data of heat treatment (4), age (day) (5), temperature (6), duration of heat treatment (7), control, no heat treatment (8)

istállóba, ahol a kilenc csoportot, csoportonként 4 fülkében helyeztük el (20 csirke/fülke) (1. táblázat), a technológia által előírt hőmérsékleten. A kontroll csoport (A) nem kapott hőkezelést, végig az ólban tartózkodott.

A hőkezelés hatásának kimutatásához a nevelés ideje alatt három- és öthetes életkorban magas hőmérsékletű környezetet hoztunk létre az istállóban, (3. hetes korban 33–34 °C, 45–52% relatív páratartalom; 5. hetes korban 33–34 °C, 80–90% relatív páratartalom), ahol 6 órán keresztül tartózkodtak a hőkezelt csoportok és a kontroll csoport. Nagy teljesítményű hordozható légbefúvásos kazánnal – amely egy óra alatt a kívánt hőmérsékletűre fűtötte az istállót – tudtuk biztosítani az istálló egyenletes felfűtését. Az 5. hetes életkorban fellépő magasabb páratartalom oka a csirkék megnövekedett testsúlyából fakadó nagyobb hőtermelése lehetett.

A csirkéket mélyalmos fülkékben 42 napig neveltük. Önitatókat és naponta feltöltött önetetőket használtunk. A csirkék tartása és takarmányozása a Cobb Broiler Manual szerint valósult meg.

Az állatok a nevelés során kétfázisú takarmányt fogyasztottak (2. táblázat).

A testsúlyt egyedileg, Bizerba mérlegen, a takarmányfogyasztást, az addig elfogyasztott zsákok és az aznapi zsákokban és az etetőekben visszamaradt takarmány alapján, 10 g-os pontossággal mérő kaptármérlegen, fülkénként, kéthetente mértük. Az elhullást napi rendszerességgel ellenőriztük, okait a telepi állatorvos segítségével feltártuk.

A kísérlet végén, a csirkék 42. napos korában került sor a vágópróbára, kezelésenként 10 kakast vágunk le. Azért kakasokat, mert a nagyobb végső élő súly miatt feltételeztük, hogy jobban látszanak az egyes szervek közötti különbségek. A kakasok elvéreztetése az intézetben működő állatvédelmi bizottság előírásai alapján történt.

Vizsgáltuk az élő súlyhoz viszonyított belezett súly (láb nélküli belezett termék) arányát, valamint a belezett súlyhoz viszonyított mell, comb, hasúri zsír, szív és máj arányát. A kakasok jobb oldali bőr nélküli felsőcombjából határoztuk meg a

2. táblázat

A kísérleti tápok összetétele és számított táplálóanyag-tartalma

Alapanyagok (1)	Brojler indító táp (13)	Brojler nevelő táp (14)
Kukorica (2)	38,9	46,6
Extr. szója (46%) (3)	29,5	29
Búza (4)	18,5	18
*HAG-70	2	1,5
Brojler premix (5)	2,5	2,5
Takarmánymész (6)	1,2	0,8
Napraforgó olaj (7)	1,2	1,6
Számított táplálóanyag-tartalom (8)		
AMEn MJ/kg	11,67	12,39
Száranyag, % (9)	87,01	86,99
Nyersfehérje, % (10)	21,53	20,74
Nyerszsír, % (11)	3,99	4,39
Nyersrost, % (12)	3,90	3,41
Ca	1,19	0,99
P	0,64	0,55

* HAG-70 összetétele: 63% nyersfehérje, 1,5% nyerszsír, 5% lizin, 1,8% metionin, 0,1% Ca, 0,4% P és 14,1 MJ/kg ME baromfi (15)

Table 2.: Components and calculated nutrient content of diets

components (1), maize (2), extr. soybean meal (3), wheat (4), broiler premix (5), lime (6), sunflower oil (7), calculated nutrient content of diets (8), DM (9), CP (10), EE (11), CF (12), broiler starter feed (13), broiler grower feed (14), *Component of HAG-70: 63% CP, 1,5% EE, 5% lysine, 1,8% methionin, 0,1% Ca, 0,4% P and 14,1 MJ/kg ME poultry (15)

combizom szárazanyag- (MSZ 5874-7/1980), nyersfehérje- (MSZ 5874-8/1978), nyerszsír- (MSZ 5874-2/1985) és nyershamutartalmát (MSZ 6830/8) (Magyar Takarmánycodex, 1990), valamint a csepegési veszteség mértékét (a hús 4 °C-on, 5 napig történt tárolása után) mértük.

Az eredmények statisztikai kiértékelése a STATISTICA 7.0 szoftver segítségével történt.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Yahav és Hurwitz (1996) és *Yahav és Plavnik* (1999) úgy találták, hogy a fiatal korban végzett hőkezelés, növekedésbeli lemaradást okoz a kezdeti időszakban, de ezt a súlybeli lemaradást a csirkék a második élethét végére kompenzációs növekedésükkel behozzák, olyannyira, hogy nagyobb élősúlyt produkálnak 42. napos korukra, mint a kontroll.

Jelen kísérletben, az első élethéten a hőkezelt állatok súlya kisebb volt a kontroll csoporthoz képest, és ezt a súlybeli lemaradást nem tudták behozni a második élethét végére. A kísérlet végére, hathetes életkorra, az irodalmi adatokkal ellentétben, a hőkezelt állatok súlya nem haladta meg szignifikánsan a kontroll csoport súlyát. Legnagyobb élősúlya a D csoportnak volt (3. táblázat, 1. ábra).

A brojlercskek átlagos heti élősúlya (g, \bar{x} , s)

Csoport (1)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Napos (2)	43,04 ± 3,85	43,08 ± 2,81	43,08 ± 2,77	43,11 ± 2,96	43,78 ± 3,44	42,59 ± 2,93	41,74 ± 3,02 *	43,18 ± 3,51	43,26 ± 3,85
2. hét (3)	303,43 ± 33,66	301,24 ± 32,15	290,85 ± 33,95	297,15 ± 28,96	289,47 ± 32,91*	287,32 ± 31,91*	280,05 ± 36,20*	300,45 ± 33,31	293,45 ± 37,27
4. hét	1107,21 ± 120,21	1070,85 ± 137,75	1061,05 ± 132,76	1102,79 ± 110,79	1064,41 ± 122,64	1045,37 ± 128,50*	1027,34 ± 141,57*	1061,35 ± 118,58*	1063,75 ± 131,91
6. hét	2117,67 ± 210,59	2138,88 ± 268,79	2139,00 ± 254,39	2168,06 ± 236,69	2067,00 ± 248,21	2096,97 ± 268,83	2032,54 ± 307,60	2140,90 ± 227,94	2129,71 ± 290,99

* $p \leq 0,05$ (kontroll csoporthoz képest szignifikáns eltérés) (4)

Table 3.: Average body weight (g, \bar{x} , s) of broiler chickens groups (1) A–I (description in table 1.), day-old (2), week (3), significant difference compare to the control (4)

1. ábra: A brojlercskek heti átlagos élősúlya (g)

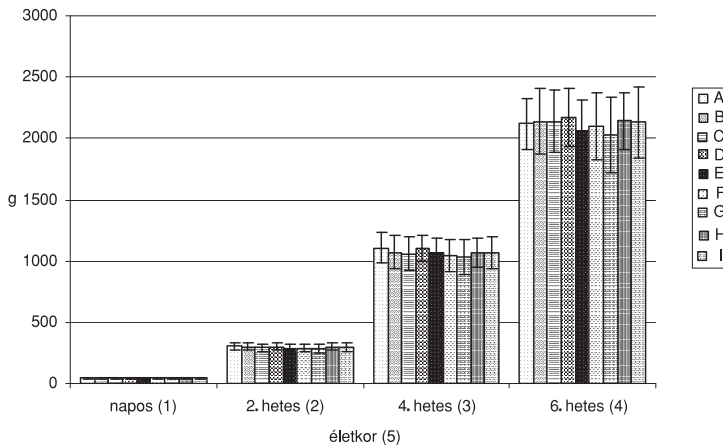


Fig. 1.: Average body weight (g) of broiler chickens (g) day-old (1), 2 weeks old (2), 4 weeks old (3), 6 weeks old (4), age (5)

A legkevesebb takarmányt a H és D csoportban fogyasztották az állatok és ebben a két csoportban volt a legjobb a takarmányértékesítés (4. táblázat) is.

A kísérlet teljes időtartama alatt az induló állomány mintegy 10%-a hullott el (2. ábra). A nevelés alatt nem volt lényeges különbség a kísérleti csoportok között (5. táblázat). A háromhetes korban alkalmazott hőstressz nem okozott elhullást, azonban az induló állomány 9,45%-a az öthetes életkorban adott hőstressz következtében pusztult el. A tömeges elhullás oka lehetett a magas hőmérséklethez társuló magas relatív páratartalom, ami miatt az állatok nem tudták hatékonyan le-

4. táblázat

Takarmányfogyasztás és takarmányértékesítés (\bar{x} , s)

Csoport (1)	Takarmányfogyasztás g/csirke (2)	Takarmányértékesítés kg/kg (3)
A	4200 ± 150	1,75 ± 0,12
B	4165 ± 142	1,71 ± 0,09
C	4032 ± 148	1,68 ± 0,13
D	3940 ± 132	1,64 ± 0,03
E	3990 ± 167	1,66 ± 0,07
F	4246 ± 156	1,77 ± 0,13
G	4165 ± 174	1,71 ± 0,25
H	3900 ± 140	1,63 ± 0,07
I	4220 ± 147	1,76 ± 0,14

Table 4.: Feed consumption and feed conversion of broiler chickens (\bar{x} , s) groups (1) A–I (description in table 1.), feed consumption (g/chicken) (2), feed conversion ratio, kg/kg

2. ábra: Elhullás 0–42. napos korig (%)

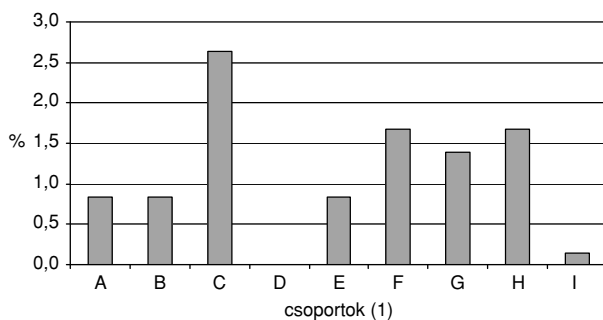


Fig. 2.: Mortality rate between 0–42nd days groups (1) A–I (description in table 1.)

5. táblázat

Heti állatlétszám (n)

Életkor(2)	Csoport (1)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Napos (3)	80	80	80	80	80	80	80	80	80
2. hetes (4)	80	79	80	80	80	80	80	80	80
4. hetes (5)	80	79	79	80	79	79	80	80	80
6. hetes (6)	74	74	61	80	74	68	70	68	79

Table 5.: Chicks number on different weeks (n) groups (1) A–I (description in table 1.), age (2), day old (3), 2 weeks of age (4), 4 weeks of age (5), 6 weeks of age (6)

adni a felesleges hőt, hőtorlódás lépett fel és többségük szív-aortarepedésben elpusztult. Az elhullás mértékéhez a csirkék életkora, testsúlya és testsúly/szív aránya is hozzájárulhatott.

Arjona és mtsai (1988) azt tapasztalták, hogy azokban a brojlercsirke csoportokban, amelyek hőkezelést kaptak, egy későbbi hőstressz alkalmával körülbelül fele akkora volt az elhullás, mint a kontroll csoportban.

Yahav és McMurtry (2001) eredményei azt mutatják, hogy a különböző hőmérsékleten hőkezelt csirkék mortalitása szignifikánsan alacsonyabb volt a kontroll csoporthoz képest.

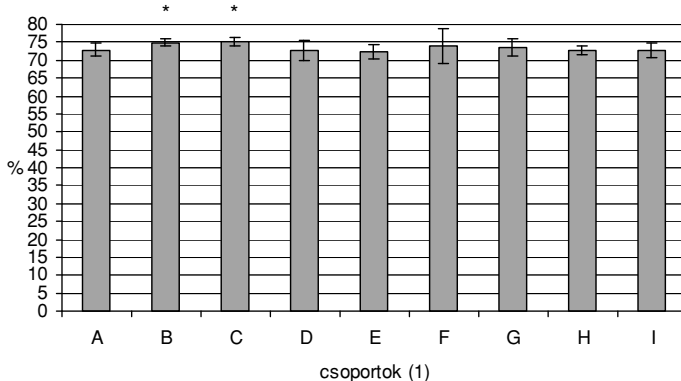
Kísérletünkben a kontroll (A) csoporthoz képest a 2. napos korukban hőkezelt (B,C,D,E) és a 4. napos korukban hőkezelt (F,G,H,I) állatok elhullási aránya átlagosan nagyobb. A kontroll csoport elhullási aránya 0,83%, addig a 2. napon hőkezelték átlagos elhullási aránya 1,10% és a 4. napon hőkezelték átlagos elhullási aránya 1,22%.

A 38,5 °C-os hőkezelést kapott csirkék közül (D,E,I) kevesebb pusztult el, mint a 37,2 °C-os hőkezelést kapott csirkék közül (B,C,F). Összességében nézve, a 2. napos korukban hőkezelt csirkéknek (B,C,D,E) alacsonyabb volt a mortalitása, mint a 4. napos korukban hőkezelt csirkéknek (F,G,H,I). Míg a D csoportban nem volt elhullás, a legmagasabb mortalitási arány a C csoportban volt.

Értékes testrészek és egyes belső szervek aránya

A kontroll csoporthoz (A) képest szignifikánsan magasabb a B és C csoport élősúlyhoz viszonyított belezett súlya (3. ábra), legjobb belezett súlya a C csoportnak volt. A B csoport és C csoport eredménye szignifikánsan jobb a D, E, H és I csoportok eredményeihez képest. A 2. napos korban és 4. napos korban 37,2 °C-os hőkezelést kapott csoportok (B,C,F,G) élősúlyhoz viszonyított belezett súly aránya jobbnak bizonyult a 38,5 °C-os hőkezelést kapott csoportokhoz (D,E,H,I) képest.

3. ábra: Élősúlyhoz viszonyított belezett súly (%) (n = 10/csoport)



* $p \leq 0,05$

Fig. 3.: Rate of carcass weight to live weight (%) (n = 10/group) groups (1) A-I (description in table 1.)

A belezett súlyhoz képest a mell és comb arányában (4. ábra) nem volt szignifikáns eltérés a csoportok között. A kétnaposan hőkezelt csirkéknek nagyobb a mell aránya (B,D,E), mint a négynaposan hőkezelt csirkéknek (G,H,I). A legtöbb kétnaposan hőkezelt csirke comb aránya magasabb (B,C,D), mint a négynaposan hőkezelt csirkéké (F,G,H). A csoportok többségében a mell és comb súlya között szoros negatív korreláció volt (6. táblázat). A comb arányának növekedésével a mell aránya csökkent.

4. ábra: A belezett súlyhoz viszonyított mell és comb arány (%) (n = 10/csoport)

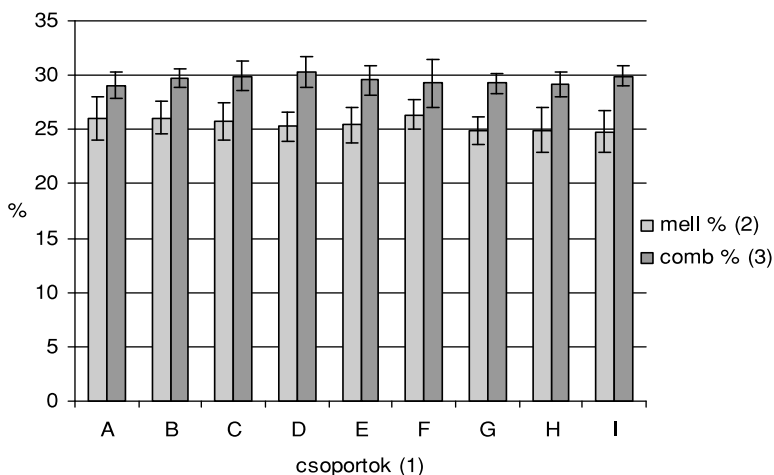


Fig. 4. Ratio of breast and thigh weight to carcass weight (%) (n = 10/group) groups (1) A–I (description in table 1.), breast (2), thigh (3)

A csirkék háromnapos életkorában a fiatalkori hőkezelés, maximális testsúly és mell- izomgyarapodást eredményez 42. napos életkorukra (Yahav, 1998). Halevy és mtsai (2001) Cobb brojler kakasokat hőkezelték. A hőkezelés hatására a csirkék 42. napos életkorára, a hőkezelt csoport mell izom súlya szignifikánsan meghaladta a kontroll csoport mell izom súlyát.

Ezzel ellentétben, a mi kísérletünkben, a legtöbb hőkezelt csoport mell izom súlya kisebb volt, mint a kontroll csoporté. A comb izom súlya a hőkezelt csoportokban nagyobb volt a kontrollhoz képest.

Basilio és mtsai (2001) nem találtak különbséget a hőkezelt és a kontroll csoport hasúri zsírtartalmát illetően.

6. táblázat

Mell-comb korreláció (n = 10/csoport)

Csoport (1)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
r	-0,81 *	-0,72 *	-0,82 *	-0,34	-0,76 *	-0,81 *	-0,55	-0,88 *	-0,10

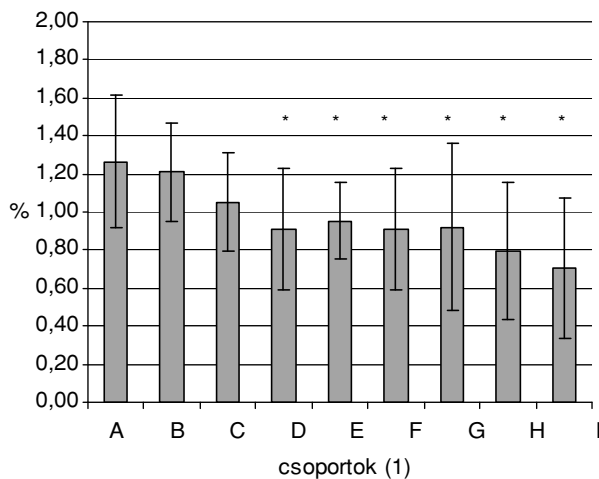
* $p \leq 0,05$

Table 6.: Breast – thigh correlation (n = 10/group) groups (1) A–I (description in table 1.)

Jelen kísérletben a hőkezelt csoportok többségében statisztikailag is igazoltan csökkent a belezett súlyhoz viszonyított hasúri zsír mennyisége, a kontroll csoporthoz hasonlítva (5. ábra). A 2. naponas hőkezelt csirkék (B,C,D,E) hasúri zsír tartalma nagyobb volt, mint a 4. naponas hőkezelt csirkéké. Az esetek többségében a 12 órán át hőkezelt csirkéknek nagyobb volt a hasúri zsír tartalma (B,G,H), mint a 24 órán át hőkezeltnek (C,F,I). A 37,2 °C-on hőkezelt csirkéknek (B,C,G,F) nagyobb a hasúri zsír mennyisége, mint a 38,5 °C-on hőkezeltnek (D,E,H,I).

A kontroll csoporthoz képest a hőkezelt csoportok belezett súlyhoz viszonyított szív súlya nem tért el szignifikánsan. A 2. naponas hőkezelt csirkéknek (B,C,D,E)

5. ábra: Hasúri zsír aránya a belezett súlyhoz viszonyítva (%) (n = 10/csoport)



*p ≤ 0,05

Fig. 5.: Ratio of abdominal fat content to carcass weight (%) (n = 10/group) groups (1) A-I (description in table 1.)

relatív kisebb volt a szívük, mint a 4. naponas hőkezelt csirkéknek (G,F,H,I). A belezett súlyhoz viszonyítva a szív súlya legnagyobb a kontroll (A) csoportban, legkisebb pedig a C csoportban volt (6. ábra).

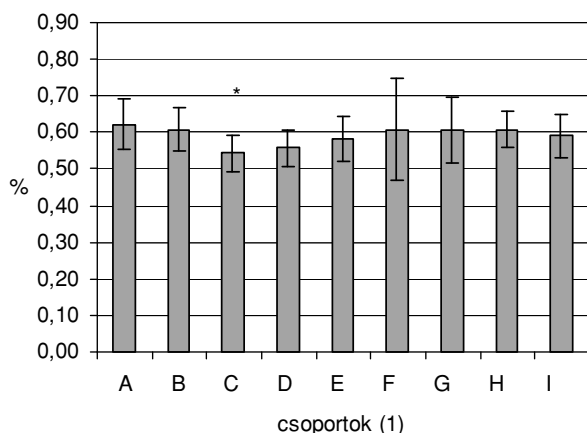
Basilio és mtsai, (2003) azt tapasztalták, hogy a szív súlya a hőkezelt csirkékben nagyobb volt, mint a kontroll csirkékben.

A máj nagysága és a máj aránya a belezett súlyhoz viszonyítva hasonló volt minden csoportban (7. ábra). A 2 naponas hőkezelt csirkéknek (B,C,D,E) nagyobb volt a májuk, mint a 4. naponas hőkezeltnek (F,G,H,I).

A combhús összetétele

A hőkezelt csoportokban, kivétel a B, H és I, a combhús szárazanyagtartalma szignifikánsan különbözött a kontrolltól (8. ábra). A kontroll (A) csoporthoz képest a D, E, F és G csoportokban szignifikánsan nagyobb volt a combhús szárazanyag

6. ábra: A szív aránya a belezett súlyhoz viszonyítva (%) (n = 10/csoport)



*p ≤ 0,05

Fig. 6.: Heart rate percentage of carcass weight (%) (n = 10/group) groups (1) A–I (description in table 1.)

7. ábra: A máj aránya a belezett súlyhoz viszonyítva (%) (n = 10/csoport)

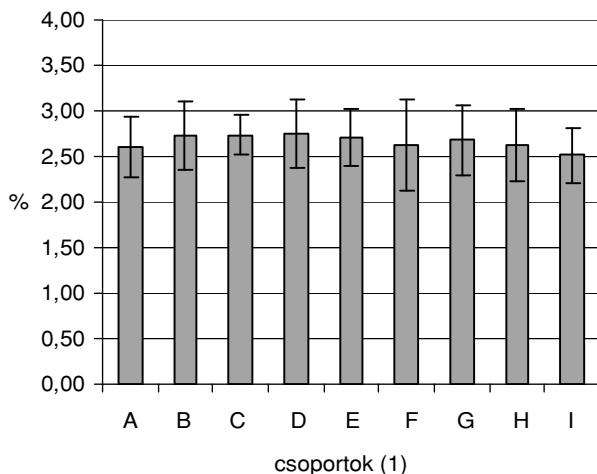


Fig. 7.: Liver rate percentage of carcass weight (%) (n = 10/group) groups (1) A–I (description in table 1.)

tartalma, míg a C csoportban szignifikánsan kisebb volt. A legtöbb hőkezelt csoport eredményei között is szignifikáns különbség volt (7. táblázat).

A 2. napon hőkezelt csirkék közül azoknak volt magasabb a combhús szárazanyag tartalma, amelyek 38,5 °C-os hőkezélést kaptak (D, E). A 4. napos korukban hőkezelt csirkék közül, viszont a 37,2 °C-on hőkezelt csoportok combhúsának szárazanyagtartalma volt nagyobb (F, G).

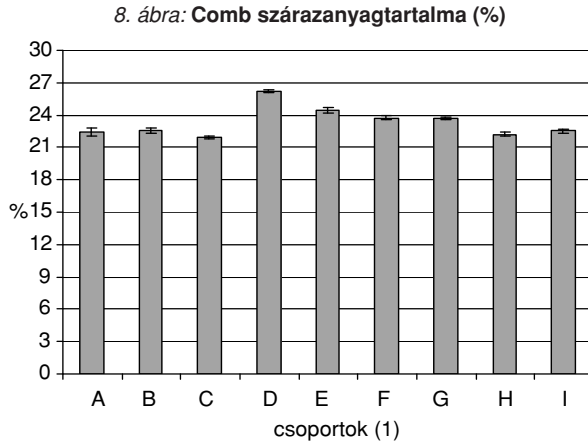


Fig. 8.: Dry matter content of thigh (%) groups (1) A–I (description in table 1.)

7. táblázat

Szignifikancia – comb szárazanyag %

Csoport (1)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	–								
B	NS	–							
C	**	***	–						
D	***	***	***	–					
E	***	***	***	***	–				
F	***	***	***	***	***	–			
G	***	***	**	***	***	NS	–		
H	NS	**	**	***	***	***	***	–	
I	NS	NS	***	***	***	***	***	*	–

* $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,001$, *** $p \leq 0,0001$

NS: non significant

Table 7.: Significant difference – dry matter content of thigh % groups (1) A–I (description in table 1.)

A kontroll csoporthoz képest a hőkezelt csoportok combhúsának nyersfehérje tartalma (9. ábra) szignifikánsan csökkent, kivéve a G csoportot, amely nem mutatott statisztikailag igazolható különbséget a kontroll csoporthoz viszonyítva, valamint az F és a H csoportokat, amelyeknek szignifikánsan nagyobb volt a nyersfehérje tartalma, mint a kontroll csoportnak. A nyersfehérje tartalom tekintetében az összes hőkezelt csoport között szignifikáns különbség áll fenn (8. táblázat).

Azoknak a csirkéknek, amelyek 4. napos korukban kaptak hőkezelést (F,G,H) nagyobb a comb nyersfehérje tartalma, mint a 2. napon hőkezelték (B,C,D). Kivéve a 38,5 °C-on 24 órán át hőkezelt csirkéket (E,I), ahol a 2. napos korában hőkezelt csoport (E) combjának nyersfehérje tartalma nagyobb, mint a 4. napon hőkezelt csoporté (I).

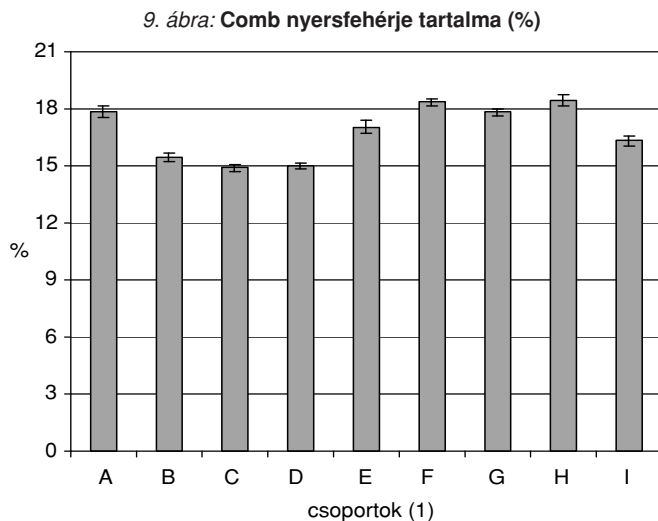


Fig. 9.: Crude protein content of thigh (%) groups (1) A–I (description in table 1.)

8. táblázat

Szignifikancia – comb nyersfehérje %

Csoport (1)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	–								
B	***	–							
C	***	***	–						
D	***	***	NS	–					
E	**	***	***	***	–				
F	*	***	***	***	***	–			
G	NS	***	***	***	**	**	–		
H	**	***	***	***	***	NS	**	–	
I	***	***	***	***	**	***	***	***	–

*p ≤ 0,05, **p ≤ 0,001, ***p ≤ 0,0001

NS: non significant

Table 8.: Significant difference – crude protein content of thigh % groups (1) A–I (description in table 1.)

A kontroll csoporthoz képest a hőkezelt csoportokban a combhús szignifikánsan zsírosabb volt (10. ábra), kivéve a C és az F csoportot. Figyelemre méltó, hogy ezzel az eredménnyel ellentétes tendenciájú a test zsírosodását kifejező mutató, a hasúri zsír mennyisége. Az összes hőkezelt csoport szignifikánsan különbözik egymástól (9. táblázat). A 38,5 °C-on hőkezelt csirkék (D,E,H,I) combjának zsírtartalma minden esetben szignifikánsan nagyobb volt, mint a 37,2 °C-on hőkezelt csirkéké (B,C,F,G).

A kontroll csoporthoz képest a legtöbb hőkezelt csoportban szignifikánsan nagyobb a combhús nyershamu tartalma (11. ábra, 10. táblázat), kivéve a H és I cso-

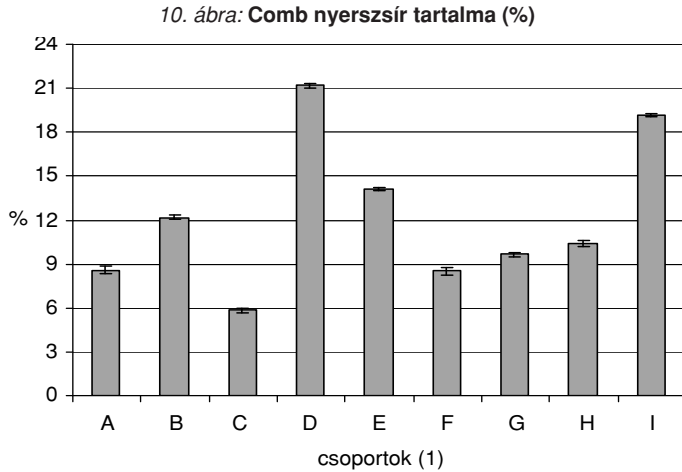


Fig. 10.: EE content of thigh (%) groups (1) A–I (description in table 1.)

9. táblázat

Szignifikancia – comb nyerszsír-tartalom

Csoport (1)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	–								
B	***	–							
C	***	***	–						
D	***	***	***	–					
E	***	***	***	***	–				
F	NS	***	***	***	***	–			
G	***	***	***	***	***	***	–		
H	***	***	***	***	***	***	***	–	
I	***	***	***	***	***	***	***	***	–

*** $p \leq 0,0001$

Table 9.: Significant different – EE content of thigh groups (1) A–I (description in table 1.)

portokat, ahol ezek az értékek szignifikánsan kisebbek. A 2. napon hőkezelt (B,C,D,E) csoportok comb húsa több nyershamut tartalmazott, mint a 4. napon hőkezelt (F,G,H,I) csoportoké.

A combhús csepegési vesztesége legnagyobb a C és a H csoportokban, míg legkisebb az E csoportban volt (12. ábra, 11. táblázat). A 2. napon, 37,2 °C-on hőkezelt csirkék esetében (B,C) nagyobb volt a comb csepegési vesztesége, mint a 2. napon 38,5 °C-on hőkezeltéknél (D,E). 4. napon, 37,2 °C-on hőkezelt csoportok combhúsának (F,G) kisebb volt a csepegési vesztesége, mint a 4. napon 38,5 °C-on hőkezelt csoportoké (H,I).

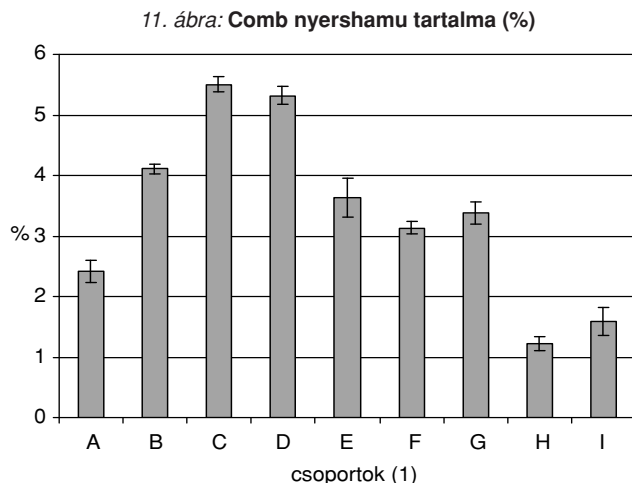


Fig. 11.: Crude ash content of thigh (%) groups (1) A–I (description in table 1.)

10. táblázat

Szignifikancia – comb nyershamu-tartalma

Csoport (1)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	–								
B	***	–							
C	***	***	–						
D	***	***	*	–					
E	***	*	*	*	–				
F	***	***	***	***	**	–			
G	***	***	***	***	*	*	–		
H	***	***	***	***	***	***	***	–	
I	***	***	***	***	***	***	***	**	–

*p ≤ 0,05, **p ≤ 0,001, ***p ≤ 0,0001

NS: non significant

Table 10.: Significant difference – crude ash content of thigh groups (1) A–I (description in table 1.)

A combhús különböző beltartalmi értékeinek korrelációját mutatja a 12. táblázat (az összes csoport eredményét együttesen figyelembe véve). Pozitív mértékű, de közepes korreláció volt a combhús szárazanyag- és zsírtartalma között ($r = 0,60$). Szorosabb negatív korreláció a combhús szárazanyagtartalma és csepegési vesztesége között ($r = -0,79$), valamint a comb nyersfehérje- és nyershamu-tartalma között volt ($r = -0,74$). A combhús többi minőségi paramétere között nem volt említésre méltó korreláció.

Az összes csoport értékeit együttesen figyelembe véve, a hasúri zsírtartalom és a combhús zsírtartalma között gyenge negatív korreláció ($r = -0,21$) volt.

12. ábra: Comb csepegési vesztesége (%)

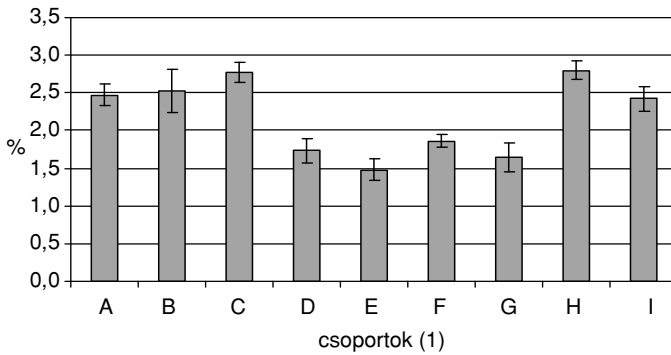


Fig.12.: Dripping waste of thigh (%) groups (1) A–I (description in table 1.)

11. táblázat

Szignifikancia – comb csepegési veszteség (%)

Csoport (1)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	–								
B	NS	–							
C	***	NS	–						
D	***	***	***	–					
E	**	***	***	**	–				
F	***	***	***	NS	***	–			
G	***	***	***	NS	*	*	–		
H	**	*	NS	***	***	***	***	–	
I	NS	NS	**	***	***	***	***	**	–

*p ≤ 0,05, **p ≤ 0,001, ***p ≤ 0,0001
NS: non significant

Table 11.: Significant difference – dripping waste of thigh (%) groups (1) A–I (description in table 1.)

12. táblázat

A combhús beltartalmi paramétereit közötti korreláció (r)

	Szárazanyag % (1)	Nyersfehérje % (2)	Zsír % (3)	Hamu % (4)	Csepegési veszteség % (5)
Szárazanyag %	–				
Nyersfehérje %	-0,14	–			
Zsír %	+0,60 ***	-0,37 ***	–		
Hamu %	+0,42 ***	-0,74 ***	+0,004	–	
Csepegési veszteség %	-0,79 ***	-0,13	-0,32 *	-0,23 *	–

*p ≤ 0,05, **p ≤ 0,001, ***p ≤ 0,0001

Table 12.: Correlation between meat quality parameters of thigh (r) DM (1), CP (2), EE (3), crude ash (4), dripping waste (5)

MEGBESZÉLÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Yahav és Hurwitz (1996) valamint *Yahav és Plavnik* (1999) tapasztalataival ellentétben a hőkezelt csoport nem hozta be súlybeli lemaradását a kontrol csoporttal szemben. A fiatalkori hőkezelésnek nem volt pozitív hatása a végső élő-súlyra.

A hőkezelt csoportok többsége kevesebb takarmányt fogyasztott és takarmányértékesítésük is jobb volt a kontrol csoportnál, amely a fiatalkori hőkezelés hosszabb távra kifejtett pozitív hatásaként tükröződhet.

Arjona és mtsai (1988) azt tapasztalták, hogy azok közül a brojlercsirkék közül, amelyek kaptak hőkezelést, egy későbbi hőstressz alkalmával körülbelül fele akora volt az elhullás, mint a kontrol csoportban. Jelen esetben ez csak a *D* és az *I* csoportban volt megfigyelhető, de a hőkezelt csoportok többségében nem volt tapasztalható.

A kontroll csoporthoz (*A*) képest két hőkezelt csoport (*B, C*) élősúlyhoz viszonyított belezett súlya volt szignifikánsan magasabb. A 37,2 °C-os hőkezelést kapott csoportok élősúlyhoz viszonyított belezett súlyának aránya jobbnak bizonyult a 38,5 °C-os hőkezelést kapott csoportokhoz képest.

Meleg környezet hatására az izomfehérje szintézise csökken (*Yahav*, 1998). A fiatalkori hőkezelés fokozza a vázizomzat növekedését a szatelit cellák burjánzásának megnövekedésével (*Halevy mtsai*, 2001). Több szerző is tapasztalta (*Basilio és mtsai*, 2003; *Halevy mtsai*, 2001), hogy a fiatalkori hőkezelés hatására a csirkék kifejtettkori mellizom súlya nagyobb a kontrolhoz képest. Jelen kísérletben nem pozitív hatást. A legtöbb hőkezelt csoportban a mellizom súlya kisebb volt, mint a kontrol csoporté. A combizom súlya a hőkezelést kapott csoportokban nagyobb volt a kontrolhoz képest. A kétnaposan hőkezelt csirkék többségének nagyobb a mell és a comb aránya, mint a négynaposan hőkezelt csirkéknek.

Basilio és mtsai (2003) úgy találták, hogy a hőkezelt és kontrol csoport között nincs különbség a hasúri zsírtartalommal illetően. Ezzel ellentétben a hőkezelt csoportok többségében statisztikailag is igazoltan csökkent a belezett súlyhoz viszonyított hasúri zsír mennyisége, a kontrol csoporthoz hasonlóan.

Basilio és mtsai (2003) munkája alapján feltételeztük, hogy a hőkezelt csoportok relatív szív súlya nagyobb lesz, amely kedvező irányban befolyásolhatja a hőtűrő képességet. De nem találtunk eltérést a hőkezelt és a kontrol csoportok belezett súlyhoz viszonyított szív súlyában. A 2. napon hőkezelt csirkéknek relatíve kisebb volt a szívük, mint a 4. napon hőkezelt csirkéknek. A belezett súlyhoz viszonyítva a szív súlya legnagyobb a kontroll (*A*) csoportban, legkisebb pedig a *C* csoportban volt.

A fiatalkori hőkezelés nem volt hatással a relatív májsúlyra. A 2. napon hőkezelt csirkéknek nagyobb volt a májuk, mint a 4. napon hőkezeltnek.

A hőkezelt csoportok túlnyomó részében a combizom nyersfehérjetartalma és csepegési vesztesége kisebb volt, a combizom zsír tartalma és nyershamu tartalma nagyobb volt a kontroll csoporthoz képest.

Az összes csoport eredményét együttesen nézve szorosabb negatív korreláció a combizom szárazanyagtartalma és csepegési vesztesége között, valamint a combizom nyersfehérje- és nyershamu-tartalma között volt.

IRODALOM

- Arjona, A. A. – Denbow, D.M. – Weaver, W.D. (1988): Effect of heat stress early in life on mortality of broilers exposed to high environmental temperatures just prior to marketing. *Poultry Science*, 67. 226–231.
- Basilio, V. – Requena, F. – León, A. – Vilarino, M. – Picard, M. (2003): Early age thermal conditioning immediately reduces body temperature of broiler chicks in a tropical environment. *Poultry Science*, 82. 1235–1241.
- Cahaner, A. – Leenstra, F. (1992): Effects of high temperature on growth and efficiency of male and female broilers from lines selected for high weight gain, favorable food conversion and high or low fat content. *Poultry Science*, 71. 1237–1250.
- Freeman, B.M. (1983): Body temperature and thermoregulation. In: Freeman, B. M. (Ed.) *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. Academic Press. London, 4. 1115–1145.
- Gross, W. B. (1983): Chicken-environment interactions. In: Miller, H. B. – Williams, W. H.: *Ethics and Animals*, 329–337.
- Halevy, O. – Krispin, A. – Leshem, Y. – McMurtry, J. – Yahav, S. (2001): Early-age heat exposure affects skeletal muscle satellite cell proliferation and differentiation in chicks. *Am. J. Physiol. Regulatory Integrative Comp. Physiol.*, 281: 1–8.
- Kerr, R. A. (2001): Rising global temperature, rising uncertainty. *Science*, 192.
- Kószó, T. – Vetési, M. – Kiss, L. – Kiss, Á. – Darvas, V. (2005): Alternative methods for reducing heat stress in the practice of lake integrated table duck production. 15th European Symposium on Poultry Nutrition. Proceedings, 98–100.
- Kőrösiné Molnár, A. – Nógrádi, J. – Varga, S. – Podmaniczky, B. – Gerendai, D. – Szabó, Zs. (2005): Madarak hőtüdő-képességének javítása és a hőstressz csökkentésének lehetőségei a baromfitartásban. „AGRO-21” Füzetek, MTA VAHAVA project, 46. 67–80.
- Kőrösiné Molnár, A. – Varga, S. – Nógrádi, J. – Karsai-Kovács, M. (2004): Effect of early age heat exposure on growth rate and fatty liver quality of geese. XXII. World's Poultry Congress Istanbul, 297.
- Leenstra, F. – Cahaner, A. (1992): Effects of low, normal and high temperatures on slaughter yield of broilers from lines selected for high weight gain, favorable feed conversion, and high or low fat content. *Poultry Science*, 71. 1994–2006.
- Levitus, S. – Antonov, J. – Wand, J. J. – Delworth T. (2001): Anthropogenic warming of earth's climate system. *Science*, 267.
- Magyar Takarmánykódex II/1. kötet (1990)
- Molnár, A. (1990): Egg production and hatchability of geese kept under warm and temperate conditions. VIII. European Poultry Conference, Barcelona, Proc., 2. 611–614.
- Ota, H. (1966): Environmental temperature and egg production. In: *Horton-Smith – Amoroso* (Eds.) *Physiology and Biochemistry of Domesticated Fowl*, Edinburg-London, 241.
- Petersen, J. – Chima, M. M. – Horst, P. (1976): Bedenbung der Körpertemperatur als Akklimatisationsparameter beim Legehuhn. *Z. Tierz. Zücht. Biol.*, Hamburg-Berlin
- Richards, S. A. (1976): Evaporative water loss in domestic fowls and its partition in relation to ambient temperature. *J. Agric. Sci.*, 87. 527–532.
- Yahav, S. (1998): The effect of acute and chronic heat stress on performance and physiological responses of domestic fowl. *Trends Biochem Physiol.*, 5. 187–194.
- Yahav, S. – Hurwitz, S. (1996): Induction of thermotolerance in male broiler chickens by temperature conditioning at an early age. *Poultry Science*, 75. 402–406.
- Yahav, S. – McMurtry, J. P. (2001): Thermotolerance acquisition in broiler chickens by temperature conditioning early in life – the effect of timing and ambient temperature. *Poultry Science*, 80. 1662–1666.
- Yahav, S. – Plavnik, I. (1999): Effect of early age thermal conditioning and food restriction on performance and thermotolerance of male broiler chickens. *British Poultry Science*, 40. 120–126.
- Yahav, S. – Straschnow, A. – Plavnik, I. – Hurwitz, S. (1996): Effects of diurnally cycling versus constant temperatures on chicken growth and food intake. *British Poultry Science*, 37. 43–54.
- Yalcin, S. – Settari, P. – Özkan, S. – Cahaner, A. (1997): Comparative evaluation of 3 commercial broiler stocks in hot temperate climates. *Poultry Science*, 76. 921–929.

Érkezett: 2008. június

Szerzők címe: Szabó Zsuzsa
Authors' address: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet,
Kisállattenyésztési Főosztály
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition,
Dept. of Small Animal Breeding
H-Gödöllő, Isaszegi út
Breedinge-mail: szaszu@katki.hu (Szabó Zsuzsa)

Kőrösiné Molnár Andrea
e-mail: amolnar@katki.hu

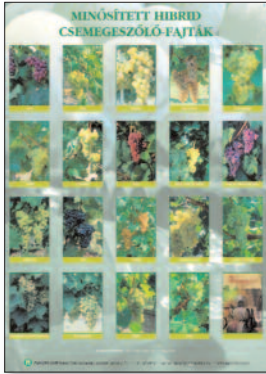
Podmaniczky Béla
e-mail: podm@katki.hu

Végi Barabara
e-mail: vbarbus@katki.hu

Horel Károly
e-mail: horel@katki.hu

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
H-2053 Herceghalom Gesztenyés út 1.
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

Poszter megrendelőlap



Megrendelem az alábbi posztereket 800 Ft/db + postaköltség:

- Ehető és mérgező gombák . . . db
- Vadon termő gyógynövények . . . db
- Gyomnövények Magyarországon . . . db
- Bogarak Magyarországon . . . db
- Óshonos magyar háziállatok . . . db
- Magyarország fafajai . . . db
- Magyarország védett növényei . . . db
- Magyarország fontosabb pázsitfüvei . . . db
- Takarmánynövényeink . . . db
- Minősített hibrid, vörös- fehérbort adó szőlőfajták . . . db
- Minősített hibrid csemegeszőlőfajták . . . db
- A szőlő károsítói . . . db
- Zöldségfélék kártevői . . . db
- Környezetünk madarai . . . db
- Lepkék . . . db
- Magyarország fogható halai I-II. . . db
- Magyarország védett halai . . . db
- Hazai ragadozó madaraink . . . db

Név:

Cím:

Írányítószám: e-mail:

Információ: **Szabó Krisztina**, telefon: 220-8331
 1149 Budapest, Angol u. 34. Tel./fax: 220-8331
 E-mail: kereskedelem@agroinform.com • www.agroinform.com