

---

ÁLLATTENYÉSZTÉS

TAKARMÁNYOZÁS

3

---

## TARTALOM — CONTENTS

<p><i>Fásús, L.</i>: Molekuláris genetikai markerek segítségével végzett szelekció háziállatokban. 5. közlemény: A booroola gén (FecB). (Marker assisted selection in livestock. 5<sup>th</sup> Paper: The Booroola gene (FecB)).....</p> <p><i>Bozó, S. – Kovács, K. Ms. – Gábor, Gy. – Györkös, I. – Völgyi Csík, J.</i>: Holstein-fríz bikák termelési és szaporodásbiológiai tulajdonságokban, valamint a selejtezési okokban kimutatott örökítő értékei közötti összefüggések. (Relationships between the breeding values for production and reproduction traits and culling reasons in Holstein-Friesian bulls).....</p> <p><i>Jánosa, Á. Ms. – Baranyai, B. – Dohy, J.</i>: BLAD hordozó és egészséges tenyészbikák ivadékai tejtermelő-képességének összehasonlítása. (Comparison of milk production in daughters of blad carrier and healthy breeding bulls).....</p> <p><i>Püski, J. – Tran Anh, T. – Gáspárdy, A. – Bozó, S – Szűcs, E.</i>: A típus hatása a holstein tehének tejtermelésének a hatékonyságára az első laktációban. (The effect of type on efficiency of the Holstein cows in the first lactation).....</p> <p><i>Molnár, Gy. Ms. – Jávor, A. – Veress, L.</i>: Tejelő keresztezésből származó végtermék bárányok hústermelése 2. Közlemény: Vágóérték, húsminőség. (Fattening and slaughtering performance of endproduct lambs from milkshoop crosses. 2nd Paper: Composition- and quality of the carcass).....</p> <p><i>Gundel, J. – Regius Möcsényi, Á. Ms. – Hermán, A. Ms. – Votisky, E. Ms.</i>: Az ökológiai egyensúly és a sertés foszfor- és nitrogénellátásának összefüggései. 3. Közlemény: Sertéshizlalási kísérletek fitázenzim-kiegészítéssel. (Relationships between ecological balance and nitrogen and phosphorus supply of pigs. 3<sup>rd</sup> Paper: Experimental fattening of pig with phytase supplementation).....</p>	<p>291</p> <p>301</p> <p>315</p> <p>323</p> <p>339</p> <p>357</p>
--	---

### SZEMLE

#### Kitüntetések (Honours):

<p>Akadémiai díj '99 (Award of the Hungarian Academy of Sciences):</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Wittmann Mihály</i> .....</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Gundel János</i>.....</p> <p>Ujhelyi díj (Ujhelyi Award):</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Barcsák Zoltán</i>.....</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Bedő Sándor</i>.....</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Demeter János</i>.....</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Fekete Balázs</i>.....</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Kállay Béla</i>.....</p> <p>Óvári Tudományos Napok ("Ovar Scientific Days").....</p> <p>Könyvismertetés (Book review).....</p> <p>Beszámoló a XVIII. Genetikai Világkongresszusról, Peking, 1998. augusztus 10–15. (Report of the XVIII. World Congress of Genetic).....</p> <p>A XIV. Állat-biotechnológiai Konferencia, Hódmezővásárhely (The XIV. Conference on Animal Biotechnology).....</p> <p>Beszámoló a Német Takarmányozás-élettani Társaság 52. tudományos üléséről (Göttingen, 1998) (Report of the 52. Ann. Meeting of German Society of Nutrition Physiology).....</p> <p>Európai Állattenyésztők Szövetsége (EEAP) 49. Tudományos Ülészak, Varsó, 1998. (Reports of the 49. Ann. Meeting of EAAP).....</p> <p style="padding-left: 20px;">Takarmányozási szekció (Nutrition).....</p> <p style="padding-left: 20px;">Szarvasmarha-tenyésztési szekció (Cattle Breeding).....</p> <p style="padding-left: 20px;">Genetikai szekció (Genetics).....</p> <p style="padding-left: 20px;">Állatélettani szekció (Animal Physiology).....</p> <p style="padding-left: 20px;">Juh- és Kecsketenyésztési szekció (Sheep and Goat Breeding).....</p> <p>Szaporaság, nagy gének és az ökonómiai értékelés (Szemleclikk). (Prolificacy, major genes and economies). (Review paper).....</p>	<p>289</p> <p>289</p> <p>290</p> <p>290</p> <p>290</p> <p>290</p> <p>290</p> <p>314</p> <p>338</p> <p>368</p> <p>371</p> <p>373</p> <p>375</p> <p>375</p> <p>375</p> <p>376</p> <p>377</p> <p>378</p> <p>379</p>
---	--

## AKADÉMIAI DÍJ '99

A Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége 1999-ben Akadémiai Díjban részesítette:

**WITTMANN MIHÁLYT,**

a mezőgazdaság-tudomány kandidátusát,  
a Gödöllői Agrártudományi Egyetem tanszékvezető  
egyetemi docensét



**GUNDEL JÁNOST,**

a mezőgazdaság-tudomány kandidátusát,  
az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
igazgatóját

a sertésenyésztés területén végzett több évtizedes tudományos kutatómunkájuk eredményeiért.

Lapunk olvasói és a Szerkesztőség Tanácsadó Testületének nevében is gratulálunk

## KITÜNTETETTEK

A Földművelési és Vidékfejlesztési Miniszter, március 15-e alkalmából, a mezőgazdasági tudomány és az agrárszakoktatás (az állattenyésztés és takarmányozás) területén végzett kiemelkedő munkásságuk elismeréseként

### UJHELYI IMRE DÍJAT

adományozott

#### DR. BEDŐ SÁNDORNAK,

a GATE Állattenyésztési Intézet igazgatójának, egyetemi tanár-  
nak, a mezőgazdaság tudományok kandidátusának



#### DR. DEMETER JÁNOSNAK,

az FVM Agrárrendtartási Hivatala ny. osztályvezetőjének,  
a Magyar Állattenyésztők Szövetsége ügyvezető igazgatójának



#### DR. KÁLLAY BÉLÁNAK,

a Baromfi Termék Tanács ny. igazgatójának,  
a mezőgazdaság tudományok kandidátusának



#### DR. BARCSÁK ZOLTÁNNAK,

a GATE Növénytermesztési Intézet ny. egyetemi tanárának,  
a mezőgazdaság tudományok kandidátusának



#### FEKETE BALÁZSNAK,

a Hód-Mezőgazda Rt. állattenyésztési osztályvezetőjének



A kitüntetetteknek lapunk olvasói és a Szerkesztőség Tanácsadó Testületének nevében is gratulálunk.

## MOLEKULÁRIS GENETIKAI MARKEREK SEGÍTSÉGÉVEL VÉGZETT SZELEKCIÓ HÁZIÁLLATOKBAN

### 5. Közlemény: A BOORoola GÉN (FecB)

FÉSÜS LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat juhfajban tárgyalja a szaporodási teljesítmény javításának jelentőségét és lehetőségeit. Részletesen áttekinti a booroola merinó történetét és e merinó változat keresztezési programokban történő felhasználhatóságát, valamint az ebből származó előnyöket és problémákat. Megbeszélésre kerülnek a booroola gén bevitelének lehetőségei és a marker vizsgálatok szükségessége. Az eddig elvégzett marker kutatások két csoportban kerülnek tárgyalásra: vércsoport, biokémiai polimorfizmus, kromoszóma és az FSH, illetve molekuláris genetikai marker vizsgálatok.

Jelenleg a booroola Fec<sup>B</sup> gént hordozó egyedek mikroszatellit vizsgálattal, meglehetősen munkaigényes, költséges és hosszadalmas módszerrel azonosíthatók, gyakorlatias, könnyen kivitelezhető eljárást csak a remélhetően rövid időn belül kifejlesztésre kerülő PCR-RFLP génteszt fog jelenteni. A közlemény ennek realitását és kilátásait is tárgyalja.

### SUMMARY

*Fésüs, L.: MARKER ASSISTED SELECTION IN LIVESTOCK. 5th Paper: THE BOORoola GENE (FecB)*

First the importance and possibilities of improving reproductive performance in sheep breeding are discussed. The history of the development of the Booroola Merino is reviewed and the possibilities of using the Booroola Merino in crossbreeding programmes as well as the advantages and problems of this approach are discussed. The possible ways of introducing the FecB gene into other breeds and the necessity of the marker studies are also discussed. Information available in the literature for the following markers is provided: blood groups, biochemical polymorphisms, chromosomes, FSH, molecular genetic markers.

Fec<sup>B</sup> carrier individuals can be identified, using microsattellites but the available method is rather complicated, expensive, labours and time consuming. A PCR-RFLP gene test which can be used effectively in practice would be the final solution. The reality of developing such a test is discussed together with the expected gains from its application in sheep breeding.

## BEVEZETÉS

Nagy valószínűséggel a juh volt az első háziasított haszonállat, korai időktől kezdve kerül gyakorta említésre a bibliában, a koránban és sok más régi keletű írásos anyagban.

A Föld számos országában évszázadok óta tenyésztnek juhot. A 18. és 19. században a testalakulás, a gyapjúhozam és a hústermelés javítása céljából sok új fajtát alakítottak ki. A szaporaság növelésével nem sokat foglalkoztak a tenyésztők, valószínűleg azért, mert az akkori viszonyok között az ikerbárnyok felnevelése gyakorta nem sikerült, azok többsége a választásig elhullott.

Egészen a legújabb időkig nem sokat tudtunk a világon létező szapora juhfajtákról, mígnem e század 60-as éveiben hirtelen fokozódott az érdeklődés a szaporaság növelése iránt.

Először a finn lapály és a romanov fajtát ismerte meg a világ, mindkettőt szinte valamennyi földrészre importálták és alkalmazták szaporaságot javító tenyésztési programokban.

A 80-as években a booroola merinó változat megjelenése váltott ki nagy forradalmat e területen, talán még nagyobb, mint az előbb említett két fajta.

A nem elsősorban gyapjútermelő fajták esetén a juhágazat jövedelmezőségét nagymértékben befolyásolja az egy anyajuhtól értékesített bárányok száma. Általánosan elfogadott tény, hogy a többleteltetés alacsony örökölhetőségi értékkel ( $h^2$ ) rendelkezik, ezért fajtán belüli szelekcióval a szaporaság rövid távon nem növelhető (a gyakorlatban ettől eltérő eredmények is ismeretesek, ezeket e munkában nem kívánom tárgyalni).

A szapora fajták megismerése keresztezési programok beindításához vezetett, melyek eredményeként nagy jövedelmezőséget biztosító szapora állományokat hoztak létre.

Az említett három fajtán túl számos más szapora juhfajtáiról is tudunk, az ezekre vonatkozó ismereteket *Fahmy* (1996) foglalta össze.

### *A booroola merinó története*

A booroola merinóváltozat története a XX. századi állattenyésztés egyik sikertörténete.

Az ausztrál *Seeers* fivérek, Új Dél-Wales-ben, a „Booroola” farmon gazdálkodtak, ausztrál merinót tenyésztettek gyapjútermelési céllal. Különösen érdekelte őket annak a lehetősége, hogyan lehetne növelni az anyajuhok szaporaságát. Állományuk egy részét elkülönítve tenyésztették és anyai oldalon nagy alomnagyságra szelektáltak. Szelekciós módszerük legérdekesebb vonása az volt, hogy a kosok származásával nem törődve, a szelekciót csak az anyai oldalon végezték. A szapora állományt egy hármat ellő anyajuhra alapozva kezdték kialakítani. Később az összes ikeret vagy többet ellő egyedat áthelyezték ebbe a nyájba. Az egyes születésű jerkebárányok nem maradtak a nyájban, de anyjuk igen.

A *Seeers* fivérek szelekciós munkájának pontos kezdési időpontja nem ismeretes, úgy tudjuk, hogy 1958-ban már 10–15 éve folyamatban volt.

Ismeretesek (*Fahmy*, 1996) az 1947. és 1959. közötti ellési adatok. 1947-ben az anyajuhok 4%-a ellett 3 vagy több bárányt, 1959-ben ez az érték már

18,2% volt. Ekkor az ellések többsége ikerellés volt, de előfordult viszonylag sok négyes és négy esetben ötös, egy esetben pedig hatos alom is. 1958-ban a szopora állomány létszáma 200–300 között volt és a 100 ellett egyedre vetített szaporulat elérte a 190%-ot (ellésenként).

1958-ban a *Seeers* fivérek hallottak *Helen Turner* szelekciós kísérleteiről, melyek célja az ausztrál merinó szaporaságának növelése volt (CSIRO Kutatóintézet, Armidale, Új Dél-Wales) és ajándékoztak neki egy ötös alomban született kost. Később egy másik hasonló kost is ajándékoztak, majd egy hatos alomból származó anyajuhot.

A fivérek 1959-ben illetve 1960-ban haltak meg, szopora állományuk értékesebb részét a kutatóintézet megvásárolta.

A kutatóintézetben a többleteltés esetleges örökletes hátterének felderítése céljából szisztematikus tenyésztést folytattak és rövidesen tisztázódott, hogy a booroola merinó szaporaságáért egy nagyhatású gén (*FecB*) felelős, amely az ovulációs rátát (OR) pozitív irányban befolyásolja (*Piper és Bindon, 1982a,b*). 1998-ban a kutatóintézet állományában az OR érték 2–9 (átlagosan 5,7), az alomnagyság 1–5 (átlagosan 2,6) volt (*Fahmy, 1996*). A *FecB* gén a juh 6. kromoszómáján található (*Montgomery és mtsai, 1994*).

A *FecB* (booroola) gén eredetét illetően jelenleg csak találgatásokra szorítkozhatunk. Lehetséges, hogy a gén mutáció eredménye, amely a *Seeers* fivérek állományában, vagy azon állományok egyikében következett be, ahonnan a *Seeers* fivérek kosokat vásároltak. *Turner (1982)* szerint az is lehetséges, hogy a gén a nagyon szopora bengáli fajtával került Ausztráliába, melyet 1792-ben és 1793-ban importáltak Kalkuttából. Nyugat-Bengáliában ma is megtalálható a nagyon szopora garole juh fajta, amely talán az egykori bengáli juh modern rokona (*Ghalsasi és mtsai, 1994*).

### *A booroola keresztezésekről*

A világ számos országában végzett booroola keresztezések eredményeit 1990-ben az Európai Állattenyésztők Szövetségének konferenciájához csatlakozó szimpózium résztvevői tárgyalták meg részletesen a franciaországi Toulouseban (*Elsen és mtsai, 1991*).

A szimpózium publikált anyagából egyértelműen kitűnik, hogy szopora fajtákkal történt keresztezéssel javíthatók a szaporasági mutatók és így növelhető az ágazat jövedelmezősége. Booroola  $F_1$  anyaállományokban átlagosan kb. 1,5-del több petesejt válik le és 0,7–1,0 növekszik az alomnagyság.

A booroola keresztezés nehézségeire és hátrányaira a szimpózium két előadása hívta fel a figyelmet (*Thimonier és mtsai, 1991; Davis és mtsai, 1991*).  $F_1$  anyák esetén az ellések 16–36%-a hármas vagy nagyobb alom, ez üzemi körülmények között nehezen kezelhető probléma, esetenként a választás előtt nagyon nagy a bárányelhullás, ami hátrányosan befolyásolja a realizálható szaporulatot. A bárányok születési súlya kisebb, mint a keresztezésre használt nem szopora fajtában, elsősorban ez felelős a választásig bekövetkezett elhullásokért és a kis súlyú bárányok kezdeti súlygyarapodása is kedvezőtlen. A booroola fajta viszonylag későn érő és az anyajuhok kifejtett kori testsúlya is meglehetősen alacsony.

Figyelemmel a hosszú generációs intervallumra (2 év), a booroola gén más fajtába történő bevitele (introgression) nagyon lassú folyamat. A munkát nehezíti és lassítja, hogy a génhordozó egyedek közvetlenül (fenotípusosan) nem ismerhetők fel, csak OR-vizsgálatok segítségével (ezt a vizsgálatot legálább három egymást követő ivarzás alkalmával kell elvégezni).

A génbevétel gyorsan és eredményesen hajtható végre, ha rendelkezünk a FecB gén markerjével. Ilyen esetben a megszületett génhordozók mindkét ivar esetén gyorsan felismerhetők, a keresztezési program felgyorsítható (marker szelekció, MAS).

Jelen közlemény a marker kutatások eddigi eredményeit tekinti át a FecB gén esetén.

## FecB GÉN MARKEREK

### *Vércsoport, biokémiai polimorfizmus, kromoszóma és FSH vizsgálatok*

Új-zélandi booroola merinó x romney és booroola merinó x merinó keresztezett állományban *Dratch és mtsai* (1986) laza kapcsolatot mutattak ki a B hemoglobin allél (Hb<sup>B</sup>) és a nagy OR értékek között.

*Fésüs és mtsai* (1991) 180 booroola merinó x magyar merinó R<sub>1</sub> és R<sub>2</sub> egyed esetén vizsgálták nyolc biokémiai polimorfizmus (transzferrin, Tf; hemoglobin, Hb; albumin, Alb; hemopexin, Hpx; X-protein, X-Prot; α<sub>1</sub>-proteázgátló, Pi2; α<sub>1</sub>-glükoprotein, Ptf; arilészteráz-A, ES-A) előfordulását, valamint kapcsolatát az OR értékkel és az alomnagysággal. A Pi2<sup>F</sup> és a Ptf<sup>F</sup> allél pozitív (de nem szignifikáns) hatását mutatták ki az OR értékekkel és az alomnagyság vonatkozásában egyaránt.

Új-Zélandon 11 FecB-heterozigóta (B+) booroola kos féltestvér utódaiban vizsgálták a Fec<sup>B</sup> alléli és 17 biokémiai polimorfizmus alléljeinek szegregálódását (Alb; ES-A; szénsav anhidráz, CA; kataláz, Cat; diaforáz, DiA1; glükóz foszfohexóz izomeráz, GPI; Hb; Hpx; izocitrát dehidrogenáz, IDH; leucin amidópeptidáz, LAP; malonsav dehidrogenáz, Me1; plazminogén, OPA; szuperoxid diszmutáz, SOD; Tf; D-vitamin kötő fehérje, Gc; X-Prot). Értékelhető adatokat 10 polimorfizmus esetén kaptak (DIA1, ES-A, Hb, LAP, ME1, OPA, Pi2, X-Prot, Ptf, Tf). Az eredmények alapján egyes Ptf, Pi2 és DIA1 allélek nagy valószínűséggel együtt öröklődhetnek a Fec<sup>B</sup> alléllal, de a szerzők hangsúlyozzák további vizsgálatok szükségességét (*Tate és mtsai*, 1992).

*Nguyen és mtsai* (1992) Franciaországban 11 B+ típusú booroola merinó kos és 370 ++ típusú (nem hordozó) arles merinó anyajuh utódaiban vizsgálták a Fec<sup>B</sup> allél, valamint hét vércsoport-rendszer (A, B, C, D, M, R, F41), három biokémiai polimorfizmus (Tf, Hb, CA) és az OLA (fehérvérsejt antigén) allélek szegregálódását. Génkapcsolódásra utaló összefüggéseket nem mutattak ki.

Egy braziliai romney marsh x booroola merinó keresztezett állományban 21 biokémiai polimorfizmus (Alb; Tf; lassú α<sub>2</sub> makroglobulin; ceruloplazmin, Cp; Hb; kataláz, Cat; CA; X-Prot; diaforáz, DIA I és DIA II; GPI; SOD; ME1; glioxaláz I, GLO; vörösvérsejt 1 fehérje, EP-1; eszteráz B és D, ESB és ESD; savanyú foszfatáz, ACP; güköz-6-foszfat dehidrogenáz, G6PD; PGD; ES-A) és



a Fec<sup>B</sup> allél közötti kapcsolatot vizsgálva *Henkes és mtsai* (1994) laza kapcsolatot mutattak ki az ME1 polimorfizmus és a Fec<sup>B</sup> allél előfordulása között, FS típusú utódokban több volt a Fec<sup>B</sup> hordozó egyed, mint más típusú társaik esetén.

A booroola gént heterozigóta formában hordozó juhokban *Lord és Hill* (1991) nem észlelték a kromoszómaszám megváltozását és fizikális kariotípus módosulást sem találtak.

Franciaországban a booroola merinó x arles merinó keresztezett állomány kromoszóma vizsgálata során *Cribiu és mtsai* (1991) olyan új törési pontokat mutattak ki, amelyek esetleg a Fec<sup>B</sup> alléli kromoszóma markerei lehetnek.

*Nieuwhof és mtsai* (1998) booroola merinó x texel keresztezett jerkebárányok vizsgálata során azt találták, hogy a 3, 4, 5 és 6 hetes korban mért FSH (tüszőérést serkentő hormon) értékek összege alapján nagy pontossággal (esetenként 100%-ban) azonosíthatók a Fec<sup>B</sup> allélt hordozó egyedek.

### *Molekuláris genetikai vizsgálatok*

A booroola gén markerjének keresésére irányuló vércsoport, biokémiai polimorfizmus, citogenetikai és FSH vizsgálatok gyakorlatban alkalmazható egyszerű, pontos és olcsó eljárást nem eredményeztek.

A kilencvenes évek elején a világ több országában kiterjedt genom-elemzési programok indultak, melyekben számos termelési tulajdonsáért felelős gén és marker-gén azonosítására került sor. Intenzív kutatómunka kezdődött, elsősorban Új-Zélandon és Franciaországban, a FecB gén lokalizálása terén és megkísérelték a gén molekuláris genetikai markerjeinek azonosítását is (*Drinkwater és mtsai*, 1991; *Haberfeld és Hillel*, 1991; *Hiendleder és mtsai*, 1991; *Lanneluc és mtsai*, 1991; *Montgomery és mtsai*, 1991; *Mulsant és mtsai*, 1991; *Lanneluc és mtsai*, 1992; *Crawford és mtsai*, 1993), kezdetben azonban nem sok sikerrel.

A molekuláris genetikai marker keresés területén az első biztató lépést az új-zélandi kutatócsoport tette. Eredményeiket első ízben 1993-ban publikálták (*Montgomery és mtsai*, 1993). Mivel ebben az időben juh genomelemzési eredmények (géntérképek) még nem álltak rendelkezésre, néhány juh és humán mikroszatellit lókuszt vizsgáltak booroola génre heterozigóta kosok és utódaik esetén. Két juh lókusztól kimutatták, hogy azok kapcsolt viszonyban vannak a FecB lókussszal, az OarAE101-es lókusztól 13cM, az OarHH55-ös lókusztól pedig 20cM távolságra helyeződik. Kimutatták kapcsoltsági viszonyt a humán EGF (hámszövet-növekedési faktor) és SPP1 (szekretált foszforprotein1) lókusztól vonatkozásában is, melyek a 4. kromoszómán (4q 25 illetve 4q 21–23) találhatóak. Az EGF és az SPP1 lókusztól mért távolsága 26cM illetve 14cM volt. Mivel a humán 4. kromoszóma a juh 6. kromoszómával azonos konzervatív szakaszokkal rendelkezik, feltételezhető volt az, hogy a FecB lókusztól mért távolsága a juh 6. kromoszómáján található. Ezek a vázolt felfedezések alapozták meg a FecB térképezési kutatásokat.

Aból kiindulva, hogy a szarvasmarha 6. kromoszóma a juh 6. kromoszómán található lókusztól sorrendekhez hasonlókat tartalmaz, *Lanneluc és mtsai* (1994) szarvasmarha mikroszatellit lókusztól szegregálódását vizsgálták juh családokban és kimutatták, hogy a BM4621-es lókusztól is a FecB közelében van.

Egy további szarvasmarha lókuszt is ebben a régióban található (BM143) 20cM távolságra a FecB lókusztól (*Montgomery és mtsai*, 1994) és az egész kapcsoltsági csoport a juh 6. kromoszómáján helyeződik abban a syntenikus szakaszban, amely megtalálható emberben (4. kromoszóma), egérben (5. kromoszóma) és szarvasmarhában (6. kromoszóma).

A kapcsolódási viszonyok ismeretében *Gootwine és mtsai* (1994) végezték az első olyan vizsgálatokat, melyekben tisztázni kívánták, hogyan használhatók az említett DNS-markerek a Fec<sup>B</sup> allélt hordozók azonosítására. Booroola x awassi B+ típusú F<sub>1</sub> kosokkal awassi anyajuhokat termékenyítettek. Az utódok FecB genotípusát OR-vizsgálat és alomnagyság alapján állapították meg és vizsgálták, hogy mely OarAE101 allélek öröklődnek a Fec<sup>B</sup> alléllal együtt. A mikroszatellit vizsgálat eredménye egy kivétellel minden esetben egyezett az OR és alomnagyság alapján végzett genotípus meghatározás eredményével. Az egy kivétel oka rekombináció lehetett, ennek gyakorisága a két vizsgált lókuszt esetén *Montgomery és mtsai* (1993) szerint 13%.

A kapcsoltsági csoportot *Lord és mtsai* (1996) tovább gyarapították, amikor kimutatták, hogy a BM1329-es szarvasmarha mikroszatellit lókuszt a FecB lókusztól 7,2 cM távolságra van. Véleményük szerint a FecB lókuszt az EGF és az OarAE101 lókusztok közötti 28 cM nagyságú régióban található. Ezt a megállapítást *Gootwine és mtsai* (1998) pontosították, amikor a BM1329-es és az OarAE101-es lókusztokat együttesen használták markerként a Fec<sup>B</sup> hordozó egyedek azonosítására. Eredményeik szerint a FecB lókuszt az OarAE101 és a BM1329 lókusztok között található, a két utóbbi egymástól 10 cM távolságra van. Munkájukban említést tesznek egy harmadik lókusztól is de ezt, feltehetően szabadalmazási szándékkal, nem nevezik meg közelebbről.

A legújabb ismeretek birtokában 10cM távolságon belül három mikroszatellit lókuszt található a FecB lókuszt közelében, ez megkönnyíti a Fec<sup>B</sup> hordozók azonosítását (1. ábra).

Időközben francia kutatók 7 további mikroszatellit lókuszt lokalizáltak az ismertett kapcsoltsági csoport közelében (18cM távolságon belül), közülük a legközelebbieket 2–3 cM távolságra találhatók (*Mulsant és mtsai*, 1998).

## MEGBESZÉLÉS

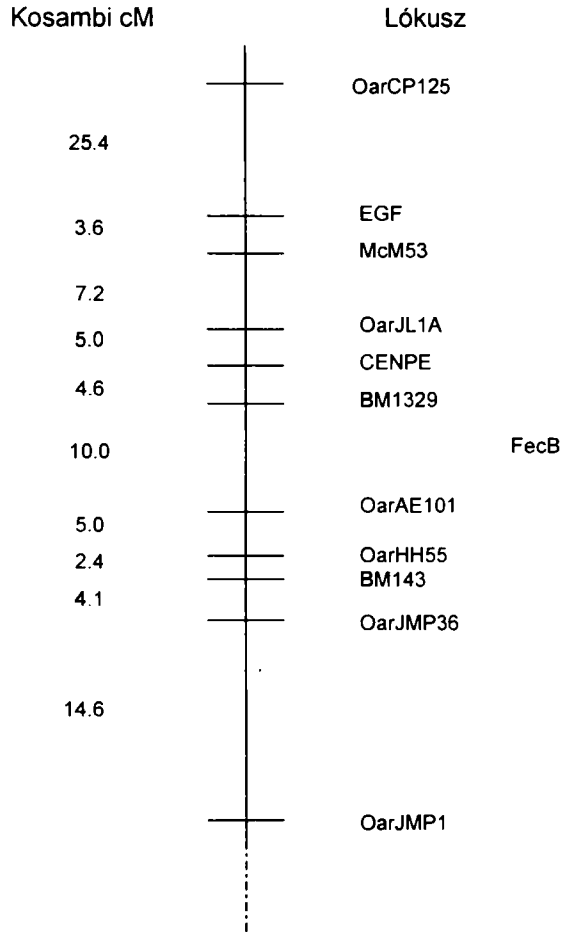
Az utóbbi évtizedekben a világ juhtenyésztésében jelentős átalakulási folyamat játszódott le, gyapjú-, hús- és tejtermelésre specializálódott fajták kerültek kialakításra. A hústermelő fajtákban a jövedelmezőséget az egy anyajuhról évente értékesített bányahús mennyisége alapvetően befolyásolja. Ez azt jelenti, hogy ebben a hasznosítási típusban a megszületett és elválasztott bányák száma jelentős jövedelmezőségi tényező.

A tipikusan húsfajták szaporasága általában nem kielégítő, de javítható keresztezéssel. Amint azt az előzőekben láttuk, a szapora fajták rendelkezésre állnak, de rámutattunk a keresztezések nehézségeire és problémáira is.

Kis állományok esetében (100–200 anyajuh), szapora fajtákkal előállított F<sub>1</sub> anyajuhokat tartva, a megszületett nagyszámú bárány viszonylag kis veszteséggel felnevelhető, a módszer használata javasolható és megfelelő jövedelmezőséget biztosíthat. A jövedelmezőség tovább javítható, ha az F<sub>1</sub> anyákat

fejjük. A szapora F<sub>1</sub> anyák megfelelő terminál kossal termékenyítve kiváló minőségű végtermék bárányokat ellenek.

1. ábra. A juh 6. kromoszóma egy kisebb szakaszának kapcsoltsági térképe  
Lord és mtsai (1998)



Nagy állományok esetén a szapora F<sub>1</sub> anyajuhok tartása nem javasolható, a szaporulat biztonságos felnevelése gazdaságosan nem oldható meg.

A booroola gén szaporoságra gyakorolt pozitív hatása egyértelmű, de kiaknázása gyakorlati viszonyok között nem túl egyszerű. Amint láttuk az F<sub>1</sub> anyajuhok használata csak kis állományokban gazdaságos.

A gén előnyös hatásainak kihasználására kínálkozó másik módszer a FecB gén bevitel nem szapora fajtákba. Ez történhet tenyésztési módszerrel hagyományos módon, ami nagyon lassú, hosszadalmas folyamat, vagy markerek felhasználásával (MAS). Ez utóbbi esetben a FecB gént hordozók

születésük után azonnal felismerhetők és a génbeviteli folyamat (introgression) felgyorsítható. A vázolt esetekben csak a FecB gén előnyös hatása érvényesül, a szapora fajtákkal való keresztezés nem kívánatos következményei azonban nem mutatkoznak.

A booroola gén markerjének keresésére irányuló első vizsgálatok eredményeit *Dratch és mtsai* (1986) közzétették. Annak ellenére, hogy azóta számos kutatócsoport végzett (és végez ma is) ilyen vizsgálatokat, gyakorlati viszonyok között eredményesen és gazdaságosan alkalmazható markerrel ma még nem rendelkezünk.

Többnyire jól megtervezett kutatásokkal nagyszámú vércsoport és biokémiai polimorfizmus markerként történő használatának lehetőségét több országban vizsgálták, de csak egyetlen biztatónak tűnő eredmény érdemel említést: a magyarországi (*Fésüs és mtsai*, 1991) és az új-zélandi (*Tate és mtsai*, 1992) vizsgálatok eredményei szerint a Pi2 és Ptf típusok markerként történő hasznosítása nem zárható ki, de további kutatásokra van szükség.

A báránykorban mért FSH szint értékek markerként történő hasznosítása (esetleg más módszerekkel kombinálva) szintén ígéretes megközelítésnek tűnik, de kivitelezése gyakorlati viszonyok között meglehetősen problémás (*Nieuwhof és mtsai*, 1998).

A molekuláris genetikai vizsgálati módszerek rohamos fejlődése révén és a genom elemzési projektek intenzív fázisba érkezésével egyre több konkrét eredmény birtokába jutottunk, számos, a FecB lókuszhoz közel helyeződő mikroszatellit lókuszt ismeretében ma már azonosíthatók a FecB gént hordozó egyedek.

A 6. kromoszóma térképsűrűségének növelése révén előbb-utóbb pontosan lokalizálható lesz a FecB gént magába foglaló DNS szakasz és így lehetővé válik a hatékony, könnyen kivitelezhető PCR-RFLP módszer kidolgozása, melynek segítségével a három FecB genotípus *in vitro* meghatározható lesz.

Az eddigi kutatások eredményeként jelenleg rendelkezésre álló módszer költséges, munkaigényes, nem 100%-os pontosságú és a kimutatott marker-gén kapcsolat mindig család-specifikus. Ez utóbbi azt jelenti, hogy minden egyes tenyészkos esetében külön-külön kell meghatározni azt, hogy melyik mikroszatellit lókuszt melyik allélje öröklődik együtt a Fec<sup>B</sup> allállal.

A mikroszatellitek használata a gyakorlatban meglehetősen munka- és időigényes, és még mindig nem 100%-os pontosságú. Egy adott FecB heterozigóta kossal nem hordozó (++) anyajuhokat kell termékenyíteni és az utódok OR és alomnagyság vizsgálatával kell eldönteni, mely mikroszatellit allélek öröklődnek a Fec<sup>B</sup> allállal együtt.

A módszernek három gyenge pontja van:

- az adott családon belül legalább egy egyed (és ez a kos) FecB genotípusát ismerni kell;
- az OR-vizsgálatok pontatlansága csökkenti az eredményességet,
- ugyanez a helyzet az esetenként előforduló rekombinációk miatt (ezek gyakorisága a 10cM nagyságú régióban 10%).

Ha egy családban ismerjük a mikroszatellit-Fec<sup>B</sup> kapcsolatokat, a továbbiakban csupán marker vizsgálattal a FecB hordozók azonosíthatók (mindkét ivar esetén) megszületés után.

A vázolt nehézségek ellenére a módszert egyes országokban már használják a Fec<sup>B</sup> alléit hordozók azonosítására.

A kutatások mára elértek abba a stádiumba, amikor minden új eredmény közelebb visz a végső megoldáshoz. A PCR-RFLP génteszt kidolgozása nagy gazdasági jelentőségű lesz, ezért a legújabb eredményeket már nem publikálják, várhatóan szabadalmi oltalom alá helyezik őket.

A booroola gén története tehát még nem ért véget, folytatódik, és ha rendelkezésre fog állni a génteszt, a FecB gén széleskörű alkalmazása új lendületet fog kapni.

#### IRODALOM

- Crawford, A.M. – Swarbrick, P.A. – Buchanan, F.C. – Dodds, K.G.*(1993): Theor. Appl. Genet., 87. 271–277.p.
- Cribru, E.P. – Durand, V. – Saget, O.*(1991): Cytogenetic investigations in Booroola Merinos D'arles sheep (Preliminary results). In: Major genes for reproduction in sheep. Eds: Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J. INRA, Paris, France, 306–311.p.
- Davis, G.H. – Elsen, J.M. – Bodin, L. – Fahmy, M.H.*(1991): A comparison of the production from booroola and local breed sheep in different countries. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds.: Elsen, J.M., Bodin, L., Thimonier, J. INRA, Paris, France, 315–323.p.
- Dratch, P.A. – Allison, A.J. – Williams, T.L. – Kyle, B. – Wyllie, J.G. – Littlejohn, R.P.*(1986): Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod., 46. 237–240.p.
- Drinkwater, R.D. – Piper, L.R. – Bindon, B.M. – Hetzel, D.J.S.*(1991): Search for a Fec gene DNA marker in prolific Booroola Merino sheep. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds: Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J. INRA, Paris, France, 275–279.p.
- Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J.*(1991): Major genes for reproduction in sheep, INRA, Paris, France
- Fahmy, M.H.* Ed.(1996): Prolific sheep, CAB International, Wallingford, Oxon, U.K.
- Fésüs, L. – Lengyel, A. – Pászthy, Gy. – Dabbag Al, A.*(1991): Biochemical markers in a Booroola population imported to Hungary. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds.: Elsen, J.M., Bodin, L., Thimonier, J. INRA, Paris, France, 301–303.p.
- Ghalsasi, P.M. – Nimbkar, C. – Gray, G.D.* (1994): Garole - prolific microsheep of West Bengal, India. Proc. of the 5th Wld. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., 7–12. August, Guelph, Ontario, Canada, 20. 456–459.p.
- Gootwine, E. – Bor, A. – Braw-Tal, R. – Ofir, R.* (1994): Identification of FecB carriers among Booroola-Awassi crosses using the OarAE101 microsatellite marker. Proc. of the 5<sup>th</sup> Wld. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., 7–12. August, Guelph, Ontario, Canada, 21. 260–263.p.
- Gootwine, E. – Yossefi, S. – Zenou, A. – Bor, A.*(1998): Marker assisted selection for FecB carriers in booroola awassi crosses. Proc. of the 6<sup>th</sup> Wld. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., 11–16. January, Armidale, Australia, 161–164.p.
- Haberfeld, A. – Hillel, J.*(1991): A novel DNA probe for sheep and the potential use of multi locus probes in Booroola Merino crosses. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds: Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J. INRA, Paris, France, 295–300.p.
- Henkes, L.E. – Weimer, T.A. – Moraes, J.C.F.*(1994): Small Ruminant Res., 14. 55–59.p.
- Hiendleder, S. – Erhardt, G. – Lewalski, H. – Herlinger, D. – Ghlan-Luft, B. – Wassmuth, R.*(1991): Biochemical, molecular genetic and cytogenetic methods employed to characterise F-gene carriers and non carriers, In: Major genes for reproduction in sheep. Eds: Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J. INRA, Paris, France, 281–287.p.
- Lanneluc, I. – Chevalet, C. – Gellin, J.*(1991): Ovine DNA polymorphism study using a VNTR probe. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds: Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J. INRA, Paris, France, 289–294.p.
- Lanneluc, I. – Hospital, F. – Chevalet, C. – Elsen, J.M. – Gellin, J.*(1992): Anim. Genet., 23. 339–346.p.
- Lanneluc, I. – Mulsant, P. – Elsen, J.M. – Saidi-Mehtar, N. – Gellin, J.*(1994): Anim Genet., 25. Suppl. 2. 63.p.

## BEVEZETÉS

Horn (1998) tanulmányában kimutatta, hogy hazánkban — s ez történelmi mélypont — mindössze 0,15 szarvasmarha jut egy hektár mezőgazdasági területre. Ugyancsak elszomorító, hogy a tehenenkénti tejtermelésben, az 1990-ben, az EU országaival szemben még meglévő 348 kg-os fölényünkből, 1996-ra 510 kg lemaradás lett. Hogy ez a tendencia ne folytatódjék, s EU csatlakozásunkra esetleg az Unió tagországaival szembeni régi pozícióinkat visszanyerjük, ahhoz szisztematikus, a gazdaságos tejtermelés minden összetevőjét szem előtt tartó tenyésztő munkára és megfelelő közgazdasági viszonyokra van szükség. Ez különösen fontos egy olyan állatfaj esetében, mint a szarvasmarha, mert a köztudottan hosszú generációs intervallum miatt az alkalmazott tenyésztési stratégia eredménye csak évek múlva jelentkezik.

A kérdés horderejét jelzi, hogy a Magyar Tudományos Akadémia kiemelten kezeli a kérődzökkel, mindenek előtt a szarvasmarha ágazattal kapcsolatos kutatási-fejlesztési koncepció kidolgozását, de az utóbbi időben a kormányzat és a tenyésztő szervezetek is egyre nagyobb figyelmet szentelnek a kérdéskörnek (Kovács, 1998; Horn, 1998; Iváncsics, 1998; Dohy, 1998; Mészáros, 1998).

Idevonatkozó széleskörű hazai vizsgálataink (Bozó és Dunay, 1976; Bozó, 1983, 1992, 1996, 1998; Gáspárdy és mtsai, 1993; Horn és mtsai, 1997, stb.) során arra a következtetésre jutottunk, hogy a hazánkban jelenleg domináns holstein-fríz tenyésztésben sokkal inkább a „szekunder” értékmerő tulajdonságokra (szaporasági tulajdonságok, kiesési mutatók, élettartam, anyagcsere-stabilitás, tőgy- és lábproblémák, stb.) kellene nagyobb gondot fordítani, és nem a tejmennyiség — genetikai úton történő — további egy-kétszáz literes javítására (Kräusslich, 1998). Ezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy a tenyésztők folyamatosan a legjobban termelő tehencsoportjaikat vesztik el. Más szóval, minél nagyobb termelésűek a tehenek, annál kisebb az esélyük a túlélésre. Ezt alátámasztják Turi (1997) megállapításai is, aki a tejhasznú tehenészetek helyzetét és a jövő kilátásait taglalva arra a következtetésre jutott, hogy „előtérbe kerülnek a másodlagos tulajdonságok: az életteljesítmény, az élettartam, a tőgy, a láb és a reprodukció. A felsoroltak mindegyike külön-külön is, de együtt-hatva pedig biztosan meghatározzák a jövedelmezőség mértékét”. Saloniemi (1990) finn országos adatokat értékelve kimutatta, hogy a szaporodási rendellenességek, az ellési bénulás, a ketózis, a tőgybetegségek miatti egészségügyi kezelések, valamint az összes kezelések száma, a tejmennyiség növekedésének mértékét meghaladó módon emelkednek.

Az életteljesítmény növelésének jelentőségét jól érzékeltetik Talsma (1998) hollandiai adatokra támaszkodó számításai, amelyek szerint az életteljesítmény növekedésével lineárisan csökken az 1 kg megtermelt tejrre jutó felnevelési költség. Essl (1984) számításai szerint, ha 3 laktációról 2-re csökken az életteljesítmény (most a 2,6 átlaglaktációval éppen itt tartunk), akkor annak gazdaságossági kompenzálásához 2246 kg többlet tej termelésére lenne szükség. Más szavakkal, ha ilyen áron 2246 kg-mal növeljük meg a tejhozamot, a termelés jövedelmezősége terén még semmit sem tettünk. A szekunder tulajdonságok fontosságát meggyőzően igazolja az 1. ábra is, amely az ÁT Kft. (Kerényi és Mészáros, 1988) adatai alapján mutatja a két ellés közötti idő drasztikus romlását az utóbbi másfél évtizedben.

1. ábra: A két ellés közötti idő változása egy tejtermelés-ellenőrzött állományban  
 Kerényi és Mészáros (1998)

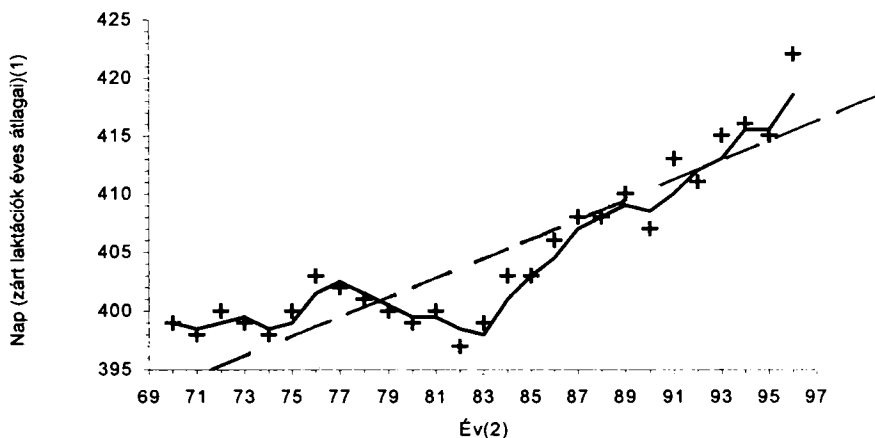


Fig. 1.: Changes in the calving interval in a milk recorded herd  
 day (annual mean of total lactation's)(1), year(2)

Már több mint 20 évvel ezelőtt kimutattuk (Bozó és Dunay, 1976), hogy a koncentrált tej termelése fiziológiai előnyökkel is jár, amit azóta mások is megerősítettek. Mások kétséget kizáróan bebizonyították, hogy fiziológiai oldalról a tejkukor transzformációja és annak hormonális regulációja felelős a szervezet energia-háztartásáért és annak megbomlásáért, ami első fokon szaporodásbiológiai, majd anyagforgalmi betegségek (májelfajulás, ketózis, stb.) kialakulásához vezet, ezek következményeivel együtt. Vagyis a tejmennyiség növekedésével együtt csökken a tűrőképesség.

Eulitz-Meder és mtsai (1989) szerint feltételezhető, hogy a genetikailag eltérő tejtermelő képességek az endokrin rendszerben tapasztalható különbségeken alapulnak. A nagy tejtermelésre történő szelekció olyan anyagcsere-folyamatokat segít elő, amelyek által több glukóz termelődik és áll a tejszintézis rendelkezésére, ezért a glukoneogenezis kapacitása és szabályozóképessége központi helyet foglal el az anyagcsere-folyamatokban. Emellett a tejmirigy a tejhez szükséges alapanyagok elvonása révén megterheli az egész szervezetet. A nem kielégítő glukózellátás és az energiahiány folytán a zsírmobilizáció fokozódik. Ketontestek, zsírsavak és ketogén aminosavak metabolizálódnak. A túl sok ketontest pedig ketózist, májelfajulást, a takarmányfelvétel csökkenését és szaporodási zavarokat (Giesecke, 1984) okoz. Összességében tehát az egyes mutatók esetében nemkívánatos kapcsolat („tulajdonságmentesség”) alakul ki a tejtermelés és a betegségekkel szembeni ellenálló képesség, illetve a termékenység között.

Mindazonáltal megállapítható, hogy a reprodukciós teljesítmény fiziológiai alapjai, továbbá ezek genetikai összefüggései mindmáig nem kellően tisztázottak, ezért átfogó vizsgálsorozatokat indítottunk a kérdéskör tanulmányozásá-

- Lord, E.A. – Davis, G.H. – Dodds, K.G. – Henry, H.M. – Lumsden, J.M. – Montgomery, G.W.(1998): Identification of Booroola carriers using microsatellite markers. Proc. 6th. Wld. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., 11–16. January, Armidale, Australia, 19–22.p.
- Lord, E.A. – Hill, D.F.(1991): Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod., 51. 91–93.p.
- Lord, E.A. – Lumsden, J.M. – Dodds, K.G. – Henry, H.M.(1996): Mammal Genome, 7. 373–376.p.
- Montgomery, G.W. – Crawford, A.M. – Penty J.M. – Dodds, K.G.(1993): Nature Genet., 4. 410–414.p.
- Montgomery, G.W. – Crawford, A.M. – Tate, M.L. – Sise, J.A. – Buchanan, F.C. – Lord, E. – Hill, D.F.(1991): Genetic linkage approaches to the identification of the Booroola gene. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds: Elsen, J.M., Bodin, L.-Thimonier, J. INRA, Paris, France, 269–274.p.
- Montgomery, G.W. – Lord, E.A. – Penty, J.M. – Dodds, K.G.(1994): Genomics, 22. 148–153.p.
- Mulsant, P. – Gellin, J. – Hately, F. – Langlois, I. – Lanneluc, I. – Gasser, F.(1991): Genetical and biochemical approaches to identify and isolate the Booroola F gene. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds: Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J. INRA, Paris, France, 259–268.p.
- Mulsant, P. – Schibler, L. – Lecerf, J. – Chitour, R.N. – Cribiu, E. – Lanneluc, I. – Elsen, J.M.(1998): Anim. Genet., Suppl. 1. 36–37.p.
- Nguyen, T.C. – Elsen, J.M. – Cullen, P.R.(1992): Anim. Genet., 23. 525–527.p.
- Nieuwhof, G.J. – Visscher, A.H. – Engel, B. – Werf van der, J.H.J. – Jong de, F.H. – Dijkstra, M.(1998): Anim. Sci., 67. 317–325.p.
- Piper, L.R. – Bindon, B.M.(1982a): The Booroola Merino and the performance of medium Non-Peppin crosses at Armidale. In: Piper, L.R. – Bindon, B.M. – Nethery, R.D. (eds), The Booroola Merino, CSIRO, Melbourne, 9–12.p.
- Piper, L.R. – Bindon, B.M.(1982b): Genetic segregation for fecundity in Booroola Merino sheep. Proc. Wld. Congr. Sheep Beef Cattle Breed. Vol. 1. Technical. 395–400.p.
- Tate, M.L. – Manly, H.C. – Dodds, K.G. – Montgomery, G.W.(1992): Anim. Genet., 23. 417–424.p.
- Thimonier, J. – Davis, G.H. – Fahmy, M.H. – Castonguay, F.(1991): The F gene in the world: use and research objectives. In: Major genes for reproduction in sheep. Eds.: Elsen, J.M. – Bodin, L. – Thimonier, J. INRA, Paris, France, 3–13.p.
- Turner, H.N.(1982): Origins of the CSIRO Booroola. In: Piper, L.R. – Bindon, B.M. – Nethery, R.D. (eds), The Booroola Merino, CSIRO, Melbourne, 1–8.p.

Érkezett: 1999. január  
 Szerző címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
 Author's address: Research Institute for Animal and Nutrition  
 H-2053 Herceghalom  
 Gesztenyés út 1.  
 E-mail: lfesus@atk.iif.hu



# HOLSTEIN-FRÍZ BIKÁK TERMELÉSI ÉS SZAPORODÁSBIOLOGIAI TULAJDONSÁGOKBAN, VALAMINT A SELEJTEZÉSI OKOKBAN KIMUTATOTT ÖRÖKÍTŐ ÉRTÉKEI KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK\*

BOZÓ SÁNDOR — KOVÁCS KATALIN — GÁBOR GYÖRGY —  
GYÖRKÖS ISTVÁN — VÖLGYI CSIK JÓZSEF

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 668 holstein-fríz bika 555 tenyészetben levő 141 893 nőivarú utódának adatait értékelték. Megállapították a termelési adatokat (tej kg, tejszir kg és %, tejfehérje kg és %), a szaporodásbiológiai mutatókat, valamint az ezekben elért ivadékvizsgálati eredményeket az első és a második laktációban. Vizsgálták továbbá a selejtezések arányát és okait. Korrelációs vizsgálatokat végeztek a termelési tulajdonságok, a szaporodásbiológiai mutatók, valamint a selejtezési arányok között. Az alapműveletek kiszámítására a Statgraphics Vers. 5.0 (Manugistics Inc.) szoftvert használták, a nagyobb adatbázisokra vonatkozó számításokat az SPSS for Windows (SPSS Inc.) szoftver segítségével végezték el. A bikák utódainak, illetve kor- és istállótársainak összehasonlítását *Dunay és mtsai.* (1981) által kidolgozott egykorú istállótársas ivadékvizsgálati módszer szerint végezték.

A tejmennyiség határozott negatív összefüggést mutatott a zsír-, de különösen a fehérje %-kal. Az üszökori és az ellések utáni termékenyítések száma között nem volt összefüggés, ami arra utal, hogy a termékenyülési arány genetikai determináltsága alacsony. A selejtezési okok és arányok nem mutattak érdemi összefüggést sem a termelési, sem a szaporodásbiológiai mutatókkal.

A vizsgálatok igazolták a tejmennyiség és a szaporodásbiológiai mutatók közti antagonista összefüggést. Ez az antagonista kapcsolat ráirányítja a figyelmet a jobb anyagcserre stabilitású tenyészállatok kiválasztásának szükségességére.

## SUMMARY

*Bozó, S. – Kovács, K. Ms. – Gábor, Gy. – Györkös, I. – Völgyi Csik, J.:* RELATIONSHIPS BETWEEN THE BREEDING VALUES FOR PRODUCTION AND REPRODUCTION TRAITS AND CULLING REASONS IN HOLSTEIN-FRIESIAN BULLS

In 555 herds, 668 Holstein-Friesian bulls and their 141,893 female progeny were examined. Production data from the first and second lactations (milk yield, fat yield and percentage, protein yield and percentage), were recorded, also, reproduction indices and the results of production and reproduction progeny tests were determined.

Pearson's correlation coefficients were calculated among culling causes and rates and production traits and reproduction indices. Statgraph software was used for the base calculation as well as SPSS and CSS for the calculations of large databases. Comparisons of chosen bulls' female progeny and their herdmates were carried out according to the method of *Dunay et al.* (1981).

A strong negative correlation between fat percentage and milk yield, as well as on even stronger one between protein percentage and milk yield was found. However, there was no correlation between AI number of heifers and cows, which indicates that genetic determination of the conception rate was rather weak. Culling causes and rates did not show significant correlations either with production or reproduction indices.

Pearson's correlation coefficients proved the supposed antagonism between milk yield and reproductive performance and highlighted the necessity of selecting breeding animals with better metabolic stability.

---

\* Készült az OTKA támogatásával (2429)

ra. Ennek a vizsgálatnak a részeként kerestük a holstein-fríz bikák termelési és szaporodásbiológiai tulajdonságokban kimutatott örökítő értékei között fennálló összefüggéseket.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az értékelésben 668 bika 141 893 nőivarú utóda vett részt, amelyek 555 tenyészetben termeltek. A következő termelési és szaporodásbiológiai adatokat számoltuk ki és megállapítottuk az ezekben elért ivadékvizsgálati eredményeket is:

*Termelési adatok:* I. és II. laktációban, a. teljes laktáció, b. 305. napig terjedő laktáció, tejelési napok száma, tej kg, zsír kg, zsír %, fehérje kg, fehérje %.

*Selejtezések* (utódok és azok kortársai laktációnként): selejtezések %-os aránya, selejtezések oka ezek %-os aránya.

*Szaporodás biológiai mutatók* (bikánkénti utódok és azok kortársai): eredményes termékenyítések átlaga; a. üszökori; b. tehénkori (I. laktációban), szervizperiódus (I. és II. laktáció között); elléskori életkor a. I. elléskor; b. II. elléskor; két ellés (I. és II.) közötti idő (nap)

A selejtezésekben és a szaporodásbiológiai tulajdonságokban kimutattuk a bikák utódai és azok kortársai közti különbséget bikánként.

Kódoltuk a selejtezések az általunk fontosabbnak ítélt okait és ezeket %-os arányban mutattuk ki. Ezt úgy végeztük el, hogy a teljes utódlétszámba vonatkozóan megállapítottuk a selejtezettek %-os arányát, ebből levontuk az „egyéb” okok miatt selejtezésre került egyedeket, majd a fennmaradó és külön vizsgált öt selejtezési ok miatt kiesetteket 100-nak véve állapítottuk meg az egyes selejtezési okok %-os arányát.

A külön értékelt selejtezési okok, kódszám szerint a következők: 2: elhulás; 3: kényszervágás; 23: meddőség; 28: gyenge termelés; 32: tőgybetegség, tőgygyulladás.

*Korrelációs vizsgálatok.* Termelési tulajdonságokban az elért ivadékvizsgálati eredmények közötti korrelációs értékek: a. teljes laktációban; b. 305. napig terjedő (standard) laktációban.

— Korreláció a teljes és a standard laktációban elért ivadékvizsgálati eredmények, valamint a selejtezési és szaporodásbiológiai mutatókban elért ivadékvizsgálati eredmények között (I. és II. laktáció);

— Az első laktációban tejmenyiségben legjobb, illetve leggyengébb ivadékvizsgálati eredményt elért 5% bikára vonatkozóan teljes korrelációs mátrix készítése.

A biometriai elemzésre számítógépes programot használtunk. Az alap statisztikák (átlag, szórás, minimum, maximum értékek, páros korrelációk) kiszámítására a *Statgraph* szoftvert alkalmaztuk, míg a nagyobb adatbázisokra vonatkozó számításokat az SPSS és a CSS programok segítségével végeztük el. A bikák utódainak ill. kor- és üzem társainak összehasonlító vizsgálatát, az intézetünkben *Dunay és mtsai* (1981) által kifejlesztett egykorú istálló társas ivadékvizsgálati módszer szerint végeztük el. A módszer azon alapszik, hogy az egyes bikák értékelését utódaival azonos időben ellett ( $\pm 1$  hónap eltéréssel) kor- és üzemtársak eredményeinek százalékában határozza meg. A módszer

legfőbb előnye, hogy az értékeléskor, a környezeti hatást gyakorlatilag kiküszöböli.

Az értékelés során nem vettük figyelembe azokat a bikákat, amelyeknek nem volt legalább 50 termelő utódjuk. További kritérium volt, hogy az utódok legalább 10 telepről származzanak, és minden utódnak minimum 5 kortársa legyen. A termelési és szaporodási tulajdonságokra, tulajdonságonként meghatároztuk a bikák örökítő értékét. Az érték szignifikanciáját t-próbával ellenőriztük. Ez volt az alapja a bikák rangsorolásának.

Külön-külön megvizsgáltuk az egyes tulajdonságok közötti összefüggéseket a tejmenyiség szempontjából leggyengébb, illetve legjobb ivadékvizsgálati eredményt elért 5-5% bikára vonatkozóan. Korábbi, külföldi adatbázisra alapozott vizsgálatainkból ugyanis az derült ki, hogy a korrelációs összefüggések nem lineárisak, az állomány legjobb, illetve leggyengébb hányadában más összefüggéseket kapunk.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A tenyészbikák szaporodásbiológiai tulajdonságokban, valamint az első zárt laktációs (305. napos, ill. teljes laktáció) termelési mutatókban elért ivadékvizsgálati eredményei közötti összefüggéseket az *1. táblázatban* tüntettük fel. Ugyanezekben a tulajdonságokban a második laktációs ivadékvizsgálati adatokon alapuló korrelációkat a *2. táblázat* tartalmazza. A *3. és a 4. táblázat* a tenyészbikák utódainak selejtezési okok alapján kimutatott ivadékvizsgálati eredményei közötti, valamint ezek és a tejtermelési mutatókban elért ivadékvizsgálati eredmények közötti összefüggéseket tartalmazza az I. és a II. laktációs adatok alapján. Az *5. táblázat* a tenyészbikák, selejtezési és szaporodásbiológiai mutatókban megállapított ivadékvizsgálati eredményeinek korrelációs értékeit szemlélteti.

A kapott eredményeket röviden összefoglalva, megállapítható, hogy a termelési adatok összefüggéseiben gyakorlatilag a várt eredményeket kaptuk. A tej mennyiség ugyanis, a zsír-, de különösen a fehérje %-kal határozott negatív összefüggést mutat. Éppen ezért ezeknek az egyértelmű és ismert összefüggéseknek táblázatos ismertetésétől eltekintettünk. Ez fokozottan érvényes a teljes laktációra vonatkozó eredményekre, ami tenyésztési szempontból azért különösen figyelemre méltó, mert a szelekció hazánkban elsősorban a 305. napos laktációs adatokon alapul, holott az üzem (a termelő) tényleges gazdasági eredménye elsősorban a teljes laktációs, ezen keresztül az „éves” termeléstől függ. A mellékelt táblázatok önmagukért beszélnek, ezért bővebb kommentárt nem igényelnek.

Szaporodásbiológiai mutatók alapján értékelve az ivadékvizsgálati eredmények összefüggéseit, az üszöri és az első ellés utáni termékenyítések száma között nem volt korreláció kimutatható, ami arra utal, hogy fajtán belül a fogamzási eredmények elsősorban nem az adott tulajdonság genetikai determinánsától, hanem egyéb tényezőktől függenek. Ez kiténik az *1.*, valamint a *2. táblázatból*, amely szerint minél nagyobb a tejtermelés, annál inkább elhúzódik a két ellés közötti idő. Az első elléskori életkor igazolja, hogy a szaporodásbiológiai tulajdonságok közötti mérsékelt genetikai determináltság mégsem

zárható ki. Ez az életkor, ugyanis ha szerény szinten is, de szignifikáns negatív összefüggést mutatott a két ellés közötti idővel. Az első ellés kori életkor, amelynek optimális ideje sok tényezőtől, így elsősorban a genetikai adottságoktól, továbbá a takarmányozás színvonalától függ, régi és mindmáig el nem döntött, tenyésztői körökben sok vitát kiváltó téma. Vizsgálatunkban ez, valamennyi mennyiségi mutatóval (tej kg, zsír kg, fehérje kg), az I. teljes laktációban határozott ( $P < 0,01$ ) szignifikáns összefüggést adott ( $-0,23$ ;  $-0,18$  és  $-0,14$ ), ami a 305. napos laktációban már nem volt ennyire markáns (1. táblázat), s ez a kapcsolat a II. laktációban tovább lazult.

A hivatalos termelésellenőrzés (ÁT Kft., OMMI) által meghatározott kiesési, illetve selejtezési okokat vizsgálva — és kiemelve közülük az általunk tenyésztési szempontból legfontosabbaknak tartottakat — megállapítható, hogy ezek közül messze legnagyobb arányú a meddőség. Ezt követi a gyenge termelés, majd az elhullás (ami különösen az I. laktációban jelentős), valamint közel azonos arányban a kényszervágás. Meglepő viszont a tögyproblémák miatti kiesések szerény aránya.

Vizsgálataink szerint a selejtezési okok — kivéve a gyenge termelést — a tejtermelési ivadékvizsgálati eredményekkel (tej-, zsír-, fehérje kg), valamint a szaporodásbiológiai tulajdonságokkal gyakorlatilag nem, vagy csak alig hozhatók összefüggésbe.

Külön-külön vizsgálva a tenyész bikák tej mennyiség alapján leggyengébb, ill. legjobb ivadékvizsgálati eredményt elért 5%-ában a korrelációkat, a tej kg és a zsír %, illetve a tej kg és a fehérje % között, előzetes feltételezéseink nem igazolódtak azaz, hogy a tej mennyiség alapján csúcscatagóriába tartozó bikák esetében a jelzett örökítő értékek közötti negatív összefüggések felerősödnek. Ez valószínűleg a vizsgált állatok kis száma (33 bika) miatt volt.

Összegezve tehát, vizsgálataink ismételtlen igazolták azokat, akik a tej mennyiség és a termékenység mutatók között antagonista összefüggést állapítottak meg (*Bar-Anan és mtsai*, 1985; *Schneeberger és Hagger*, 1986; *Sreemannarayana és mtsai*, 1993; *Gulinski*, 1995, stb.). A tenyésztő alapvető érdeke a tárgyalt genetikai antagonizmusok feloldása, mivel a szaporodásbiológiai mutatók romlása és a két ellés közötti idő elhúzódása jelentős anyagi kárt okoz. Az antagonizmus feloldására akkor lenne lehetőség, ha a tenyész kiválasztás során (bikanevelő tehenek és tenyész bikák) előnyt élveznének a nagyobb anyagcsere stabilitású egyedek, illetve, ha nagyobb súlyt helyeznének a tej koncentrációjának (zsír- és fehérje tartalmának) növelésére. A tej koncentrációjának növelése ugyanis egyrészt közvetlen gazdasági előnyökkel jár, mert nagyobb zsír- és fehérje tartalmú tejben egy kg zsír és fehérje mennyiséget kevesebb tejcukor és víz, valamint a hozzá kapcsolódó ásványi anyagok transzformációja terheli. *Graf* (1981) *Bozó*, (1996) és mások minden kétséget kizáróan bebizonyították — mint arra már a bevezetőben is utaltunk — a tejcukor transzformációja és annak hormonális regulációja felelős a szervezet energia-háztartásának egyensúlyáért. Az egyensúly megbomlása viszont első fokon szaporodásbiológiai, majd anyagforgalmi betegségek kialakulásához vezet, ezek következményeivel együtt.

1. táblázat

Tenyészbikák ivadékvizsgálati eredményeinek összefüggése az I. zárt laktációs termelés és szaporodásbiológiai mutatók alapján

	Utódok átlaga(1)	A	B	C	D	E	F
A Első ellés utáni termékenyítések száma(2)	1,82						
B Szervizperiódus (nap)(3)	126,21	0,50***					
C Első elléskori életkor (nap)(4)	858,00	-0,13***	-0,18***				
D Két ellés közötti idő (nap)(5)	402,18	0,42***	0,82***				
E Úszókori termékenyítések száma(6)	1,35	0,04 NS	-0,08*	0,14***		0,09*	
F Második elléskori életkor(nap)(7)	1236,54	0,10 NS	0,31***	0,63***	-0,02 NS		
I. zárt laktációs termelés(8)					0,45***		
Tejelő napok(9)	349,93	0,26***	0,54***	-0,19***	0,65***	-0,07 NS	0,24***
Tejles laktációs tej, kg(10)	6301	0,15***	0,40***	-0,23***	0,47***	-0,05 NS	0,11**
Tejles laktációs zsír, kg(11)	233,00	0,16***	0,38***	-0,18***	0,46***	-0,02 NS	0,14***
Tejles laktációs zsír, %(12)	3,74	0,00 NS	-0,06 NS	0,11**	-0,06 NS	0,05 NS	0,06 NS
Tejles laktációs fehérje, kg(13)	205,30	0,06 NS	0,19***	-0,14***	0,23***	0,01 NS	0,04 NS
Tejles laktációs fehérje, %(14)	3,39	-0,13***	-0,35***	0,16***	-0,41***	0,08*	-0,11**
305 napos laktációs tej, kg(15)	5605	0,06 NS	0,24***	-0,20***	0,28***	-0,03 NS	0,02 NS
305 napos laktációs zsír, kg(16)	205,30	0,06 NS	0,19***	-0,14***	0,23***	0,01 NS	0,04 NS
305 napos laktációs zsír, %(17)	3,71	-0,02 NS	-0,10**	0,12**	-0,1**	0,06 NS	0,04 NS
305 napos laktációs fehérje, kg(18)	182,60	0,10**	0,02 NS	-0,03 NS	0,12**	0,35***	0,05 NS
305 napos laktációs fehérje, %(19)	3,25	-0,14***	-0,10*	0,08*	-0,03 NS	0,43***	0,05 NS

Értékelt bika: 668, értékelt utód: 141 893, vizsgált tenyészet: 555(20) \* $P < 0,5$  \*\* $P < 0,1$  \*\*\* $P < 0,01$

*Relationships between the results of progeny tests of AI bulls on the bases of the data of reproduction and the 1st lactational production means of daughters(1), no. of inseminations after first calving(2), service period (day)(3), age at first calving (day)(4), calving interval (day)(5), no. of insemination of heifers(6), age at second calving (day)(7), the production of the first total lactation(8), milking days (length of lactation)(9), milk yield in total lactation (kg)(10), butter yield in total lactation (kg)(11), butter percentage in total lactation(12), protein yield in total lactation (kg)(13), protein percentage in total lactation(14), 305 day milk yield (kg)(15), 305 day butter yield (kg)(16), butter percentage in 305 day lactation(17), 305 day protein yield (kg)(18), protein percentage in 305 day lactation(19), number of bulls, number of daughters, number of herds(20)*

2. táblázat

Tenyészbikák ivadékvizsgálati eredményeinek összefüggése a II. zárt laktációs termelés és szaporodásbiológiai mutatók alapján

	Utódok átlaga(1)	A	B	C	D	E	F
A Első ellés utáni termékenyítések száma(2)	1,88	0,50***	-0,22***	-0,13**	0,00 NS		
B Szervizperiódus (nap)(3)	135,47	-0,09 NS	0,77***	0,10*	0,40***	0,10*	
C Első elléskori életkor (nap)(4)	857,87	0,3***	-0,07 NS	0,77***			
D Két ellés közötti idő (nap)(5)	410,39	0,03 NS	0,20***				
E Úszókori termékenyítések száma(6)	1,37	0,06 NS					
F Második elléskori életkor(7)	1257,85						
II. zárt laktációs termelés(8)							
Tejelő napok(9)	335,84	0,11*	0,08 NS	0,01 NS	0,18***	-0,02 NS	0,13**
Tejles laktációs tej kg(10)	6861	0,01 NS	0,09 NS	-0,14**	0,19***	-0,03 NS	0,02 NS
Tejles laktációs zsír kg(11)	253	0,02 NS	0,08 NS	-0,08 NS	0,20***	0,01 NS	0,07 NS
Tejles laktációs zsír % (12)	3,72	0,05 NS	-0,04 NS	0,13**	-0,02 NS	0,08 NS	0,10 NS
Tejles laktációs fehérje kg(13)	232,9	-0,02 NS	0,04 NS	-0,09*	0,15**	0,02 NS	0,03 NS
Tejles laktációs fehérje % (14)	3,49	0,00 NS	-0,09 NS	0,13**	-0,12*	0,08 NS	0,03 NS
305 napos laktációs tej kg(15)	6357	-0,03 NS	0,06 NS	-0,16**	0,14**	-0,03 NS	-0,02 NS
305 napos laktációs zsír kg(16)	232,9	-0,02 NS	0,04 NS	-0,09*	0,15*	0,02 NS	0,03 NS
305 napos laktációs zsír % (17)	3,7	0,04 NS	-0,03 NS	0,12**	-0,02 NS	0,08 NS	0,09 NS
305 napos laktációs fehérje kg(18)	206,7	0,03 NS	0,04 NS	-0,10*	0,16**	0,01 NS	0,04 NS
305 napos laktációs fehérje % (19)	3,26	-0,01 NS	-0,10 NS	0,13**	-0,11*	0,04 NS	0,06 NS

Értékelt bika: 367; értékelt utód: 113 633; vizsgált tenyészet: 548(20) \* = P<0,5 \*\* = P<0,1 \*\*\* = P<0,01

Relationships between the results of progeny tests of AI bulls on the bases of the data of reproduction and the 2nd lactational production as in Table 1.(1-7, 9-20), the production of the second total lactation(8)

3. táblázat

Tenyésszűk ivadékvizsgálati eredményeinek összefüggése az I. zárt laktáció selejtezési és termelési mutatói között

	Utódok selejt. megoszl. %(1)	Nem selejt(3)	Összes(4)	Selejtezett(2)		
				ok=2(5)	ok=3(5)	ok=23(5) ok=28(5) ok=32(5)
Nem selejt(3)	92,48					
Selejt összes(4)	7,52					
Selejtezési ok=2(5)	7,07	-0,05NS	0,05NS			
Selejtezési ok=3(5)	7,04	-0,02NS	0,02NS	-0,06NS		
Selejtezési ok=23(5)	64,25	-0,33***	0,33***	-0,16***	-0,17***	
Selejtezési ok=28(5)	20,04	-0,17***	0,17***	-0,13***	-0,06NS	-0,26***
Selejtezési ok=32(5)	1,60	-0,11**	0,11**	0,06 NS	-0,05NS	-0,05NS
I. laktációs termelés(8)						
Tejelő napok(9)	350,28	-0,03NS	0,03NS	0,01NS	0,05NS	-0,05NS
Tejles laktációs tej kg(10)	6331	0,02NS	-0,02NS	-0,02NS	0,07NS	0,09**
Tejles laktációs zsír kg(11)	234,2	-0,01NS	0,01NS	-0,01NS	0,08*	0,10**
Tejles laktációs zsír %(12)	3,74	-0,04NS	0,04NS	0,00NS	0,04NS	0,03NS
Tejles laktációs fehérje, kg(13)	206,2	0,01NS	-0,01NS	-0,03NS	0,09*	0,11**
Tejles laktációs fehérje %(14)	3,39	-0,02NS	0,02NS	-0,01NS	0,01NS	-0,03NS
305 napos tej, kg(15)	5629	0,04NS	-0,04NS	-0,03NS	0,06NS	0,09**
305 napos zsír, kg(16)	206,2	0,01NS	-0,01NS	-0,03NS	0,09*	0,11**
305 napos zsír, %(17)	3,71	-0,03NS	0,03NS	-0,01NS	0,03NS	-0,02NS
305 napos fehérje, kg(18)	183,3	0,01NS	-0,01NS	-0,03NS	0,04NS	0,03NS
305 napos fehérje, %(19)	3,25	-0,01NS	0,01NS	-0,01NS	-0,01NS	-0,03NS

Értékelt bika: 660; értékelt utód: 79 783; vizsgált tenyészet: 506(20)

Selejtezési okok: 2=elhullás; 3=kényszervágás; 23=meddőség; 28=gyenge termelés; 32=tőgybetegség, tőgygyulladás(21)

\* = P<0,5 \*\* = P<0,1 \*\*\* = P<0,01

Relationships between the results of progeny tests of AI bulls of culling reasons for the 1st total lactation and the production data % of daughters in the different culling reasons(1), culled(2), non culled(3), total(4), reason(5), as in Table 1.(8-20), culling causes: 2=death, 3=emergency slaughter, 23=infertility, 28=low production, 32=mastitis and other, udder diseases(21)

4. táblázat

Tenyészbikák ivadékvizsgálati eredményeinek összefüggése az II. zart laktáció selejtezési és termelési mutatói között

	Utódok selejt. megoszl. (%) (1)	Nem selejt(3)	Összes(4)	Selejtezett(2)		
				ok=2(5)	ok=3(5)	ok=23(5) ok=28(5) ok=32(5)
Nem selejt(3)	91,85					
Selejt összes(4)	8,15					
Selejtezési ok=2(5)	4,85	-0,11*	0,11*			
Selejtezési ok=3(5)	6,04	-0,06NS	0,06NS			
Selejtezési ok=23(5)	68,83	-0,35***	0,35***			
Selejtezési ok=28(5)	16,15	-0,17***	0,17***			
Selejtezési ok=32(5)	4,14	0,01NS	-0,01NS			
II. laktációs termelés(8)						
Tejelő napok(9)	335,92	-0,04NS	0,04NS			
Tejjes laktációs tej kg(10)	6911	-0,02NS	0,02NS			
Tejjes laktációs zsír kg(11)	254,6	-0,04NS	0,04NS			
Tejjes laktációs zsír % (12)	3,72	-0,02NS	0,02NS			
Tejjes laktációs fehérje, kg(13)	234,4	-0,03NS	0,03NS			
Tejjes laktációs fehérje % (14)	3,49	0,00NS	0,00NS			
305 napos tej, kg(15)	6404	-0,01NS	0,01NS			
305 napos zsír, kg(16)	234,4	-0,03NS	0,03NS			
305 napos zsír, % (17)	3,70	-0,02NS	0,02NS			
305 napos fehérje, kg(18)	208,4	0,00NS	0,00NS			
305 napos fehérje, % (19)	3,25	0,00NS	0,00NS			

Értékelt bika: 340; értékelt utód: 29 764; vizsgált tenyészet: 365(20)

Selejtezési okok: 2=elhullás; 3=kényszervágás; 23=meddőség; 28=gyenge termelés; 32=tögybetegség, tögygyulladás(21)

\* = P&lt;0,5 \*\* = P&lt;0,1 \*\*\* = P&lt;0,01

Relationships between the results of progeny tests of AI bulls of culling reasons for the 2nd total lactation and the production data as in Table 3.(1-7, 9-21), as in Table 2.(8)



5. táblázat

Tenyéshízók ivadékvizsgálati eredményeinek összefüggése az I. zárt laktációs selejtezési és szaporodásbiológiai mutatók között

	Utódok átlaga(1)	Nem selejt(3)	Összes(4)	Selejtezési okok(2)				
				ok=2(5)	ok=3(5)	ok=23(5)	ok=28(5)	ok=32(5)
Első ellés utáni termékenyítések száma(7)	1,82	0,02NS	-0,02NS	0,10**	-0,05NS	0,00NS	0,01NS	-0,04NS
Szervizperiódus (nap)(8)	126,02	0,01NS	-0,01NS	0,04NS	0,01NS	-0,04NS	0,06NS	-0,06NS
Első elléskori életkor (nap)(9)	857,34	0,01NS	-0,01NS	-0,03NS	-0,01NS	-0,03NS	-0,02NS	-0,04NS
Két ellés közötti idő (nap)(10)	402,26	0,02NS	-0,02NS	0,05NS	0,01NS	-0,04NS	0,04NS	-0,07NS
Üszkóri termékenyítések száma(11)	1,35	0,00NS	0,00NS	-0,02NS	-0,05NS	0,04NS	-0,05NS	0,02NS
Második elléskori életkor(nap)(12)	1236,03	0,03NS	-0,03NS	0,02NS	-0,01NS	-0,07NS	0,01NS	-0,07*

Értékelt bika: 660; értékelt utód: 79 783; vizsgált tenyészet: 506(20) \* = P<0,5 \*\* = P<0,1 \*\*\* = P<0,01  
 Selejtezési okok: 2=elhullás; 3=kényszervágás; 23=meddőség; 28=gyenge termelés; 32=tőgybetegség, tőgygyulladás(21)

Relationships between the results of progeny tests of culling reasons for the 1st total lactation and the reproduction data as in Table 3.(1-6), no. of inseminations(7), service period (day)(8), age at first calving (day)(9), calving interval (day)(10), no. of inseminations in heifers(11), age at second calving (day)(12), as in Table 1.(20), as in Table 3.(21)

Udovec (1998), a leendő EU csatlakozásunk kapcsán kiemeli, hogy szarvasmarha termék-előállításunk versenyképességében a legjelentősebb hátrányt, a gyenge szaporodásbiológiai mutatók okozzák. Így a két ellés közötti idő, az elhullási és kiesési arányok, a meddőség, stb., azok a mutatók, amelyekben messze elmaradunk nem csak az EU vezető országaitól, de még az EU átlagától is, s ez egyaránt érvényes mind a tej-, mind pedig hústermelésünkre. Mindezek fokozottan ráirányítják a figyelmet arra az általunk oly sokszor hangoztatott elvre, hogy az ágazat versenyképessége és gazdaságosságának fokozása érdekében, tenyésztő munkánkban nagyon is „primer” jelentőségűnek kell tekinteni a „szekunder” tulajdonságokat. Amennyiben ez nem történik meg, úgy számolhatunk azzal, hogy a szarvasmarha ágazat, mint érdemi tényező, évtizedekre lekerülhet a nemzetgazdaság palettájáról.

### IRODALOM

- Bar-Anan, R. – Ron, M. – Wiggas, G.R.(1985): J. Dairy Sci., 68. 2. 382–386.p.
- Bozó, S.(1983): A fajtisza holstein tenyésztés analízise. Nemzetközi Holstein Konferencia, Budapest, MTESZ kiadvány, 7–8.p.
- Bozó, S.(1992): A tenyészcél meghatározását és a szelekció eredményességét elősegítő tényezők a tejelő szarvasmarha tenyésztésében. Kand. dissz., MTA, Budapest
- Bozó, S.(1996): Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 6. 540–549.p.
- Bozó, S.(1998): A gazdaságosan termelő tehéntípus és a tejrendszer ellentmondásai. II. Tejtermelési Tanácskozás, PATE, Keszthely, (előadás)
- Bozó, S. – Dunay A.(1976): Állattenyésztés, 25. 5. 435–448.p.
- Dohy, J.(1998): A magyar állattenyésztés felkészítése a XXI. század kihívására, DATE (Debrecen), (Előadás)
- Dunay, A. – Bozó, S. – Tarján, P. – Gombácsi, P.(1981): Computer assisted method for the milk production progeny testing of sires. Proc. Res. Centre for Animal Breeding and Nutrition, Gödöllő, 63–69.p.
- Essl, A. (1984): Züchtungskunde, 56. 5. 337–343.p.
- Eulitz-Meder, C. – Geldermann, H. – Sallmann, H.P.(1989): Züchtungskunde, 61. 3. 190–209.p.
- Gáspárdy, A. – Szűcs, E. – Bozó, S. – Dohy, J. – Völgyi Csik, J.(1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 2. 97–108.p.
- Giesecke, D.(1984): Tierzüchter, 36. 8. 300–301.p.
- Graf, F.(1981): Genetische einflüsse auf Enzymaktivitäten und Metabolitenkonzentration im Blut als Belastbarkeitskriterien für Milchkühe. Habil. Schrift., Ludwig-Maximilien Universität, München
- Gulinski, P.(1995): Prace i Materialy, Zootechniczne, 47. 21–31.p.
- Horn, P.(1998): Az állattenyésztés fejlesztési lehetőségei. In.: Az agrártermelés tudományos alapozása. MTA kiadvány, 137–158.p.
- Horn, A. – Dohy, J. – Bozó, S.(1997): Tejgazdaság, 57. 2. 10–15.p.
- Iváncsics, J.(1998): A hazai tejtermelés helyzete és minősége. AGRO-21 füzetek, 17. 38–53.p.
- Kerényi, J. – Mészáros, Gy.(1998): Magyar Állattenyésztők Lapja, 26. 2. 9–11.p.
- Kovács, F.(1998): Kihívások és válaszok. In.: Az agrártermelés tudományos alapozása. MTA kiadvány, 11–39.p.
- Kräusslich, H.(1998): Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 2. 105–112.p.
- Mészáros, M.(1998): Tejtermelésünk genetikai alapjai, eredményeink, feladataink. II. Tejtermelési Tanácskozás, PATE, Keszthely, (előadás)
- Ouweltjes, W. – Smolders, E.A.A. – Eldik, P. van – Elving, L. – Schukken, Y.H. – Van-Eldik, P. (1996): Lives. Prod. Sci., 46. 3. 221–227.p.
- Saloniemi, H.(1990): Monitoring of health in smaller dairy herds by using computerised production and disease records. Proc.of 41th Annual Meeting of EAAP, Toulouse, CM. 2.3.

- Schneeberger, M. – Hagger, C.*(1986): Relationship of fertility parameters with lactation yield in cows of various cross-breeding levels. Proc. XI. Genetics of reproduction, lactation, growth, adaptation, disease, and parasite resistance, 107–112.p.
- Sreemannarayana, O. – Rao, A.V.N. – Kumar, K.M.*(1993): Ind. J. Anim. Reprod., 14. 1. 32–34.p.
- Talsma, L.W.*(1998): Holstein Magazin, 6. 1. 53–55.p.
- Turi, J.*(1997): Holstein Magazin, 5. 2. 23–25.p.
- Udovecz G.*(1998): A Hús, 8. 1. 52–54.p.

*Érkezett:* 1998. június

*Szerző címe:* Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

*Author's address:* Research Institute for Animal Breeding and Nutrition

H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

E-mail: [atk@atk.iif.hu](mailto:atk@atk.iif.hu)

## ÓVÁRI TUDOMÁNYOS NAPOK

A Pannon Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán, 1998. szeptember 29–30-án, kerültek megrendezésre a hagyományos, immár XXVII. „Óvári Tudományos Napok”. A tanácskozás az „Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU-csatlakozás tükrében”, témában folyt.

A tudományos napokat *dr. Iváncsics János* egyetemi tanár, a Kar dékánja nyitotta meg, majd a plenáris ülésen, *dr. Öcsödi Gyula*, a FVM helyettes államtitkára „A magyar mezőgazdaság jelenlegi helyzete és fejlesztésének lehetőségei” címmel tartott előadást. A rendezvényen, a nagyszámú hazai résztvevő mellett, számos külföldi előadó és vendég vett részt.

A tanácskozás a következő szekciókban folyt:

Állattenyésztési szekció I. — a szarvasmarha termék-előállítás aktuális kérdéseivel, elsősorban a tej- és húsminőség befolyásolásával foglalkozott, tizenöt előadás keretében.

Az Állattenyésztési szekció II. elsősorban a sertés-, valamint a juhtenyésztési és tartási kérdésekkel, a termelt termékek minőségével foglalkozott. Ezen túlmenően kitértek az állat- és környezetvédelemre, foglalkoztak a lovak származásellenőrzésével, a tojástermeléssel, a galambfajták rokontenyésztésének hatásával, egér kísérletekben vizsgálták a heterózis hatást, valamint érintették a víztér-tipológia és a halfajok előfordulásának összefüggéseit. E szekcióban 5 külföldi és 17 hazai előadás hangzott el, továbbá 13 poszter mutatta be az új tudományos eredményeket, szinte valamennyi gazdasági haszonállat vonatkozásában.

Az agrárökonómiai kérdések két szekcióban kerültek megvitatásra, melyekben összesen 58 előadásban. Egy harmadik szekció a munkaszervezés kérdéseivel foglalkozott, 26 előadás keretében. Az előadások mellett 20 poszter gazdagította az ismereteket.

A minőségi élelmiszer-előállítási szekcióban 23 előadás és 7 poszter szerepelt. Az agrárműszaki szekció 10, a talajfizika és talajművelés 7, a terményfeldolgozás, élelmiszer és agrofizika, az állattartás gépei szekció 17 előadást foglalt magába. A növénytermelés gépeit 9 előadás mutatta be, a környezetvédelem, energiagazdálkodás és gépüzemeltetés kérdéseivel 5 előadás és 20 poszter foglalkozott.

A takarmányozási szekcióban a kérődzők energia- és fehérjeellátásának kérdései kerültek megvitatásra. Bemutatásra került a hazai új fehérjeértékelési rendszer, és azzal szerzett gyakorlati tapasztalatok. Az előadások foglalkoztak a nagy termelésű tehének aminosav ellátásával, illetve a bypass fehérje és a bypass aminosavak szerepével, hatásával. A 11 előadást 7 poszter egészítette ki. A poszterek változatos témákkal, a különböző takarmányok táplálóértékével, a lólegelők izleteségével és még számos egyéb kérdéssel foglalkoztak.

Az előadásokat nagyszámú résztvevő hallgatta, a különböző témakörökben aktív és hasznos vita alakult ki az előadók és a hallgatóság között. Az Óvári Tudományos Napokon elhangzott előadások és poszterek anyaga hat színvonalas kötetben kiadásra került.

Várhegyi Józsefné

# BLAD HORDOZÓ ÉS EGÉSZSÉGES TENYÉSZBIKÁK IVADÉKAI TEJTERMELŐ-KÉPESSÉGÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

JÁNOSA ÁGNES — BARANYAI BENCE — DOHY JÁNOS

## ÖSSZEFOGLALÁS

A „Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency” (BLAD) recesszív, monofaktoriális, letális öröklődő terheltség, amely a holstein-fríz szarvasmarhában fordul elő, nem ritkán jól ismert csúcs apaállatok örököltik. A vizsgálatok célja a hazai holstein-fríz fajtájú tenyészbikák BLAD genotípusa és tejtermelési örökítő értékük, valamint leányaik fenotípusos tejtermelése közötti összefüggés keresése volt.

A felmérésben BLAD-hordozó, és egészséges tenyészbikák összehasonlítása történt az 1997. évi tenyészérték-becslési eredményeik alapján. A vizsgálatban a Teljes Teljesítmény Index (TTI) szerinti első száz tenyészbika szerepel (9 BLAD-hordozó 2835 leányivadékkal, 77 egészséges bika 21 950 leányivadékkal, 14 tenyészbika esetében nincs feltüntetve a BLAD genotípus) a holstein-fríz tenyészbika teljesítmény összesítő alapján.

Az egészséges egyedek statisztikailag igazolható fölényt mutattak a termelési tulajdonságokban a BLAD-hordozókkal szemben, mely eredmény ellentétes a szerzők korábbi megállapításaival (Dohy és mtsai, 1996, Jánosa és Dohy, 1997). A BLAD-mentesítési program keretében fontos a BLAD-hordozók azonosítása és a tenyésztés során ezen egyedek egymás közötti párosításának elkerülése.

*Jánosa, Á.Ms. – Baranyai, B. – Dohy, J.:* COMPARATION OF MILK PRODUCTION IN DAUGHTERS OF BLAD CARRIER AND HEALTHY BREEDING BULLS

The world-wide use of the genetic materials of progeny tested and top-ranked bulls, enabled by the use of artificial insemination, resulted in the shallowing of the genetic pool. The increased degree of genetic relation among top animals made the spread of recessive genetic diseases such as Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency (BLAD) easy. BLAD, diagnosed in 1989 in the US, is a monofactorial recessive, lethal inheritable defect occurring among Holstein-Friesian cattle and often passed by well-known top bulls. Calves homozygous for BLAD are susceptible to microorganisms that otherwise are not pathogen. Their growth in the first year will be retarded and they will never be in heat. The granulocytes, alarmed against alien infectious agents, will be unable to go through the walls of the blood vessels. Normally, their connection to the endothelial cells is provided by special, so-called  $\beta_2$  integrin surface proteins during their migration. In homozygotic animals, their level decreases, thus, neutrophils are unable to enter the tissues. The point mutation of the gene encoding one of its subunits, CD18, is responsible for the development of the disease. The recessive BLAD-allele of the gene has been dispersed all over the world because a BLAD-carrier bull with excellent milk production and transmitting ability fathered thousands of registered sons and daughters. The strong selection, the use of a rather small population of expansion: among the genetic defects of the cattle, BLAD is the most widespread. It is difficult to select against a recessive allele as its majority is present in the population in an invisible, heterozygotic form. Although BLAD could be eradicated, experts are divided on whether a total eradication of the carriers is really needed. No unambiguous relationship was found between BLAD and productivity. Because of the rather contradictory results and the significance of this disease, performance of novel experiments seemed to be reasonable. Our aim was to find a relationship between the BLAD-genotype of bulls and their genetic evaluation regarding milk and their daughters' milk production.

Hungarian BLAD-carriers and healthy bulls have been compared in a survey based on their breeding value published in November 1997. 100 bulls ranked according to the Total Production Index (TPI) were used, including nine BLAD-carriers with 2835 daughters, and 77 healthy sires with 21950 female progenies. The distribution of the genotypes was calculated: ca 10% of the top sires were affected. The rank of the carriers was also investigated. From the facts that breeders favor the best bulls and use more then frequently, and that there was only one carrier among the first 40

sires, it can be concluded that other BLAD-carriers do not exert a significant genetic effect on their progeny. The results of the genetic evaluation of milk, milk fat and milk protein production and the phenotypic values of the same traits have been compared by analyses of variance. Healthy bulls outperformed BLAD-carriers in milk yield (791 kg and 774 kg, respectively) and in milk fat production. Carriers produced slightly more milk protein than unaffected bulls. However, only the genetic evaluation of milk yield proved to be statistically different ( $P < 0.05$ ). The average production of the sires' daughters has been compared using the same traits. In all traits, the daughters sired by healthy bulls significantly outperformed the progeny of carriers, which contradicts our past findings (Dohy et al., 1996; Jánosa and Dohy, 1997).

It can be concluded that, currently, BLAD-carrier sires do not play a significant role among Hungarian top bulls. Their reduction in numbers continues as their performance is worse than that of their healthy counterparts and, therefore, it is less probable to become more significant. Breeders select against it to avoid the unwanted symptoms of the BLAD-gene. The results are inconsistent with the authors' earlier work, where they found BLAD-carriers outperformed their healthy mates (Dohy et al., 1996; Jánosa and Dohy, 1997). In a BLAD-elimination programme, the identification of BLAD-carriers and properly planned mating is highly important in order to avoid "inter se" mating of BLAD-carrier top animals, which can be of significant influence in the Holstein breeding.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A mesterséges termékenyítés kidolgozásával felvirradt a modern tejhasznu szarvasmarha-nemesítés hajnala. Az ivadékvizsgálat alapján értékelt és rangsorolt bikák legjobbjai genetikai anyagának széleskörű, gyakran földrészeket átívelő felhasználása azonban a genetikai alapok nagymértékű beszűkülését eredményezte. Az állomány rokonsági fokának ilyen mértékű növekedése nagyban elősegítette a recesszív öröklődő betegségek, mint például a Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency (BLAD, fehérvérsejtek tapadáskészségének hiánya) elterjedését.

A szarvasmarha BLAD terheltsége az immunrendszer hiányos működését eredményező öröklődő, genetikai defektus. Először 1989-ben diagnosztizálták az Egyesült Államokban. Eddig csak a holstein-friz fajtában sikerült kimutatni (Stöber, 1996). A BLAD recesszív allélja homozigóta állapotban letális. Egy bármilyen, az egész állományra kiterjedő fertőzés esetén a BLAD homozigóta borjak hamar elhullnak; sőt, a környezetben megtalálható, amúgy nem patogén mikroorganizmusoktól is megbetegedhetnek. A tünetek igen változatosak. A BLAD homozigóta borjak — amennyiben túlélik életük kezdeti szakaszát — a fejlődésben visszamaradnak, szervezetükben különféle gyulladós folyamatok jelentkeznek és állandósulnak. Az ivarérettséget elérve nem ivarzanak. A csökkenés (a betegség egyik jellegzetes kísérő tünete) igen kifejezett: — többek között — nagy fej, lelassult mozgás és közönyös magatartás jellemzi. A tünetek gyakran már a születést követő egy-két hónapon belül jelentkeznek: kipirosodott hámfelületek és fekélyek a száj és a garat területén, fogínysorvadás, nyálzás, „csámcsogás”, a felvett takarmány szájban való visszamaradása, nyelési nehézségek, köhögés. Lanyhul a kérérdzés és a bendőmotorika, ennek hasmenés a következménye. Mindehhez társul még a tüdő és a felső légutak megbetegedése. Az esetek felében a betegséget muló vagy tartós láz kíséri. Az ember vagy a kutya örökletes LAD-betegségével szemben a BLAD-ra nem jellemző a köldök fertőződése vagy az ízületi gyulladás (Stöber, 1996).

Nem BLAD-eredetű megbetegedés esetén a leukocitózis kevésbé súlyos tünetekkel jár. Az egyéb, nem BLAD-eredetű neutrofil-leukocitózissal (mNL) összehasonlítva, a BLAD-betegek körében gyakoribb a fejlődésben való visszamaradás, kisebb a napi súlygyarapodás (BLAD: 0,3, mNL: 0,5, egészséges: 0,6 kg). A BLAD-betegeknél gyakoribbak a felső emésztőtraktus, felső légutak, a szemek, a fülek megbetegedései, ezenkívül fogékonyabbak a külső parazitákra és sebeik is lassabban gyógyulnak (Stöber, 1996).

A betegség genetikai hátterét Shuster és mtsai írták le 1992-ben. A külső fertőző ágensek ellen mozgósított neutrofil granulocitáknak az érfalon keresztül kell bejutniuk a szövetekbe, hogy ott felvehessék a harcot a kórokozókkal. Az átjutás során, az endotheliális sejtekhez való kapcsolódást speciális, a leukocita felületén található ún.  $\beta_2$  integrin felületi fehérjék teszik lehetővé. A  $\beta_2$  felületi glükoproteinek nélkül a leukocita képtelen átjutni az érfalon. A  $\beta_2$  integrinokhoz tartozik az LFA-1, a Mac-1 és a 150,95 jelű glükoprotein. Ezek mindegyike egy egyedi  $\alpha$  alegységből (CD11a, CD11b ill. CD11c) és egy  $\beta$  alegységből (CD18) áll. Mivel a  $\beta_2$  integrin expressziójának feltétele a CD11 és a CD18 alegységek összekapcsolódása, a CD18 bármilyen hibája lehetetlenné teszi a  $\beta_2$  integrin képződését (Shuster és mtsai, 1992). Homozigóta BLAD-egyedekben a Mac-1 szintje igen lecsökken (Fésüs és mtsai, 1997) s a CD18 fehérje mennyiségének is csak 2%-a mutatható ki (Kehrlí és mtsai, 1992).

A CD18-at kódoló gén pontmutációja felelős a betegség kialakulásáért (Shuster és mtsai, 1992, Fésüs és mtsai, 1997). A mutáció következtében a fehérje 128. aminosava aszparaginsav helyett glicin lesz. Emiatt zavart szenved a CD11-es alegységhez történő kapcsolódása, így a leukociták elvesztik azon képességüket, hogy a véráramból kilépve a megtámadott szövetek kórokozóihoz jussanak.

Minden BLAD-beteg, illetve hordozó holstein-fríz fajtájú egyed felmenői között megtalálható az 1952-ben született *Osborndale Ivanhoe* nevű bika, a „Holstein fajta ősatya”, több ezer törzskönyvezett fiú- és lányleszármazattal. Ez az apaállat BLAD hordozó volt, s mivel kiváló tejtermelő-képességet örökölt, ivadécai révén a gén recesszív alléja hamar elterjedt az egész világon (Shuster és mtsai, 1992). Mindezt elősegítette a nagy szelekciós nyomás, az aránylag kevés csúcspbika használata, és nem utolsósorban a modern biotechnikai módszerek megjelenése és elterjedése. Nem meglepő, hogy a BLAD ma a szarvasmarhák legelterjedtebb genetikai terheltsége (Shuster és mtsai, 1992).

Vérből, ondóából vagy szőrhagymából az allél jelenléte megbízhatóan kimutatható (PCR-RFLP, PCR-LCR, Shuster és mtsai, 1992, Batt és mtsai, 1994, Zsolnai és Fésüs, 1996). Nehéz a recesszív alléi ellen szelektálni, mert annak nagy hányada a populációban felismerhetetlenül, heterozigóta állapotban van jelen. Így Förster (1997) megemlíti, hogy BLAD-vizsgálat alá vetett mintegy 1179 állatból 1048 bizonyult BLAD-mentesnek, 127 hordozónak (heterozigóta) ugyanennyi hibás alléllal és csak 4 állat volt beteg (homozigóta) 8 hibás alléllal. Géndiagnózis nélkül az összes 135 hibás alléiból csak 8, a homozigótáké ismerhető fel és szelektálható ki, míg a 127 heterozigóta felismerhetetlen és a tenyésztésből kiküszöbölhetetlen marad (Förster, 1997). A kimutatás megbízhatóságának köszönhetően a több országban megkezdett BLAD-mentesítési program segítségével a betegség elvileg megszüntethető. A szakma véleménye azonban megosztott a hordozók teljes kizselektálásának kérdésében. Így

egyelőre a bikakatalógusokban „BL” betűkkel jelölve, a hordozó egyedeket is feltüntetik (Fésüs és mtsai, 1997).

Shuster és mtsai (1992) az Egyesült Államok mesterséges termékenyítési programjában résztvevő bikák több mint 90%-ára kiterjedő vér- és tejminta vizsgálat alapján megállapították, hogy a mutáns alléinak a bikák közötti 14,1%-os és a teheneknél számított 5,8%-os aránya mintegy 0,2%-nyi BLAD-beteg borjút valószínűsít. 8 millió holstein tehénrel számolva ez azt jelenti, hogy egy évben hozzávetőlegesen 16 ezer, BLAD-ra homozigóta borjú születik. Ez kb. 5 millió dollár veszteséget okoz, ami a BLAD-ot gazdaságilag az egyik legnagyobb kárt okozó terheltséggé teszi. A BLAD egyedeknek a tenyésztésből történő kizárásakor felmerül azonban a kérdés: nem jár-e valamilyen gazdaságilag előnyös hatással a BLAD-heterozigóta állapot, illetve van-e kapcsolat egy-egy értékes genetikai tulajdonságok és a CD18 lókusza között?

A vonatkozó szakirodalomból kitűnik, hogy napjainkig kevesen foglalkoztak a témával. Fésüs és mtsai (1997) részletes áttekintést adnak a BLAD és a produktivás között esetleges kapcsolattal foglalkozó beszámolókról. Az eredmények ellentmondásosak. A BLAD és egyes termelési tulajdonságok viszonyát illetően a különböző kutatócsoportok más-más eredményre jutottak. Egészséges növendék-bikák takarmányértékesítése a BLAD-hordozókénál 0,07 SFU/kg súlygyarapodási értékkel volt jobb (SFU: skandináv takarmányegység) (Jørgensen és Madsen, 1994). A BL genotípus mintegy 5 termelési és 15 típus-tulajdonságra gyakorolt hatásának vizsgálata során sem találtak szignifikáns összefüggést. A kutatók szerint éppen ezért a BLAD allél terjedéséért nem a termelési vagy egyéb tulajdonságokkal való kapcsolat, hanem a szűkülő genetikai bázis keltette génsodródás a felelős (Fésüs és mtsai, 1997). Dohy és mtsai (1996) BL bikák lány utódaiban, szignifikáns mértékben nagyobb tejhozamot, tejsír és tejfehérje termelést mértek, mint az egészséges bikákéban. Egy későbbi vizsgálat-sorozatukban (Jánosa és Dohy, 1997) a BL csoportok TPI (Total Production Index), valamint INET (holland szelekciós index) értékei is rendre jobbnak bizonyultak a TL csoportokénál mind magyar, mind holland holstein-fríz populáció esetében. Taralik (1998) kétféle modell alapján hasonlította össze a BLAD-hordozó és BLAD-mentes bikákat és leányaik tejtermelési tulajdonságait. Az első modell változója a bikák tenyészértéke, a másodiké a leányok három laktációban mért teljesítménye volt. A második modell alapján a BLAD-mentes bikák leányainak szignifikánsan nagyobb volt az első laktációban mért 305 napos termelése, valamint az első-, ill. második laktációban mért tejfehérje-termelése. Ezzel szemben, a BLAD-hordozók leányainál nagyobb volt a tejsír-ill. tejfehérje koncentráció az első-, ill. második laktációban. Az első modell eredményei között nem volt szignifikáns eltérés, de hasonló tendenciát mutattak a tej mennyiségét, zsír- és fehérjetartalmát illetően.

Amerikai kutatók azt találták, hogy a BLAD alléli rontja a termelést: így a tejhozam, a tejsír kg, a tejfehérje kg és % ill. a hasznos élettartam csökken, míg a szomatikus sejt-szám nő. Így a BLAD ellenében végzett szelekció nincs negatív hatással a termelésre. Viszont négy évvel a BLAD-mentesítési program beindítása után 44 hordozó, máskülönben javító hatású bika még mindig termelésben volt. Így állhatott elő, hogy becsült örökítő értékük felülmúlta a nem hordozókét. Ebből viszont félrevezető lenne azt a következtetést levonni, hogy a BL típusú bikák szükségszerűen javító hatásúak is (Powell és mtsai, 1996).



A felsorolt ellentmondó eredmények — és a téma nagy jelentősége — miatt további vizsgálatokat tartottunk szükségesnek. Ezek eredményeiről számolunk be a következőkben.

### ANYAG ÉS MÓDSZER

A hazai BLAD-hordozó, valamint egészséges holstein-fríz fajtájú tenyész-bikákat az 1997. évi novemberi tenyészérték-bebecslési eredményeik alapján hasonlítottuk össze. A vizsgálatban a Teljes Teljesítmény Index (TTI) szerinti első száz tenyészbika szerepelt (*Bognár, 1997*). E tenyészbikák közül 14 esetben nincs feltüntetve a BLAD genotípus, a többi 86 bika közül 9 apaállat hordozza a BLAD gént. Kiszámítottuk a genotípus-megoszlást a vizsgált bikapopulációban.

Az összehasonlításban az apák tejtermelési, tejszírttermelési, tejfehérje termelési örökítő értékei, valamint az egészséges és hordozó bikáktól származó 21 950 ill. 2835 ivadék ugyanezen mutatóinak fenotípusos értékei szerepeltek. Az adatok feldolgozását varianciaanalízissel végeztük, amelyhez az ANOVA program SPS statisztikai értékelési rendszerét használtuk.

### EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A Teljes Teljesítmény Index alapján értékelt első száz tenyészbika közül 86 apaállatnak volt a BLAD gén jelenlétét, vagy hiányát jelző vizsgálati eredménye. Ezek közül 9 bika hordozta azt. Az 1. táblázat mutatja a BLAD genotípus gyakoriságának megoszlását, mely eredmények szerint a toplistán szereplő tenyészbikák 10 %-a érintett. Vizsgáltuk azt is, hogy a rangsor szerint hol helyezkednek el ezek a tenyészbikák. Az első 40 tenyészbika között csupán egy BLAD hordozó egyedet találunk, mely a 12. helyen áll. Ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy a tenyészbikák toplistájáról a tenyésztők a legjobbakat, tehát a rangsor elején állókat favorizálják, akkor látható, hogy a BLAD gént hordozó tenyészbikák közül mindössze egy van ebben a kategóriában. A többi apaállat jelenleg nem fejt ki lényeges genetikai hatást a következő bika- és tehéngenerációra. Ez annál is figyelemre méltóbb, mert Európában hazánkban található az egyik legnagyobb, amerikai eredetű holstein-fríz állomány (*Mészáros, 1994; Fésűs és mtsai, 1998*).

1. táblázat

**86 holstein-fríz tenyészbika BLAD genotípus gyakoriságának megoszlása**

Genotípus(1)	n	Gyakoriság (%) (4)
Egészséges (TL)(2)	77	89,53
BLAD-hordozó (BL)(3)	9	10,47

*The BLAD genotype frequencies of 86 Holstein-Friesian bulls genotype(1), healthy bulls(2),BLAD carrier bulls(3), frequencies(4)*

A BLAD allél gyakoriságát mutatja a 2. táblázat, mely érték (5,23%), értelemszerűen fele az 1. táblázatban közölt genotípus gyakoriság értékeknek (10,47%), hiszen heterozigóta állapotban levő recesszív génről van szó.

2. táblázat

**86 holstein-fríz tenyészbika BLAD alléli gyakoriságának megoszlása**

Genotípus(1)	Allél gyakoriság, %(4)
Egészséges (TL)(2)	94,77
BLAD-hordozó (BL)(3)	5,23

*The BLAD allele frequencies of 86 Holstein-Friesian bulls as in Table 1.(1–3), allele frequencies(4)*

A BLAD genotípus összefüggéseit a termeléssel a tenyészbikák tejmenyiség, tejsírmennyiség, tejfehérje-mennyiség örökítő értékei alapján értékeltük (3. táblázat). A szignifikáns összefüggéseket  $P < 0,05$  valószínűségi szinten vizsgáltuk. A tejmenyiség örökítő értékei esetében az egészséges apaállatok teljesítménye felülmúlja a BLAD hordozókat (791 kg ill. 774 kg). A tejsírmennyiség esetében az értékek 27,83 kg és 25,56 kg voltak az egészségesek javára, míg a tejfehérje örökítő érték vonatkozásában csekély mértékű volt a BLAD hordozó tenyészbikák fölénye (23,45 kg és 23,56 kg). A tejmenyiség örökítő érték esetében a különbség szignifikáns volt, de nem volt szignifikáns különbség a másik két mutató esetében.

3. táblázat

**Az egészséges és a BLAD-hordozó apaállatok tejmenyiség, tejsírmennyiség és tejfehérje-mennyiség örökítő értékeinek középértékei és szórása**

Genotípus(1)	Örökítő értékek(2)		
	Tej, kg(3)	Zsír, kg(4)	Fehérje, kg(5)
Egészséges (TL)(6)	790,82±102,21	27,83±3,68	23,45±2,51
BLAD-hordozó (BL)(7)	773,78±66,92	25,56±2,00	23,56±2,17

*The means and standard deviation of genetic evaluation for milk yield, fat yield and protein yield in healthy and BLAD carrier bulls genotype(1), breeding values(2), milk yield(3), fat yield(4), protein yield(5), healthy bulls(6), BLAD carrier bulls(7)*

A 4. táblázatban az apaállatok leányainak fenotípusos termelési eredményeit hasonlítottuk össze ugyanazon értékmérőket vonva be a vizsgálatba, mint előzőleg. Mindhárom tulajdonság esetében az egészséges bikák leányainak jelentős fölénye volt kimutatható, s a különbség minden esetben szignifikáns.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a BLAD hordozó apaállatok jelenleg nem játszanak jelentős szerepet a hazai csúcshízók között. Számuk,

arányuk csökkenésére azért is számítani lehet, mert az általuk nyújtott teljesítmény alacsonyabb, mint egészséges társaiké, emiatt favorizálásuktól nem kell tartani.

4. táblázat

**Az egészséges és a BLAD-hordozó apaállatok ivadékcsoportjainak tejmennyiség, tejszírmennyiség és tejfehérje-mennyiség termelési középértékei és szórása**

Genotípus(1)	Fenotípusos termelés(2)		
	Tej, kg(3)	Zsír, kg(4)	Fehérje, kg(5)
Egészséges (TL)(6)	7445±494	279,7±9,9	243,4±10,0
BLAD-hordozó (BL)(7)	7201±262	268,7±6,3	233,6±7,0

*The means and standard deviation of milk yield, fat yield and protein yield in healthy and BLAD carrier bulls as in Table 3.(1, 3–7), phenotypic performance(2)*

Hasonló eredményre jutottak *Fésüs és mtsai* (1998) is, akik szintén nem állapítottak meg szignifikáns különbséget a BL és TL típusú tehének vizsgált teljesítménymutatói között. Emellett a tenyésztők törekednek is a mellőzésükre, a BLAD gén kedvezőtlen hatásainak elkerülése érdekében. A szerzők korábbi vizsgálataikban a BLAD hordozó tenyész bikák fölényét állapították meg, amely ellentétes a most közölt eredményekkel (*Dohy és mtsai*, 1996; *Jánosa és Dohy*, 1997). Emiatt évről évre vizsgálni kell a következő generáció genetikai összetételét leginkább befolyásoló tenyész bikákat, össze kell hasonlítani a különböző genotípust képviselő egyedeket, hogy az apaállatokat minél több információ birtokában választhassák ki a tenyésztők, elkerülve a BLAD-hordozó egyedek egymás közötti párosítását. Ezt a megállapítást támasztja alá a legújabb fejlemény, amely szerint az 1998. évi (májusi) tenyészérték-becslésben legnagyobb (1286) TTI-pontszámot elért holstein bika (12991 LOBOGÓ OSADO) BLAD-hordozó egyed.

#### IRODALOM

- Batt, C.A. – Wagner, P. – Wiedmann, M. – Luo, J. – Gilbert, R.*(1994): *Anim. Genet.*, 25. 95–98.p.
- Bognár, L.*(1997): *Tenyészbika teljesítmény-összesítő. A Holstein-fríz Tenyésztők Egyesületének kiadványa*
- Dohy, J. – Jánosa, Á. – Vági, J.*(1996): *Evaluation of BLAD carrier and non BLAD carrier top bulls. Proc. of the 47th Ann. Meet. EAAP, Lillehammer, Norway, 307.p.*
- Fésüs, L. – Zsolnai, A. – Anton, I.*(1997): *Állattenyésztés és Takarmányozás* 6. 481–492.p.
- Fésüs, L. – Zsolnai, A. – Anton, I. – Bárányi, I. – Bozó, S.*(1998): *Holstein Magazin* (A Holstein-fríz Tenyésztők Egyesületének kiadványa), 1. 29–31.p.
- Förster, M.*(1997): *Genomanalyse. In: Tierzucht und Allgemeine Landwirtschaftslehre für Tiermediziner* (Ed: Kräußlich, H. Brem, G.), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 95.p.
- Jánosa, Á. – Dohy, J.*(1997): *J. Anim. Sci.*, 75. Suppl. 1. 152.p.
- Jørgensen, J.N. – Madsen, P.*(1994): *Association between BLAD and performance test results in Danish Holstein-Friesian. Proc. of the 45th Ann. Meet. EAAP, Edinburgh, Scotland, G. 1. 11. 81.p.*
- Kehrl, M.E. – Shuster, D.E. – Ackermann, M.R.* (1992): *Cornell Vet.*, 82. 103–109.p.

- Mészáros, M.(1994): Holstein Magazin, 2. 61–63.p.
- Powell, R.L. – Norman, H.D. – Cowan, C.M.(1996): J. Dairy Sci., 79. 895–899. p.
- Shuster, D.E. – Kehrii, M.E. – Ackermann, M.R. – Gilbert, R.O.(1992): Proc. Nat. Acad. Sci., USA, 89. 9225–9229.p.
- Stöber, M.(1996): Magyar Állatorvosok Lapja, 3. 152–154.p.
- Taralik, K.(1998): Arch. Tierz., 4. 339–344.p.
- Zsolnai, A. – Fésüs, L.(1996): Anim. Genet., 27. 207–209.p.

Érkezett: 1998. július

Szerzők címe: Jánosa Á. – Dohy J.: Gödöllői Agrártudományi Egyetem

Authors' address: . University of Agricultural Sciences  
H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

Baranyai B.: Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont  
Agricultural Biotechnology Center  
H-2100 Gödöllő, Szent-Györgyi A. u. 4.

# A TÍPUS HATÁSA A HOLSTEIN TEHENEK TEJTERMELÉSÉNEK A HATÉKONYSÁGÁRA AZ ELSŐ LAKTÁCIÓBAN

PÜSKI JÁNOS — TRAN ANH TUAN — GÁSPÁRDY ANDRÁS —  
BOZÓ SÁNDOR — SZÜCS ENDRE

## ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatban 1816 első laktációs holstein-fríz tehén tej-, tejfehérje- és tejszírttermelését elemezték a szerzők. A tejtermelési tulajdonságokon túlmenően a típus tulajdonságokat is értékelték. Az adatokat varianciaanalízissel, kétváltozós korreláció- és többváltozós regresszió számítással elemezték. A teheneket a marmagasságuk és a farszélességük alapján hat típuscsoportba sorolták be: (1) alacsony és keskeny (22,6%), (2) alacsony és széles (1,4%), (3) közepes és keskeny (44,2%), (4) közepes és széles (24,0%), (5) magas és keskeny (1,3%), továbbá (6) magas és széles (3,0%). A 305 napos laktációs tejtermelésben a típuscsoportok átlagértékei és azok farszélességi felsorolás sorrendjében a következők voltak: 7880±1200, 8068±1605, 8038±1240, 8156±1236, 8307±1229, 8263±1738 kg. A teljes állományra nézve a tejfehérje- és tejszírttermelés, a tejfehérje- és tejszírtartalom átlagértékei és szórásai: 257±37 és 272±38 kg, valamint 3,21±0,18 és 3,41±0,36%. A tejtermelés ( $y_1$ ), a tejfehérje termelés ( $y_2$ ) és a tejszírttermelés ( $y_3$ ) hatékonyságát a következőképpen számolták ki:  $y_1 = (305 \text{ napos laktációs tejtermelés/testkapacitás})/100$ ,  $y_2 = 305 \text{ napos tejfehérje termelés/testkapacitás}$ , valamint  $y_3 = 305 \text{ napos tejszír termelés/testkapacitás}$ . A tejtermelés hatékonyságának átlagértékei az egyes típuscsoportok esetében: 114,5±17,8, 113,3±22,0, 108,9±16,9, 106,3±16,21, 104,4±15,2 és 102,2±21,3. A magas tehenek — farszélességüktől függetlenül — érték el a legnagyobb tejtermelést, mégis az alacsony teheneknél volt a legjobb a tejtermelés hatékonysága. A tejtermelés hatékonysága és a 305 napos tej-, fehérje- és zsírttermelés, tejfehérje és tejszír %, marmagasság, erősség, farszélesség, törzsmélység, tőgmélység, a hátsó tőgyfél szélessége és a testkapacitás közötti kétváltozós korrelációs együtthatók a következők voltak:  $r=0,93, 0,85, 0,66, -0,39, -0,50, -0,22, -0,25, -0,14, -0,20, -0,27, 0,13$  és  $-0,25$ . A korrelációs koefficiensek és a stepwise módszerrel végzett többváltozós regresszió analízis eredményei arra utalnak, hogy az egyes testméret tulajdonságok közül a tejtermelés hatékonyságát a marmagasság, az erősség, a tőgmélység, a hátsó tőgyfél szélessége, valamint a testkapacitás csak kis mértékben befolyásolja. ( $R^2 = 0,17$ ;  $P < 0,001$ ).

## SUMMARY

*Püski, J. – Tran Anh, T. – Gáspárdy, A. – Bozó, S – Szücs, E.: THE EFFECT OF TYPE ON EFFICIENCY OF THE HOLSTEIN COWS IN THE FIRST LACTATION*

Milk production, milk protein and butterfat production were studied using figures from 1816 Holstein cows in the first parity. Apart from traits of economic importance, figures of type classification were evaluated as well. Findings were analyzed by ANOVA, bivariate correlation and multivariate regression analysis. Cows were classified into six type categories as follows: (1) short — narrow (26.1%), (2) short — wide (1.4%), (3) intermediate — narrow (44.2), (4) intermediate — wide (24.0), (5) tall — narrow (1.3) and (6) tall — wide (3.0), according to scores for stature and rump width. Means and SD of 305 days of milk were 7880±1200, 8068±1605, 8038±1240, 8156±1236, 8307±1229 and 8263±1738 kg, respectively. Overall means for milk protein and butterfat yield as well milk protein and butterfat percentage were determined as 257±37 kg, 272±38 kg, 3.21±0.18, and 3.41±0.36, respectively. Efficiency of milk production ( $y_1$ ), milk protein ( $y_2$ ) and butterfat yield ( $y_3$ ) were calculated according the following formulas:  $y_1 = (305 \text{ days lactation milk yield/body capacity})/100$ ,  $y_2 = 305 \text{ days milk protein yield/body capacity}$  and  $y_3 = 305 \text{ days butterfat yield/body capacity}$ . Mean values for efficiency of milk production according to type categories were 114.5±17.8, 113.3±22.0, 108.9±16.9, 106.3±16.21, 104.4±15.2 and 102.2±21.3, respectively. Even though tall cows attained the highest yields independent of their rump width, milk was produced by short cows

most efficiently. Bivariate coefficients of correlation between efficiency of milk production and 305 days milk yield, protein yield, butterfat yield, milk protein percentage, butterfat percentage, stature, chest width, rump width, body depth, udder depth, rear udder width and body capacity were  $r=0.93, 0.85, 0.66, -0.39, -0.50, -0.22, -0.25, -0.14, -0.20, -0.27, 0.13$  and  $-0.25$ , respectively. Coefficients of correlation and stepwise multivariate regression analysis revealed that among type scores, the efficiency of milk production was determined slightly by stature, chest width, udder depth, rear udder width and body capacity: ( $R^2=0.17, P<0.001$ ).

## BEVEZETÉS

A testméretek, a testnagyság és a tejtermelés közötti összefüggés már régóta a tenyésztők érdeklődésének a középpontjában áll. A tejtermelésre irányuló szelekció kialakította a tejtermelést legjobban elősegítő testformát. Azonban, mind a mai napig vitatott kérdés az, hogy milyen legyen a tejelő tehen testnagysága.

A tejelő állományok sikeres genetikai javítása érdekében szükséges egyrészt feltárni a különböző értékmérő tulajdonságok közötti összefüggéseket, másrészt a tenyészcél ismeretében ennek alapján szűkíteni lehet a szelekcióban figyelembe veendő tulajdonságok körét. Számos kutató (Bozó, 1967; Panic és Beilig, 1988; Schwark és Fahr, 1989; Schwark és mtsai, 1990; Bozó és mtsai, 1992) vizsgálta a testméretek és a tejtermelés kapcsolatát, de nem találtak érdemleges kapcsolatot. Más kutatók (Touchberry, 1951; Mason és mtsai, 1957; Harville és Henderson, 1966; Brum és Ludwick, 1969; Meyer és mtsai, 1987; Foster és mtsai, 1988; Sieber és mtsai, 1988) a testnagyság és a tejtermelés vizsgálatában gyenge pozitív összefüggéseket kaptak, míg a testnagyság és a tejfehérje-termelés és a tejfehérje-tartalom között érdemleges kapcsolatot nem találtak. Mason és mtsai (1957), Brum és Ludwick (1969), Grantham és mtsai (1974), Meyer és mtsai (1987), valamint Norman és mtsai (1988) a testnagyság és a tejtermelés tulajdonságai között a genetikai korrelációt  $r=0$  körüli értékűnek találták, ezzel szemben McDaniel és Legates (1965), Harville és Henderson (1966), illetve Hooven és mtsai (1968) vizsgálataiban ez  $r=0,25$  érték körül mozgott.

Dohy (1977, 1979, 1983) az American Breeder's Service adatbázisán megállapította azt, hogy a tejtermelő-képességben legtöbbet javító bikák ivadékcsoportjaihoz tartozó tehenek az átlagosnál kisebb ráámájúak voltak. Winson (1990) a holstein-frízre vonatkozó amerikai lineáris bírálatok 10 éves eredményét összegezve, a gyakorlat számára, a hosszú élettartamú és nagy termelésű tehenek részére a közepes marmagasságot javasolja (137,5–139,0 cm). Véleménye szerint a testnagyságot nehéz úgy értékelni, hogy valamely másik tulajdonsággal ne kombináljuk. A „magas és tejelő jellegű” tehenek tejtermelése is jónak számít, de a „magas és erős” a legrosszabb kombináció. Sieber és mtsai (1988), valamint Yerex és mtsai (1988) kutatásaik alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a magasabb, hosszabb és főképpen a nagyobb testtömegű tehenek rosszabb hatékonysággal termelnek, mint a kisebb testűek.

Homoen (1995) hollandiai küllemi bírálati kutatások eredményei alapján a tejelő tehenek testnagyságával kapcsolatosan kifejtette azt, hogy a kisebb tehenek nagyobb hatékonysággal termelik a tejet, bár a magasabb tehenek több

tej termelésére képesek. A magasabb teheneknél a tögy talajtól való távolsága nagyobb és ez kedvezőbb a gépi fejés technológiája szempontjából. A túl magas teheneknél viszont nagyobb mértékben fordulnak elő mozgásszervi hibák, ezért a közepes nagyságú tehének tartását javasolja a holland tenyésztőknek. (Az első laktációs tehének keresztcsont-tájéki magassága 146–148 cm, míg a kifejlett teheneké 150 cm.)

A legújabb amerikai kutatási eredmények (Funk, 1996; Gnossen, 1996) Winson (1990) nézeteit erősítik meg. Véleményük szerint, ha a nagy termelésű tehén tögyformája szabályos, jó lábszerkezetű és nagy rámájú, akkor a hosszabb élettartamot és a nagyobb tejtermelést nem a rámája, hanem a szabályos tögyforma és a jó lábszerkezet teszi lehetővé.

A tejtermelés nagyságát a tehének magassági méretei nem befolyásolják, de a termelés gazdaságosságára a tehének magassági és szélességi méreteinek az aránya kifejezett hatással van (Zelfel, 1984; Püski, 1991; Püski és mtsai, 1993; Bozó, 1996). Zelfel (1984) szerint a tejelő teheneket marmagasságuk és 2. farszélességük alapján típus-csoportokba lehet sorolni: alacsony és keskeny, alacsony és széles, közepes és keskeny, közepes és széles, magas és keskeny, magas és széles típuscsoportok. A 3. laktációs tehének között a keskeny típuscsoportok tejtermelése, de különösen az egységnyi testtömegre (Zelfel, 1984), vagy a testtérfogat egységre jutó relatív tejtermelés lényegesen felülmúlja a széles típuscsoportok tejtermelését (Püski, 1991; Püski és mtsai, 1992a,b, 1993; Bozó, 1996; Gáspárdy és mtsai, 1996).

A termelésben a nagytermelésű, hosszú, hasznos élettartam során gazdaságosan termelő tejelő állományok kialakítása a legfőbb cél. Ezen tenyésztési célok elérésében jelentős szerepet játszanak a tehének tejtermelésével kapcsolatos funkcionális küllemi tulajdonságok (kiváló tögyalakulás, korrekt lábszerkezet, tejelő jelleg, optimális testnagyság), véli Homoén (1995), Funk (1996) továbbá Gnossen (1996). Napjainkban az európai holstein-fríz tenyésztő országok számára fontos gyakorlati törekvés a tejelő tehének küllemi bírálatának az egyszerűsítése (Joó és Bognár, 1997). A részletező leíró bírálat keretében 14 testalkati tulajdonságot bírálnak el: (1) marmagasság, (2) erősség, (3) törzsmélység, (4) tejelő jelleg (élesség), (5) farlejtés, (6) farszélesség, (7) hátsó láb oldal nézetben (8) körömszög, (9) elülső tögyfél illesztése, (10) hátsó tögyfél magassága, (11) tögyfüggesztés, (12) tögy mélysége, (13) bimbó helyeződése és (14) bimbóhossz. A leíró bírálat során minden egyes bírálati tulajdonságra 1–9 pont adható. Az 1 és 9 pontok a tulajdonságok szélső értékeit fejezik ki, míg az 5 pont a bírálati tulajdonság középértékét jelenti. A végső pontszám kialakításában a bírált tulajdonságokat, a testkapacitást, a tejelő jelleget, a lábszerkezetet és a tögyet 40–99-ig terjedő skálán értékelik. Súlyozásuk az összpontszám kiszámításában 20, 20, 20 és 40%. A végső pontszámokban meghatározó szerepet játszik a tögy, a lábszerkezet és a tejelő jelleg (80%). A testkapacitás 20%-os részaránya mégsem elhanyagolható, hiszen a tehének testkapacitása, testsúlya jelentősen befolyásolja a termelés hatékonyságát, ezáltal a gazdaságosságát is. Vizsgálatunk létjogosultságát ez is indokolja.

A jelen munka célja a testméretek, a típus és a tejtermelés hatékonyságának a vizsgálata volt, amely hozzájárulhat egyben a küllemi bírálati módszerek jelenleg is folyamatban lévő továbbfejlesztéséhez.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatban, a hódmezővásárhelyi Hód-Mezőgazda Rt. holstein-fríz törzstenyészetéből, az első laktációs tehenek (n=1816) 1989. és 1997. közötti tejtermelési és küllemi bírálati adatait dolgoztuk fel. A tejtermelési adatok a hivatalos termelésellenőrzésből származnak, a tehenek bírálatát pedig a Holstein-fríz Tenyésztők Szövetségének a hivatalos bírálója végezte. A teheneket a marmagasságra és farszélességre adott lineáris bírálati pontszám alapján hat különböző típuscsoportba soroltuk a következők szerint: (1) alacsony és keskeny, (2) alacsony és széles, (3) közepes és keskeny, (4) közepes és széles, (5) magas és keskeny, továbbá (6) magas és széles tehenek. A típuscsoportokra vonatkozó pontszámok határértékeit az 1. táblázat mutatja be. A csoportba sorolást az adatok eloszlásának a figyelembe vételével hajtottuk végre.

1. táblázat

Első laktációs tehenek besorolása típuscsoportokba marmagasságuk és farszélességük alapján

Megnevezés(1)	Pontszám határértékek(2)
Marmagasság(3)	
alacsony(4)	5–15
közepes(5)	16–25
magas(6)	26–35
Farszélesség(7)	
keskeny(8)	5–20
széles(9)	21–35

*Classification of young dairy cows into type categories according to stature and rump width item(1), linear scores(2), stature(3), short(4), intermediate(5), tall(6), rump width(7), narrow(8), wide(9)*

A típuscsoportok relatív tej, tejfehérje és tejszírttermelő képességének vizsgálatára hatékonysági indexeket szerkesztettünk, amelyekben a 305 napos laktációs tej, tejfehérje és tejszírttermelést viszonyítjuk a tehenek küllemi bírálata során kapott testkapacitás pontszámaihoz. A hatékonysági indexek a következő képletek segítségével fejezhetők ki:

A tejtermelés hatékonysága =  $(305 \text{ napos laktációs tejtermelés} / \text{testkapacitás bírálati pontszáma}) \times 100$

A tejfehérje-termelés hatékonysága =  $(305 \text{ napos laktációs tejfehérje mennyiség} / \text{testkapacitás bírálati pontszáma}) \times 100$

A tejszírttermelés hatékonysága =  $(305 \text{ napos laktációs tejszírmennyiség} / \text{testkapacitás bírálati pontszáma}) \times 100$

A hatékonysági indexek felhasználásával fejeztük ki a tej, a tejfehérje és a tejszírttermelés hatékonyságában meglévő különbségeket a típuscsoportok között.



korrelációs számításokkal a tulajdonságok közötti fenotípusos összefüggéseket, illetve többváltozós regresszió számításokkal a típus tulajdonságok hatását a tejtermelési paraméterekre, ahol függő változóként a termelési tulajdonságok külön-külön szerepeltek. A független változók a testméret-tulajdonságok voltak, melyek számát az elemzés során fokozatosan csökkentettük stepwise módszerrel mindaddig, amíg a többszörös korrelációs együtthatók, illetve a determinációs koefficiensek értékei nem módosultak jelentős mértékben. Vizsgáltuk továbbá a testnagyságnak és a farszélességnek az összvarianciában betöltött szerepét, részeseledését minden egyes tulajdonság esetében.

### EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A tehenek testnagyságát figyelembe véve, a marmagasság lineáris bírálati pontszámának átlaga  $17,6 \pm 5,1$  pont, amely 138,5 cm-es marmagasságnak felel meg. A legtöbb tehen (68%) a közepes marmagasságú (138–139 cm) típuscsoportokhoz tartozott (közepes és keskeny,  $n=802$ ; közepes és széles  $n=436$ ). 499 tehen tartozott az alacsony marmagasságú (135–136 cm) típuscsoportokhoz (alacsony és keskeny  $n=474$ ; alacsony és széles  $n=25$ ). A tehenek kis hányada (4,5%) tartozott a magas (143,5 cm) típuscsoportokhoz (2. táblázat).

2. táblázat

Az első laktációs tehenek típusparaméterei

Marmagasság(1)	Alacsony(4)		Közepes(5)		Magas(6)		Főát-	
Farszélesség(2)	keskeny(7)	széles(8)	keskeny(7)	széles(8)	keskeny(7)	széles(8)	lag(9)	
Létszám(3)	474	25	802	436	23	56	1816	
Marmagasság(10)	$\bar{x}$	11,5	13,8	18,7	20,7	27,7	27,9	17,6
	s	3,5	2,1	2,7	3,2	1,5	1,5	5,1
Erősség(11)	$\bar{x}$	11,7	14,2	17,0	19,1	22,4	24,7	16,4
	s	3,2	2,6	2,4	2,8	2,5	2,2	4,2
Farszélesség(12)	$\bar{x}$	16,0	23,7	18,0	24,0	18,6	25,7	19,2
	s	3,0	1,3	2,1	1,9	1,7	2,8	4,0
Törzsmélység(13)	$\bar{x}$	15,8	18,1	20,5	23,8	26,6	28,8	20,4
	s	2,9	3,0	3,3	3,19	2,1	2,8	4,6
Tőgymélység(14)	$\bar{x}$	27,9	26,2	29,4	28,8	32,4	30,7	28,9
	s	4,9	5,6	4,6	4,6	3,9	5,8	4,8
Hátsó tőgyfél szélessége(15)	$\bar{x}$	18,3	19,4	19,1	20,6	20,3	20,5	19,3
	s	3,6	4,4	3,6	3,6	3,8	3,9	3,7
Testkapacitás index(16)	$\bar{x}$	68,9	71,3	73,9	76,8	79,5	80,8	73,5
	s	2,7	2,8	3,1	2,9	1,3	1,9	4,3

Type traits of young dairy cows in the first parity stature(1), rump width(2), number of animals(3), short(4), intermediate(5), tall(6), narrow(7), wide(8), overall mean(9), stature(10), chest width(11), rump width(12), body depth(13), udder depth(14), rear udder width(15), body capacity(16)

A marmagasság tekintetében jelentős különbség van a magas és alacsony típuscsoportok között. Az eltérő marmagasságú típuscsoportokban a farszéles-

A *marmagasság* tekintetében jelentős különbség van a magas és alacsony típuscsoportok között. Az eltérő marmagasságú típuscsoportokban a farszélesség lineáris bírálati pontszáma a keskeny, illetve a széles típuscsoportokon belül közel azonos értékű (alacsony és keskeny 16,0 pont, közepes és keskeny 18,0 pont, magas és keskeny 18,6 pont, alacsony és széles 23,7 pont, közepes és széles 24,0, magas és széles 25,7 pont). Az azonos marmagasságú típuscsoportokon belül a farszélesség bírálati pontszámának különbsége 6,0–7,7 pont.

A tehenek erőssége a mellkas szélességéből és mellkas mélységéből adódik. A típuscsoportokban az erősség megítélése részben más tendenciát mutat, mint a farszélességé. Az azonos marmagasságú típuscsoportoknál az erősségben 2,1–2,5 pont különbség volt, míg a keskeny és széles típuscsoportokon belül nagyobb volt az eltérés (alacsony és keskeny 11,7 pont, közepes és keskeny 17,0 pont, magas és keskeny 22,4 pont, alacsony és széles 14,2 pont, közepes és széles 19,1 pont, magas és széles 24,7 pont). Az eltérő marmagasságú típuscsoportokon belül a széles típuscsoportok *törzsmélysége* 2,2–3,2 ponttal nagyobb, mint a keskenyeké. A széles tehenek relative mélyebb tehenek is. A keskeny és széles típuscsoportokon belül a törzsmélységben az eltérés nagyobb (alacsony és keskeny 15,8 pont, közepes és keskeny 20,5 pont, magas és keskeny 26,6 pont, alacsony és széles 18,1 pont, közepes és széles 23,8 pont, magas és széles 28,8 pont). A típuscsoportokban a marmagasság növekedésével a *tőgy mélysége* kismértékben csökken (alacsony és keskeny 27,9 pont, magas és keskeny 32,4), míg a *hátsó tőgyfél szélessége* növekszik (alacsony és keskeny 18,3 pont, magas és keskeny 20,3 pont).

A két szélsőséges típuscsoportot figyelembe véve (alacsony és keskeny 68,9 pont, magas és széles 80,8 pont) a különbség a *testkapacitás*ban 17,3%. Az azonos marmagasságú csoportok között viszont nincs nagy eltérés a testkapacitásban (alacsony és keskeny, valamint az alacsony és széles tehenek közötti eltérés csupán 3,5%, a közepes és keskeny, illetve a közepes és széles típus között 3,9%, a magas és keskeny, valamint a magas és széles csoportok között pedig 1,0% volt).

A vizsgált 1816 első laktációs tehen 305 napos *tejtermelésének* átlaga 8036±1255 kg tej, 257±37 kg tejfehérje, 272±38 kg tejsír, 3,21±0,18% tejfehérjetartalom, 3,41±0,36% tejsírtartalom. A magas tejtermelési színvonal mellett a tejfehérje- és tejsírtartalom (3,21:3,41=0,94) aránya kedvező volt. Az első laktációs tehenek típuscsoportjainak tejtermelését, továbbá a tej-, a tejfehérje- és tejsírtermelés hatékonyságát a 3. táblázat mutatja be.

A közepes és széles, valamint magas típuscsoportok tejfehérje- és tejsírtermelése nagyobb volt, mint az alacsony és keskeny, illetve széles valamint a közepes és keskeny típuscsoportoké. A típuscsoportok tejfehérje-, és tejsírtartalmának átlagai között nem észleltünk jelentős eltéréseket. A típuscsoportokon belül a tej-, a tejfehérje-, és a tejsírtermelés hatékonyságának összehasonlításából megállapítható az, hogy a keskeny típuscsoportok hatékonyabban termelik a tejet, a tejfehérjét és tejsírt, mint a széles típusok. A tej-, tejfehérje-, és tejsírtermelés hatékonysága ugyanis csökken a testnagyság és a testkapacitás növekedésével. Az alacsony és keskeny típuscsoport tej-, tejfehérje-, és tejsírtermelésének hatékonysága sorrendben 114,5; 3,63; 3,81, míg a magas

keskeny típuscsoport tehenei 12,0, 11,7 és 10,4%-kal hatékonyabban termelték a tejet, a tejfehérjét és a tejszírt, mint a magas és széles típuscsoport tehenei.

3. táblázat

Az első laktációs tehének tejtermelési paramétereit

Marmagasság(1)		Alacsony(4)		Közepes(5)		Magas(6)		Főát-
Farszélesség(2)		keskeny(7)	széles(8)	keskeny(7)	széles(8)	keskeny(7)	széles(8)	lag(9)
Létszám(3)		474	25	802	436	23	56	1816
305 napos laktációs termelés, kg(10)	$\bar{x}$	7880	8068	8038	8156	8307	8263	8036
	s	1200	1605	1240	1236	1229	1738	1255
305 napos tejfehérje-termelés, kg(11)	$\bar{x}$	250	260	257	262	269	263	257
	s	35	42	37	37	36	48	37
305 napos tejsír-termelés, kg(12)	$\bar{x}$	263	271	273	279	276	279	272
	s	35	42	37	41	32	47	38
Tejfehérje-tartalom, %(13)	$\bar{x}$	3,18	3,25	3,21	3,22	3,24	3,21	3,21
	s	0,17	0,21	0,19	0,18	0,18	0,21	0,18
Tejsírtartalom, %(14)	$\bar{x}$	3,36	3,40	3,42	3,45	3,36	3,43	3,41
	s	0,36	0,36	0,36	0,35	0,36	0,47	0,36
Tejtermelés hatékonysága(15)	$\bar{x}$	114,5	113,3	108,9	106,3	104,4	102,2	109,5
	s	17,8	22,0	16,9	16,2	15,2	21,3	17,5
Tejfehérje-termelés hatékonysága(16)	$\bar{x}$	3,63	3,66	3,48	3,41	3,38	3,25	3,50
	s	0,53	0,63	0,50	0,50	0,45	0,59	0,52
Tejsírtermelés hatékonysága(17)	$\bar{x}$	3,81	3,81	3,70	3,64	3,47	3,45	3,71
	s	0,51	0,61	0,51	0,53	0,38	0,59	0,53

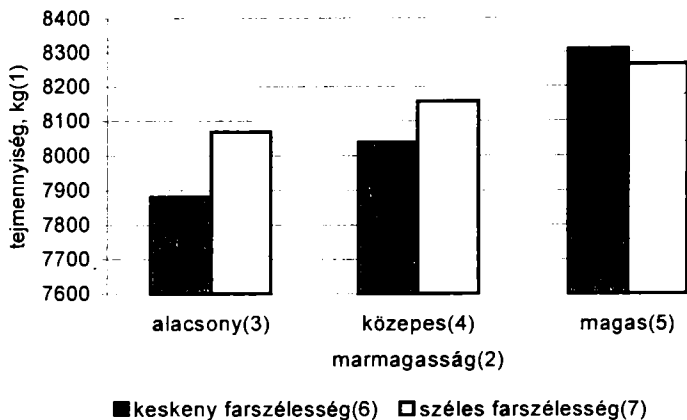
*Performance of young dairy cows in the first parity*

as in Table 2.(1–9), 305 days lactation milk yield, kg(10), 305 days protein yield, kg(11), 305 days butterfat yield, kg(12), milk protein content, %(13), butterfat content, %(14), efficiency of milk production(15), efficiency of milk protein production(16), efficiency of butterfat production(17)

A szemléletesség kedvéért a marmagasság és a farszélesség a 305 napos laktációs tejtermelésre, valamint a tej-, a tejfehérje- és tejsírtermelésre kifejtett hatásait az 1–4. ábrán grafikusán is ábrázoltuk. Az ábrák jól szemléltetik az előbbieken vázolt és tárgyalt tendenciákat.

A típuscsoportok tejtermelési paramétereinek vizsgálata után elemeztük a tej-, a tejfehérje-, a tejsírtermelés és a tej-, tejfehérje-, tejsírtermelés hatékonyságának kapcsolatát, valamint a testméretek és a testkapacitás hatását a tej-, a tejfehérje-, illetve a tejsírtermelés nagyságára és hatékonyságára. A változók korrelációs mátrixát a 4. táblázat tartalmazza. Megállapítottuk azt, hogy a tejtermelés hatékonysága szorosan összefügg a 305 napos laktációs tejtermeléssel, a 305 napos tejfehérje-termelés hatékonyságával és a 305 napos tejfehérje kg termeléssel ( $r=0,93$ ;  $0,93$  és  $0,85$ ), kevésbé szoros a kapcsolata a 305 napos laktációs tejsírtermeléssel ( $r=0,66$ ). A tejfehérje és tejsírtartalom növekedése rontja a tejtermelés hatékonyságát ( $r=-0,39$ ;  $-0,50$ ).

1. ábra: A marmagasság és a farszélesség hatása a 305 napos laktációs tejtermelésre



*Effect of stature and rump width on 305-day lactational production*  
milk yield(1), stature(2), short(3), intermedian(4), tall(5), narrow rump width(6), wide rump width(7)

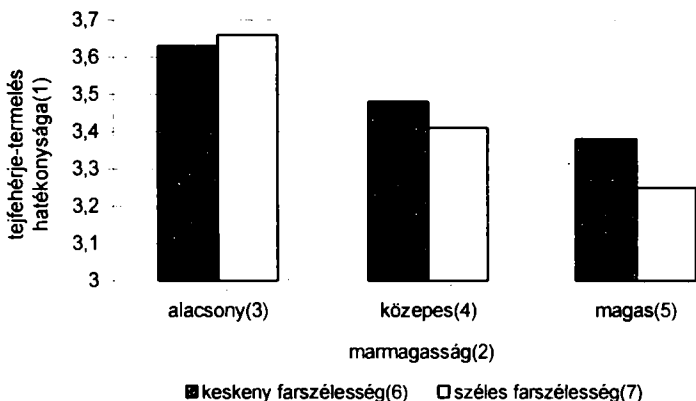
2. ábra: A marmagasság és a farszélesség hatása a tejtermelés hatékonyságára



*Effect of stature and rump width on production efficiency*  
efficiency(1), as in Fig. 1.(2-7)

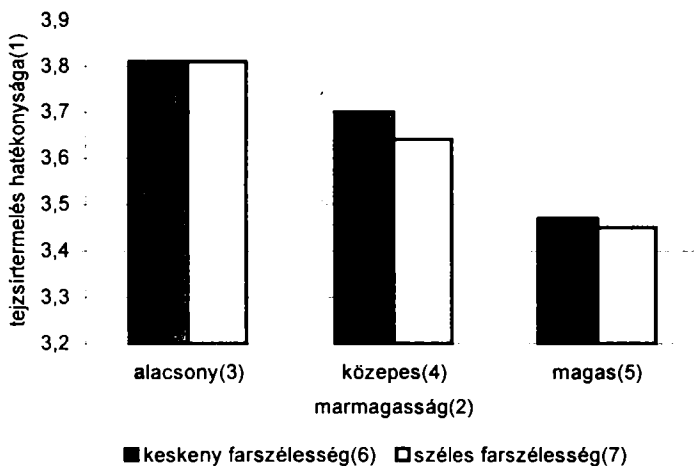
A tejfehérje-termelés hatékonysága legszorosabban a tejtermelés hatékonyságával, a 305 napos tejfehérje-termeléssel és a 305 napos laktációs termeléssel ( $r=0,93$ ;  $0,92$ ;  $0,86$ ) függ össze és kevésbé szoros a kapcsolata a 305 napos laktációs tejszírttermeléssel ( $r=0,72$ ). A tejszírtartalom negatív viszonyban van a tejfehérje-termelés hatékonyságával ( $r=-0,32$ ) míg a tejfehérjetartalom nincs befolyással a 305 napos laktációs tejfehérje-termelésre és a tejfehérje-termelés hatékonyságára ( $r=-0,03$ ;  $-0,04$ ).

3. ábra: A marmagasság és a farszélesség hatása a 305 napos tejfehérje-termelés hatékonyságára



Effect of stature and rump width on the efficiency of the 305-day milk protein production efficiency of milk protein production(1), as in Fig. 1.(2-7)

4. ábra: A marmagasság és a farszélesség hatása a tejsírtermelés hatékonyságára



Effect of stature and rump width on the efficiency of butter fat production efficiency of butter fat production(1), as in Fig. 1.(2-7)

A tejsírtermelés hatékonysága nagyon szoros kapcsolatban van a 305 napos laktációs tejsírtermeléssel és a fehérjetermelés hatékonyságával ( $r=0,91$ ;  $0,82$ ), míg kevésbé szoros az összefüggése a tejtermelés hatékonyságával, a 305 napos laktációs tejfehérje-mennyiséggel, illetve a tejtermeléssel ( $r=0,76$ ;  $0,74$ ;  $0,69$ ). A tej fehérje-, és zsírtartalma nem befolyásolja a tejsírtermelés hatékonyságát ( $r=-0,01$ ;  $0,17$ ).

( $r=0,76$ ;  $0,74$ ;  $0,69$ ). A tej fehérje-, és zsírtartalma nem befolyásolja a tejszírttermelés hatékonyságát ( $r=-0,01$ ;  $0,17$ ).

A tehenek testnagyságát meghatározó testméretek és a tej-, a tejfehérje-, illetve a tejszírttermelés hatékonyságát elemezve megállapítást nyert az, hogy a marmagasság, a farszélesség, az erősség, a törzsmélység és a testkapacitás nincs kapcsolatban a 305 napos tej-, tejfehérje- és tejszírttermeléssel, de a tejfehérje- és tejszírtartammal sem ( $r=0,03 - +0,19$ ).

Míg a tehenek marmagassága, farszélessége, erőssége, törzsmélysége gyengén és közepesen negatívan befolyásolja a tej-, a tejfehérje-, és a tejszírttermelés hatékonyságát ( $r=-0,18$ ;  $-0,26$ ), a testkapacitás közepesen negatívan befolyásolja a tej-, a tejfehérje- és a tejszírttermelés hatékonyságát ( $r=-0,25$ ;  $-0,26$ ;  $-0,24$ ).

A tőgymélység és a hátsó tőgyfél szélessége között gyenge negatív kapcsolat van ( $r=-0,13$ ), ily módon a tőgymélység növekedése kis mértékben csökkentheti a hátsó tőgyfelek szélességét. A tőgymélység növekedése negatívan hat a laktációs tej-, tejfehérje-, és tejszírttermelésre ( $r=-0,24$ ;  $-0,22$  és  $-0,17$ ) és ez által e tejtermelési tulajdonságok hatékonyságára is ( $r=-0,27$ ;  $-0,25$ ;  $-0,20$ ). A hátsó tőgyfél szélességének növekedése (amelyet a farszélesség növekedése is elősegíthet, mivel a közöttük meglévő viszonyosság pozitív,  $r=0,30$ ), csökkentő hatással van a tőgy mélységére, ezáltal kedvezően befolyásolhatja a 305 napos tej-, tejfehérje- és tejszírttermelést ( $r=0,24$ ;  $0,25$ ;  $0,20$ ). Természetesen a fenti megállapítások fordítva is igazak, hiszen a tejtermelésre irányuló egyoldalú szelekció alig befolyásolja a testméret-tulajdonságok alakulását, míg a tejtermelés hatékonyságára irányuló szelekció csökkenti a tehenek testméreteit és testkapacitását.

A testméretek, testkapacitás és a tejtermelés, valamint a tejtermelés hatékonyságának összefüggésrendszerét többváltozós regressziós vizsgálatnak vetettük alá. A többváltozós regresszió számítások eredményeit, a regressziós egyenleteket az 5. táblázatban adjuk közre. Ebben a megközelítésben a tejmenyiséget, illetve a tejfehérje-menyiséget a marmagasság, az erősség, a törzsmélység, a tőgymélység és a hátulsó tőgyfél szélessége 12–13%-ban határozza meg, a többszörös korrelációs koefficiens értéke  $R=0,35-0,36$ . A marmagasság, a törzsmélység és a hátulsó tőgyfél szélessége a laktációs tej- és tejfehérje-termelést pozitív irányban befolyásolja, az erősség és a tőgymélység viszont negatív irányban. A tejsírmennyiség esetében a többszörös korrelációs koefficiens  $R=0,29$  értékű, a determinációs koefficiens értéke  $R^2=0,08$ . A tejsírmennyiség esetében a marmagasság és az erősség szerepét nem tudtuk kimutatni, ezért azok kimaradtak a modellből. A regressziós egyenletben maradt változók a törzsmélység és a hátsó tőgyfél szélessége, illetve a tőgy mélysége. A tej-, tejfehérje-, és a tejsírmennyiség esetében a testkapacitás kimaradt a regressziós egyenletből.

Jóllehet a tejfehérje és tejsírtartalom alakulására az erősség, farszélesség és a tőgymélység növekedése pozitívan hat, míg a fehérje-tartalom a testkapacitással, a zsírtartalom a marmagassággal és a hátsó tőgyfél szélességével van negatív kapcsolatban, a meghatározottsági együtthatók értéke igen csekély ( $R^2=0,02$ ; illetve  $R^2=0,05$ ), azaz az elemzett független változók szerepe meglehetősen szerény, vagy elhanyagolható.

4. táblázat

Az elemzett paraméterek teljes korrelációs mátrixa

	Változók(16)														
	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	
X <sub>1</sub>	0,93	0,75	-0,39	-0,49	0,93	0,88	0,69	0,08	0,06	0,09	0,13	-0,24	0,24	0,12	
X <sub>2</sub>	—	0,82	-0,03	-0,30	0,85	0,92	0,74	0,11	0,09	0,13	0,16	-0,22	0,25	0,14	
X <sub>3</sub>	—	—	0,081	0,19	0,66	0,72	0,91	0,13	0,13	0,17	0,19	-0,17	0,20	0,17	
X <sub>4</sub>	—	—	—	0,59	-0,39	-0,04	-0,01	0,06	0,08	0,09	0,04	0,11	-0,04	0,03	
X <sub>5</sub>	—	—	—	—	-0,50	-0,32	0,17	0,06	0,08	0,10	0,06	0,14	-0,09	0,05	
X <sub>6</sub>	—	—	—	—	—	0,93	0,76	-0,22	-0,25	-0,14	-0,20	-0,27	0,13	-0,25	
X <sub>7</sub>	—	—	—	—	—	—	0,82	-0,22	-0,24	-0,12	-0,20	-0,25	0,12	-0,26	
X <sub>8</sub>	—	—	—	—	—	—	—	-0,21	-0,21	-0,09	-0,18	-0,20	0,08	-0,24	
X <sub>9</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	0,90	0,56	0,84	0,20	0,20	0,82	
X <sub>10</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,88	0,11	0,26	0,83	
X <sub>11</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,63	-0,01	0,30	0,63	
X <sub>12</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,29	0,89	
X <sub>13</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0,13	0,09	
X <sub>14</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
X <sub>15</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

P<0,05 ha \*\*=r<0,06;  
 P<0,01 ha \*\*\*=r<0,09  
 P<0,001 ha \*\*\*\*=r<0,11

Complete matrix of bivariate correlation coefficients

305 days lactation milk yield(1), 305 days protein yield(2), 305 days butterfat yield(3), milk protein content(4), butterfat content(5), efficiency of milk production(6), efficiency of milk protein production(7), efficiency of butterfat production(8), stature(9), chest width(10), rump width(11), body depth(12), udder depth(13), rear udder width(14), body capacity(15), variables(16)

5. táblázat

**A tejtermelés, a típusparaméterek és a termelési hatékonyság összefüggés-  
rendszerének az elemzése többváltozós regresszióval**

	Regressziós egyenletek(16)									
	305 napos laktációs tejtermelés, g(1)	305 napos tejfehérje-ter- melés, kg(2)	305 napos tejszír-termelés, kg(3)	Tejfehérje- tartalom, %(4)	Tejszír- tartalom, %(5)	Tej- termelés(6)	Tejfehérje termelés hatékonysá- ga(7)	Tejszír- termelés hatékonysá- ga(8)		
Függő változók(17)	8131,9	250,8	254,7	3,38	3,09	195,8	6,32	6,24		
Regressziós állandók(18)										
Független változók(19)										
marmagasság(9)	65,84	1,75	—	—	-0,016	0,90	0,025	—		
erősség(10)	-106,00	-2,57	—	0,006	0,020	-1,27	-0,029	—		
farszélesség(11)	—	—	—	0,005	0,010	—	—	—		
törzsmélység(12)	46,58	1,30	1,29	—	—	—	—	—		
tőgymélység(13)	-61,68	-1,67	-1,24	0,004	0,011	-0,88	-0,024	-0,017		
hátulso tőgyfél szélessége(14)	67,97	2,01	1,39	—	-0,012	0,92	0,027	0,019		
testkapacitás(15)	—	—	—	-0,006	—	-1,00	-0,035	-0,033		
Többzörös korrelációs együttható(20)	0,36	0,35	0,29	0,16	0,22	0,41	0,40	0,33		
Meghatározottsági együtthatók(21)	0,13	0,12	0,08	0,02	0,05	0,17	0,16	0,11		
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		

*Analysis of relationship among performance, type traits and production efficiency by multivariate regression as in Table 4.(1–15), regression equations(16), dependent variables(17), intercept(18), independent variables(19), coefficient of regression(20), coefficient of determination(21)*



A gazdaságos tejtermelés szempontjából fontos szerepet játszanak a tehének testméret-tulajdonságainak, illetve a tej-, és a tejfehérje-termelés hatékonyságának az összefüggései. Az 5. táblázatból kitűnik az, hogy a tej- és a tejfehérje-termelés hatékonyságát, a testméret-tulajdonságok közül, a marmagasság, valamint a tögytulajdonságok közül pozitívan csak a hátsó tögyfél szélessége befolyásolja, míg az erősség, a tögymélység és a testkapacitás hatása negatív irányú. A testméret-tulajdonságok, a tej- és a tejfehérje-termelés hatékonyságának a vizsgálatakor volt a legnagyobb a többszörös korrelációs együttható ( $R=0,41$ ,  $R=0,40$ ) és a meghatározottsági együttható ( $R^2=0,17$ ,  $R^2=0,16$ ). A regressziós egyenletben a tejsírtermelés hatékonyságát elsősorban a tögymélység és a testkapacitás, és a hátulsó tögyfél szélessége határozta meg.

A marmagasságnak és a farszélességnek a vizsgált változók varianciájában betöltött szerepét, részesedését külön is megvizsgáltuk. A 6. táblázatban összefoglalt eredmények szerint a tejtermelési mutatókban a tehén magasságának a szerepe bár szignifikáns, mégis, viszonylag csekély mértékű. A magasságnak inkább a tejtermelés, a tejfehérje- és a tejsírtermelés alakulásában van valamelyest szerepe (részesedése az összvarianciából sorrendben 2,21, 1,54 és 1,50%). A farszélességnek a hatása még ennél is csekélyebb. A típus-tulajdonságok esetében a marmagasság részesedése a testnagyság alakulásában 47,1%, hiszen ez volt a csoportba osztás alapja, de jelentős a szerepe az erősségben, a testkapacitásban de a törzsmélységben is (36,4, 29,8 és 27,4%). A farszélesség részesedése az összvarianciából természetesen ebben a mutatóban a legnagyobb (43,0%). De szerepe van a törzsmélység (8,3%), a testkapacitás (7,6%), az erősség (4,8%), a hátulsó tögyfél szélessége (2,6%) és a marmagasság (2,5%) alakulásában is.

6. táblázat

Az összvarianciából az elemzett hatásokra eső hányad alakulása az értékelt tejtermelési paraméterek és típus-tulajdonságok esetében, %

	Marmagasság(9)	Farszélesség(11)
Tejtermelési paraméterek(16)		
305 napos laktációs tejtermelés(1)	0,35**	0,15*
305 napos tejfehérje-termelés(2)	1,27***	0,45**
305 napos tejsír-termelés(3)	0,64**	0,25*
tejfehérje-tartalom(4)	0,30NS	0,02NS
tejsírtartalom(5)	0,34*	0,03NS
tejtermelés hatékonysága(6)	2,21***	0,36**
tejfehérje-termelés hatékonysága(7)	1,54***	0,11NS
tejsírtermelés hatékonysága(8)	1,50***	0,28*
Típus-tulajdonságok(17)		
marmagasság(9)	47,09***	2,47***
erősség(10)	36,40***	4,83***
farszélesség(11)	4,34***	42,95***
törzsmélység(12)	27,37***	8,27***
tögymélység(13)	3,20***	0,49**
hátsó tögyfél szélessége(14)	0,99***	2,63***
testkapacitás index(15)	29,84***	7,55***

\*= $P<0,05$ ; \*\*= $P<0,01$ ; \*\*\*= $P<0,001$ ; NS= $P>0,05$

Share of variance due to the effects analyzed for dairy performance and type traits as in Table 4.(1–15), dairy performance(16), type traits(17)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált, közepes marmagasságú tehenpopuláció (középérték 17,6 pont 138,5 cm) első laktációs holstein-fríz tehen marmagasság és farszélesség bírálati pontszámának nagysága alapján típuscsoportok alakíthatók ki. A típuscsoportok testméret-tulajdonságaiban (marmagasság, farszélesség, erősség, törzsmélység) meglévő jelentős különbségek esetenként statisztikailag bizonyítható eltérést okoznak a típuscsoportok 305 napos laktációs tej-, tejfehérje- és tejszírttermelésében, illetve a tejfehérje-, és tejszírtartalomban. A tej-, a tejfehérje- és a tejszírttermelés hatékonyságának a típuscsoportok szerinti összehasonlításából egyrészt megállapítást nyert az, hogy a marmagasság növekedésével (amely testkapacitás növekedésével jár) csökken a tej-, a tejfehérje- és a tejszírttermelés hatékonysága, másrészt a keskeny típuscsoportok tehenei a széles típuscsoportok teheneinél hatékonyabban termelik a tejet, a tejfehérjét és a tejsírt.

A testméretek, testkapacitás és a tejtermelés tulajdonságainak páros korrelációs és többváltozós regressziós módszer segítségével elvégzett összefüggés vizsgálatából arra a következtetésre jutottunk, hogy a tehének testnagyságát meghatározó testméretek (marmagasság, farszélesség, erősség, törzsmélység) és a testkapacitás nem befolyásolja a tej-, tejfehérje-, tejszírttermelés nagyságát illetve a tejfehérje-, és tejszírtartalmát, azonban a tej-, tejfehérje- és tejszírttermelés hatékonyságát rontja.

Többváltozós regressziós elemzés segítségével arra a következtetésre jutottunk, hogy a 305 napos laktációs tej- és tejfehérje-termelést a marmagasság, a törzsmélység és a hátsó tőgyfél szélessége pozitíven, az erősség és a tőgymélység negatívan befolyásolja. A tej-, tejfehérje-, és a tejszírttermelés nagyságát a testkapacitás viszont nem befolyásolja. A tejfehérje-, és a tejszírtartalom kialakulásában a testméret-tulajdonságok csupán nagyon kis szerepet játszanak ( $R^2=0,02$ ,  $R^2=0,05$ ). A tej-, és a tejfehérje-termelés hatékonyságát a testméret-tulajdonságok közül a marmagasság, a tőgytulajdonságok közül csak a hátsó tőgyfél szélessége befolyásolja pozitíven, míg az erősség, tőgymélység és a testkapacitás negatívan befolyásolja.

A marmagasság, valamint a farszélesség hatásait, illetve a két tényező kölcsönhatását a vizsgált változókra nézve megállapítható, hogy azoknak a vizsgált változók variációjában betöltött szerepe, részesedése bár szignifikáns, mégis, viszonylag csekély mértékű. A magasságnak elsősorban a tejtermelés, a tejfehérje- és a tejszírttermelés alakulásában van valamelyest szerepe, a farszélességnek a hatása sokkal csekélyebb. A két típustulajdonság között egyetlen esetben sem találtunk szignifikáns kölcsönhatást.

## IRODALOM

Bozó S.(1967): Kifejlett „Tejelő Magyarbarna” tehének élősúlya, test méretei, valamint ezek összefüggése a tejtermeléssel. Doktori disszertáció. GATE, Gödöllő

Bozó S.(1992): A tenyészcél meghatározását és a szelekció eredményességét elősegítő tényezők a tejelő szarvasmarha tenyésztésében. Kandidátusi értekezés, MTA

- Bozó S.(1996): Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 6. 540–549.p.
- Bozó S. – Püski J. – Kollár N. – Dohy J. (1992): Date on relationships between body measurements and milk production parameters of different Cattle Genotypes. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 14–17 September, Madrid
- Brum, E. W. – Ludwick, T. M.(1969): J. Dairy Sci., 52. 352–359.p.
- Dohy J.(1977): Állattenyésztés, 26. 4. 299–307.p.
- Dohy J.(1979): Állattenyésztési genetika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Dohy J.(1983): A szelekció hatékonyságának növelése új tejelő szarvasmarha típusok kialakításában. Akadémiai doktori értekezés, Budapest
- Foster, W.W. – Freeman, A.E. – Berger, P.J. – Kuck, A.(1988): J. Dairy Sci., 71. 223–231.p.
- Funk, D.(1996): Tenyészbikák szelekciója és ivadékvizsgálata az Egyesült Államokban. Tanácskozás, Martonvásár
- Gáspárdy A. – Bozó S. – Püski J.(1996): Evaluation of lifetime performance by using conformation traits in different types of Holstein-Friesian cows. 47th Annual Meeting of EAAP, Lillehammer, Norway
- Grossen, D.(1996): A küllemi bírálat amerikai rendszere és gyakorlata. Tanácskozás. Martonvásár
- Grantham, J.A. – White, J. M. – Vinson, W.E. – Kliewer, R.H.(1974): J. Dairy Sci., 57. 1483–1488.p.
- Harville, D.A. – Henderson, C.R.(1966): J. Dairy Sci., 49. 1254–1261.p.
- Hooven, N.W. – Miller, R.H. – Plowman, R.D. (1968): J. Dairy Sci., 51. 1409–1415.p.
- Homoen, A.(1995): Veepro Holland, April 22. 28. 14–16.p.
- Joó L. – Bognár L.(1997): Holstein Magazin, Budapest, 5. 4. 18.p.
- Mason, I. L. – Robertson, A. – Gjelstad, B. (1957): J. Dairy Res., 24. 135–143.p.
- McDaniel, B.T. – Legates, J.E.(1965): J. Dairy Sci., 48. 947–956.p.
- Meyer, K. – Brotherstone, S. – Hill, W.G.(1987): Anim. Prod., 44. 1–10.p.
- Norman, H.D. – Powell, R.I. – Wright, J.R. – Cassell, B.G.(1988): J.Dairy Sci., 71. 1880–1896.p.
- Panicke, L. – Beilig, S.(1988): Bewertung der Körperkapazität von SMR Kühen. Vorträge aus dem Bereich der ADL. 43–49.p.
- Püski J.(1991): Különböző genotípusú tehének testméret és tejtermelési adatai közötti összefüggések. Szakmérnöki Diplomadolgozat. GATE, Gödöllő
- Püski J.– Bozó S.– Kollár N. – Völgyi Csik J. (1992a): Connections between body measurements and date of production in the cows with different genotype bred by Holstein-Friesian crossing. 8th World Holstein-Friesian Conference, 1–6 June, Hungary
- Püski J.– Bozó S.– Kollár N. – Völgyi Csik J. (1992b): Comparison of milk production in different type Hungaro-Friesian half-sister (in the sire) cows. 8th World Holstein-Friesian Conference, 1–6 June, Hungary
- Püski J.– Bozó S.– Kollár N. – Völgyi Csik J. (1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 4. 289–306.p.
- Schwark, H.J. – Fahr, R.D.(1989): Arch. Tierz., 263–213.p.
- Schwark, H.J. – Fahr, R.D. – Hammoud, A.(1990): Arch. Tierz., 27–38.p.
- Sieber, M. – Freeman, A.E. – Kelley, D.H. (1988): J. Dairy Sci., 71. 3437–3445.p.
- Touchberry, R.W.(1951) J. Dairy Sci., 34. 242–255.p.
- Winson, R.D.(1990): „A tehének megmondják, hogy milyen legyen a küllemük.” A Holstein tenyésztés időszerű kérdései. Holstein Genetika KFT, Budapest, 12–21.p.
- Zeffel, S.(1984): Tierzucht, Berlin, 38. 10. 469–470.p.
- Yerex, R.P. – Young, C.W. – Donker, J.D. – Marx, C.D.(1988): J. Dairy Sci., 71. 1355–1360.p.

Érkezett: 1998. május

Szerzők címe: Püski J. – Tam Anh Tuan – Szűcs E. Gödöllői Agrártudományi Egyetem

Authors' address: Gödöllő University of Agricultural Sciences  
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Gáspárdy A.: Állatorvos-tudományi Egyetem  
University of Veterinary Science  
H-1078 Budapest, István u. 2.

Bozó S.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
Research Institute for Animal breeding and Nutrition  
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

## KÖNYVISMERTETÉS

Nemrég jelent meg a Pannon Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Kar kiadásában a „**Tej és tejtermékek az emberi táplálkozásban**” című jegyzet. A jegyzet szerzői (*Dr. Csapó János*, az MTA doktora és *Csapóné Kiss Zsuzsanna dr.*, tudományos munkatárs) több mint 20 éve foglalkoznak háziállataink kolosztrum- és tejösszetételének meghatározásával, a különböző fajok és fajták tejének, valamint a belőlük készült tejtermékek táplálkozásban betöltött szerepének tanulmányozásával. A 370 oldal terjedelmű jegyzet első részében a szerzők 84 oldalon keresztül foglalkoznak a különböző szarvasmarha-, kecske- és juhajták kolosztrumának és tejének összetételével, és az összetétel laktáció alatti változásával. Elemzik a kolosztrum és a tej szarazanyag- és fehérjetartalmát, a tej és a tejfehérje aminosav-tartalmát és összetételét, fehérjefrakcióit (esetenként a fehérje polimorfizmusát), zsírtartalmát és zsírsavösszetételét, hamutartalmát, makro- és mikroelemeit, valamint vitamintartalmát és a felsorolt komponensek változását a kolosztrum periódusban és a laktáció folyamán. Ezt követően röviden ismertetik a szarvas, az őz és a dámszarvas kolosztrum és tejösszetételét, valamint részletesen elemzik az egyes ló és sertésfajtákra kapott adataikat (90 oldal). Minden állatfaj esetében részletesen ismertetik a különböző fajták kolosztrum- és tejösszetételében talált különbségeket és azonosságokat, ill. a különböző fajokat is összehasonlítják egymással, majd a fejezet végén a háziállat fajok és fajták tejének összetételét hasonlítják az anyatejéhez keresve az ideális tejet a humán anyatej helyettesítésére ill. a mesterséges anyatej-pótló előállítására.

A jegyzet mintegy 110 oldalon keresztül foglalkozik a tej összetevőinek táplálkozási értékével, a tejsír és zsírsavak, a tejfehérje és aminosavak, a laktóz és az egyéb szénhidrátok, az ásványi anyagok és nyomelemek, a vitaminok, az enzimek és a szerves savak jelentőségével az emberi táplálkozásban. A szerzők mindegyik fejezetben összehasonlítják a tehéntej és az anyatej táplálkozási értékét, és értékelik a tejösszetevők szerepét a csecsemők, a kisgyermek, a serdülő, a felnőtt és az idősek táplálásában.

Több mint 60 oldalon keresztül foglalkozik a jegyzet a tejtermékek szerepével, a feldolgozás, a tartósítás és a tárolás során végbemenő változásokkal, a vaj, a sajt, a sűrített tej és tejpor összetételével, tulajdonságaival, a tejtermékek emészthetőségével és hasznosulásával. Részletesen elemzik a hőkezelés okozta változásokat a tejsírra, a tejfehérjére, a vitaminokra, a laktózra és az ásványi anyagokra, ismerteik a különböző veszteségeket, valamint a hőkezelt tej szerepét a csecsemők és gyermekek táplálásában. A szintenyészetekkel előállított savanyú tejtermékek közül részletesen írnak a vajról, a tejszínről, a tejfőlről és az íróról, valamint ezek igen magas táplálkozási értékéről. Vizsgálják a sajt előállítása és érése során lezajló változásokat, a friss sajtok, az ömlesztett sajt és a sajtgyártás melléktermékeinek táplálkozási értékét. A jegyzet utolsó fejezete a tej és tejtermékek D-aminosav tartalmával foglalkozik különös tekintettel a különböző technológiákra és a tögygyulladás szerepére. Elemzik a különböző sajtok összes szabad- és D-aminosav tartalmát, valamint az érés ideje és az összes aminosav és a D-aminosavak közti kapcsolatokat. A szerzők a jegyzet megírása során több ezer szakirodalmat tekintettek át, melyek irodalmi hivatkozásait az egyes fejezetek végén összefoglalva segítik az olvasókat az eredeti forrásmunka felkutatásában.

A jegyzetet *Dr. Szigeti Jenő* egyetemi tanár és *Dr. Schäffer Béla* tudományos főosztályvezető lektorálta, a jegyzetben szereplő rajzokat *Dr. Némethy Sándor* készítette. A jegyzet ajánlható egyetemi és főiskolai hallgatóknak, a tejtermelés és -fogyasztás területén dolgozóknak, valamint azoknak, akik az átlagosnál többet szeretnének megtudni háziállataink kolosztrum és tejösszetételéről, valamint a tej és tejtermékek emberi táplálkozásban betöltött jelentőségéről.

„Autoreferátum”

# TEJELŐ KERESZTEZÉSBŐL SZÁRMAZÓ VÉGTERMÉK BÁRÁNYOK HÚSTERMELÉSE

## 2. Közlemény: VÁGÓÉRTÉK, HÚSMINŐSÉG

MOLNÁR GYÖRGYI – JÁVOR ANDRÁS – VERESS LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők első közleményükben két kísérletük hizlalási eredményeit mutatták be, a jelen rész pedig a vágóértékre vonatkozó adatokat és következtetéseket tartalmazza.

Első kísérletükben 257 bárány hústermelésének értékelését végezték el, mely bárányok tejelő keresztezésű anyáktól (5 genotípus) valamint 3 genotípusú ismert származást biztosító terminál kosoktól származtak. A vágás során a következő kérdésre keresték a választ: milyen a különböző genotípusú pecsenyebárányok vágóértéke, vágottáru összetétele és húsminősége.

Anyai genotípusonként 5-5 egyed a genotípusra jellemző testsúlyban került levágásra. A darabolást a magyar vágóhidakon alkalmazott módszer szerint végezték. A 12. és 13. hátcsigolya régiójából, a *m. longissimus dorsi*-ból történt a mintavétel. A szerzők meghatározták a húsminták beltartalmi paramétereit.

A második kísérletben a tejelő keresztezésű anyák számára a német feketefejű húsjuhot választották a szerzők terminál fajtának. Két ivarban 235 végtermék bárányon (5 genotípus) végeztek el vágási és húsminőségi vizsgálatokat.

Megállapították, hogy:

- a kísérletbe vont tejelő genotípusú bárányok és terminál kosoktól származó bárányok hústermelése — a sarda F<sub>1</sub> kivételével — versenyképes a merinóval.

- különbségeket találtak a vágóérték és húsminőség paramétereiben a merinóhoz viszonyítva.

- a keresztezett bárányok termelésében, valamint vágási és hús minőségében megmaradt a merinóra jellemző nagymértékű variancia.

- a langhe F<sub>1</sub> és a keletfríz F<sub>1</sub> anyáktól származó bárányok a merinónál nagyobb testsúlyra hizlalhatók.

- a langhe és a sarda keresztezésű anyák bárányait rossz „piacosságuk” miatt csak vágva ajánlatos értékesíteni.

### SUMMARY

*Molnár, Gy. Ms. – Jávor, A. – Veress, L.:* FATTENING AND SLAUGHTERING PERFORMANCE OF ENDPRODUCT LAMBS FROM MILKSHEEP CROSSES. 2nd Paper: COMPOSITION- AND QUALITY OF THE CARCASS.

In the 1st experiment the meat production of 257 lambs of milksheep crossed ewes (5 genotypes) and 3 genotypes of known terminal rams was determined.

The following characteristics were measured during the slaughtering experiments: dressing percentage, composition and quality of the carcass.

After the fattening experiment, 5-5 lambs from each ewe genotypes tested, respectively, were slaughtered at weights featuring their genotypes. Cutting into parts were conducted by the method applied at Hungarian slaughterhouses. Meat samples were taken from *m. longissimus dorsi* at the region of the twelfth and thirteenth vertebra. Quality parameters of meat samples were determined.

The German blackhead mutton sheep was chosen as the terminal ram for milksheep genotype ewes in the second experiment. 235 endproduct lambs including both sexes and 5 genotypes were tested in terms of slaughtering and meat quality parameters.

The main conclusions are as follows:

- Meat production ability of milksheep genotype lambs with terminal rams is competitive with the Merino with the exception of Sarda.

- Differences of dressing percentage and meat quality were determined relative to Merino.

— Parameters with high variance were calculated in the production of cross lambs, slaughtering and meat quality as well.

— Lambs from Langhe F<sub>1</sub> and East Friesian F<sub>1</sub> ewes can be fattened longer and to a higher bodyweight than those from Merino ewes.

## BEVEZETÉS

A hazai juhhústermékeket hosszú ideje szinte kizárólag az Európai Unió országaiban — elsősorban Olaszországban értékesítettük. Ismerve e piac igényességét és a nagy konkurenciát, állandóan javítani szükséges az előállított termékek minőségét. Bár a jelenlegi értékesítésre zömében az élőállatként történő eladás a jellemző, de számítani lehet az arányok eltolódására a vágott formában történő értékesítés irányába. Ezt erősítik az állatvédő mozgalmak igényei, és az Európai Unió előírásai is.

Előzetes tervek szerint 2000-ben bevezetésre kerül, és általánossá válik az árkonzekvens vágott-test minősítés, amely közvetlenül fogja érinteni a magyar termelőt is. Mivel növekszik az igény a fajlagos hozamok növelésére, várható a specializált fajták nagyobb arányú megjelenése. Így a tejelő genotípusok is nagyobb szerepet fognak kapni a magyarországi juhtej-termelésben.

Ezeknek a fajtáknak köztudottan rosszabb a húsminősége, vágott-test aránya. Az utánpótlásra szánt nőivarú hányadon felül ezeket célszerű keresztezésbe vonni, és végterméket előállítani velük. A bővülő genetikai paletta alapján szükséges kiválasztani a legjobb végtermék-előállító genotípusokat.

Ennek céljából értékeltünk néhány szóba jöhető keresztezési kombinációt, amelytől azt várhatjuk, hogy az első keresztezési lépés hátrányait ellensúlyozni tudják a vágási teljesítmény és a húsminőség vonatkozásában.

## IRODALOMI ÁTTEKINTÉS

A hizlalás eredményeit számos tényező befolyásolja, a feltételrendszer, a technológiai tényezők (Arnold és Meyer, 1988), az etetett takarmány táplálóanyag- és energiatartalma, a csoportnagyság, az etetés módja, (az elválasztás ideje) a hizlalás kezdeti és végsúlya mind befolyásolják a hizlalás eredményeit (Lovas, 1986; Herold és mtsai, 1986, 1987; Nagy és Jávör, 1989; Veress, 1993; Jávör és mtsai, 1993). Az eredményességet befolyásoló faktorok másik nagy csoportját a genetikai tényezők alkotják.

Gabdullin (1984) kimutatta, hogy az intenzív hizlalás hatására 2,23–2,74%-kal növekedett a húskitermelés. Lovas (1986) azt találta kísérleteiben, hogy a 29–39 kg testsúly között mintegy 50%-kal megnövekszik a naponta termelt faggyú mennyisége.

A keresztezéseket hatékony eljárásoknak tartjuk, Flanagan és Hanrahan (1992) a vágott-test százalékában és a testformában mutatott ki különbséget a különböző keresztezések között. Klewiec és mtsai (1994) is jobbnak találták a keresztezettek teljesítményét a hústest konformációjában. Bonsembiante és mtsai (1988) a keresztezés előnyös hatásait tapasztalták a növekedési erélyben, de rosszabb volt a hús:csont:faggyú aránya a keresztezett bárányoknál.

*Zupp és Grumbach* (1994) a vágási százalékot, a súlygyarapodást találták kedvezőbbnek a keresztezett állományban.

*Jakubec* (1977), *Nitter* (1978) *Kozal és Grajczak* (1984), a tejelő és szaporra fajták, de a merinó esetében is, terminál apai fajták alkalmazását tartják szükségesnek a minőségi bárányok előállításához. Javaslaikban a suffolk, az ile de france, a berrichon du cher és a texel szerepelnek. *Huidobro és Jurado* (1989) ajánlják az ile de france-t a tejelő, és tejelő keresztezettek vágott testének javítására.

*Osikowski és mtsai* (1988) a merinó és respiratoriusz keresztezett bárányok húskitermelési mutatóit nem találták kielégítőnek. *Lirette és mtsai* (1984) respiratoriusz és digestivusz anyagcseretípusba tartozó genotípusok reciprok keresztezését végezték el, és az eredményeket hasonlították a fajtatiszta állatokéhoz. A fajtatiszta állatok jobb minőségű húst adtak, mint a keresztezettek. *Siana és mtsai* (1985) mérései szerint, a cigája, a javított valaska és a cseh merinó hústermelése egyaránt gyenge. Ezek keresztezésével a hústermelő tulajdonságok javítása sem bizonyult hatékonynak. *Kostylev* (1985) indokoltnak tartja a merinó hústermelésének javítását. Véleménye szerint a hústermelőképesség paramétereinek növelésében a keresztezés hatékony eszköz.

Az apai fajta megválasztása vonatkozásában a különböző ajánlásokban a suffolk képviseli a legnagyobb arányt; jó eredményeket ért el *Jackowska és mtsai* (1984) (10% többlet), *Brown és mtsai* (1984), *Lovas* (1986), *Wieslaw és Czarniawska-Zajac* (1990) (16% többlet), *Zupp és Grumbach* (1995) (25.4% többlet). *Charyulu és Munirathnam* (1984) szerint pedig 4–8 kg-mal nőtt a vágott test súlya, és 4–7%-kal javult a vágási % a suffolk apai fajta alkalmazásának hatására. *Notter és mtsai* (1991) szerint a suffolkkal keresztezett merinó jobb hústermelési és minőségi eredményre képes, mint ha respiratoriusz anyagcsere típusú fajta is van a keresztezési kombinációban. *Hanrahan* (1988) szerint a suffolk szignifikánsan jobb testformát adott a texelnél — az irodalomban erre vonatkozólag eltérő adatokat találhatunk —, de jobban zsírosodott. A több genotípussal végzett vizsgálatban jelentős eltérések voltak a fajták között. *Wolf és Smith* (1983) viszont a texelt jobbnak találta a suffolknál és a német feketefejunél. *Bekedam* (1986) is a texelt ajánlja befejező kosznak. *Tempest* (1991) szerint a beltex lehet a jövő legjobb húsfajtája. A vágási százaléka, az értékes húsrészek aránya jelentősen meghaladja az igen felkapott blue de maine fajta eredményeit. *Brown és mtsai* (1984) a suffolkot találták a legjobb apai fajtának, 300 g feletti napi gyarapodás mellett javította a lapocka arányát, a sovány hús mennyiségét és csökkentette a csont arányát (153 g/kg-ról 132 g/kg-ra). *Benett és mtsai* (1983) vizsgálatainak eredményei a suffolk kiemelkedő jelentőségét igazolták a hústermelésben és a húsminőségben.

*Kadak és mtsai* (1993) az awassihoz a német feketefejú fajtát ajánlják apai partnerként; mert javítja a súlygyarapodást, a hús értékmérőit, és az értékes húsrészek arányát is. *Semenov és mtsai* (1984) a német húsmerinó alkalmazásával 17,9% -kal nagyobb súlygyarapodást értek el merinó állományban, de az eredmény 10,7% -kal elmaradt az ile de france keresztezettektől.

*Licitra és mtsai* (1993) olasz helyi fajták növekedési intenzitását kedvezőtlennek találták (176-224 g), a húskitermelés és a sovány hús arány viszont kielégítő volt a kísérletekben. *Dani és mtsai* (1985) jelentős különbségeket találtak a különböző fajták vágási teljesítményében és a húsrészek arányaiban.

Suss és König (1987) a genotípusok összehasonlítása során a legfontosabb különbségeket a továbbiak szerint foglalta össze: a tejelő genotípusú bárányok szoptatás alatt jobban gyarapodtak, viszont a húsminőségük rosszabb, valamint faggyú és vesefaggyú arányuk nagyobb volt. Niznikowski (1986) tanulmányában a corriedale x (hangajuh x keletfríz)  $F_1$  kosbárányok hizlalási paraméterei, valamint vágott testük kiváló minősége mellett napi gyarapodásuk is kimagasló volt; a corriedale keresztezettek rosszabb minőségű vágott testet termeltek, mint a fajtatiszta lengyel corriedale. A húsfajták (ile de france, német feketefejű, suffolk) eredményei viszont mindkét tulajdonságban (15,9–32,4% illetve 11,0–16,4%) jobbak voltak a merinónál.

Zeza és mtsai (1981) a merinó hústermelési paramétereit gyengének találták kísérleteikben, ez vonatkozott az intenzitásra és a vágási paraméterekre is. Dransfield és mtsai (1990) megállapították, hogy minden genotípusban nagy különbségek vannak a jerke és kosbárányok hústermelési teljesítménye között. Fabregas és mtsai (1989) azt tapasztalták, hogy a keresztezés javítja a EUROP minőséget, emellett a hímivarnak meghatározó szerepe volt a testformában is. Hoffmann és mtsai (1983) a német húsmerinó bárányok ivar okozta teljesítmény és minőség különbségeit mérték fel 15–30 kg között. Megállapították azt is, hogy az általuk vizsgált szintetikus vonaloknak jobb hústermelési és minőségi paraméterei voltak, mint a húsmerinóknak.

A fent említett fajtákon túl, más szerzők, más genotípusokat minősítettek és találtak pozitív különbségeket alkalmazásuk esetén. Göhler és mtsai (1985) összefüggést állapítottak meg a növekedési erély és a hústest-minőség között. A korreláció szignifikáns, pozitív, de gyenge volt. Az állattenyésztésben a fajta-kiválasztási programok (beleértve a növekedő képesség jellemzői, pl. a napi súlygyarapodás, a vágott test aránya, hústartalma, stb. alapján történő szelekciót is) a húsminőséget hátrányosan befolyásolhatják (Incze és mtsai, 1997)

Az elkövetkező években fokozott jelentősége lesz a vágott test arányának és minőségének (Molnár és Jávora, 1996). Sanudo és mtsai (1992, 1997) megállapították, hogy a fogyasztási szokások, a megszokott minőség és az íz jelentősen befolyásolja a bárányok piaci értékét, akár az objektív minőségen túl is. Suiter (1983) a hústermelésben és húsminőségben az évjárat, a szezon, a takarmányozás, a születési és felnevelési típus, az ivar, a fajta jelentős hatását mutatta ki. Sumi (1985) a magyar állomány minőségi problémáit értékelte. A Dyrvig (1991) által kidolgozott indexben a hasznos élettartam és a vágott test minősége egyenrangú súlyt kapott. Snowden és mtsai (1994) a különböző testméretek közötti összefüggéseket értékelték. Megállapították, hogy  $-0,49$  és  $-0,69$ -es korreláció van a hús-kitermelés és az életkor között. A test összetételének becslésére hasznosnak bizonyultak az olyan indexek, amelyek a lineáris és a vágás utáni méréseket kombinálják (Hoke, 1961; Judge és mtsai, 1963). Polott és mtsai (1994) a hústermelés intenzitásának és a húsminőségnek örökölhetőségi értékeit vizsgálták. Az adatokat azonos súlyra korrigálták. A tenyésztési metodika megválasztásánál javasolják figyelembe venni a számított értékeket ( $h^2=0,44$  — comb, konformáció,  $h^2=0,35$  — faggyúzottság,  $h^2=0,63$  — napi nettó súlygyarapodás).

Sangwan és mtsai (1986) szerint a választás ideje sokáig befolyásolja a bárány hústermelését és hat a hús minőségére is. Vrakii és Gushchin (1985) szerint a gyors hizlalás és a korai vágás javítja a hús-kitermelést azonos súlyban



történő vágás esetén. Veress (1993) a fentiekén túl még a főzési veszteség (létartó-képesség), a porhanyósság meghatározó jelentőségét is hangsúlyozta a figyelembe veendő tulajdonságok között. Ugyanakkor Hankins és mtsai (1943), Berg és Butterfield (1976), Kempster (1978) és Anous (1991) hangsúlyozzák, hogy a hús-csont arány fajtaspecifikus tulajdonság és minden genotípusnak megvan az optimuma. Garcia és mtsai (1997) a finomabb tulajdonságok közül a faggyú eloszlását az izomban a fajtákra jellemző tulajdonságnak találták. Aalhus és Price (1986) szerint a kor előrehaladtával nő a hústest zsírtartalma, és különösen igaz ez extenzív hizlalás esetén. Bishop (1994) kiszámította a vágott test faggyúboritottságának és a soványhús tartalomnak a  $h^2$ - és genetikai korreláció értékeit, és ezek figyelembe vételét javasolja a tenyésztési stratégiák kialakításában.

Egyes testrészek összetétele és súlya is jól használható a testösszetétel becslésére. Példaként említhető, hogy a vágás előtti testsúlyból és a comb súlyából nagy biztonsággal lehet következtetni a csontozás több paraméterére (Schusztter és Kósa, 1985). Általában azonban a hátcsigolyát követő első ágyékcsgigolyához tapadó izomból (*musculus longissimus dorsi*) vett húsminta alapján határozzák meg a víz-, a zsír-, a fehérje- és a kötőszövet-tartalmat (Veress és mtsai, 1984). Más kutatók (Rouse és Topei, 1970) a juh vágott testeket több helyen harántírányban széthasították, valamennyi keresztmetszetről lenyomatot készítettek acetátpapíron és a csont-, zsír-, valamint a színhúsarányokat kalibrált méróraccsal határozták meg. Lengyel és mtsai (1994) a CT. vizsgálatokban kapott adatok és a súlyadatok között  $-0,4$  és  $+0,8$  korrelációs értékeket mértek. Regressziós egyenletekkel a comb, a karaj, a vese- és a hasüri faggyú súlyát is becsülni tudták.

A juhok testösszetételének egzakt megállapítása kicsontozással történik. A szövetek mennyiségének és arányának szétválasztással és boncolással való megközelítését Hammond (1932) kezdte el. További előrehaladást jelentett Palsson és Verges (1952) munkája, akik szövet szétválasztási adataikkal kimutatták a fejlődési gradienciákat. Később számos szerző (Barton és Kirton, 1958; Field és mtsai, 1963) a darabolási és csontozási technika lerövidítése és az egyszerűsítés céljából, egyetlen izmot vagy izomcsoportot illetve csontot használtak fel a bárány vágott test összetételének becslésére.

Jeremiah (1997) 1660 átlagos kereskedelmi minőségű bárány osztályozása során a hús színét találta meghatározó faktornak a kanadai piacon a kedveltség szempontjából. Kuchta és Lewczuk (1983) kísérleteiben a kosok húsnak pH-ja és létartó-képessége jelentősen eltért a nőivarúkéétól ile de france, és német feketefejú fajták esetében. Marinova és Pinkas (1983) a különböző húsmínőségi tulajdonságok közötti összefüggéseket értékelve megállapították, hogy a hús pH-ja és színe, porhanyóssága és főzési vesztesége, valamint a hús színe és mioglobintartalma, valamint porhanyóssága között eltérő korrelációk vannak. Vizsgálataik szerint a mioglobintartalom befolyásolja a kollagén tartalmat (negatív), a porhanyósságot (pozitív) és a főzési veszteséget (negatív); ezért ezek együttes vizsgálatát tartják szükségesnek. Eraso és mtsai (1982) a vágott test minőségét a hús és faggyú színével és a soványsággal találták összefüggésben. A hús finom minőségét befolyásoló néhány tényezőre vonatkozóan számos kutató munkáját értékelték és foglalták össze Incze és mtsai (1996). A leglényegesebb a rágósság, a porhanyósság és az elaszticitás

mérése, a pH-csökkenés és a porhanyósság kapcsolata. A megállapítások közül kiemelhető, hogy a leggyorsabb pH-csökkenést a legporhanyósabb húsban találták, a legnagyobb színtabilitása pedig a *longissimus dorsi* izomnak van. A nagy húshozamú bárányok húsa rágós, ami a nagyobb kapasztalintartalomnak tudható be, de a DFD húrok a legrágósabbak. A tulajdonság azért is fontos, mert a fogyasztó hajlandó megfizetni a porhanyós húst. *Suiter* (1983) számos kérdést tisztázott az élő és vágott test minőségével kapcsolatban. *Lovas* (1986) a faggyútermelés valamint a különböző faggyútartalom (bőr alatti, izomközi) között talált összefüggést.

*Hawkins és mtsai* (1985) a nettó súlygyarapodás, a vágási %, a vesefaggyú, valamint hústestek arányának értékelésekor, a hús proteintartalmának vizsgálatát is elvégezték. A porhanyósság, a víztartó-képesség és az összbenyomás minősítésére 8 pontos rendszert dolgoztak ki, amelyben a különböző genotípusok közötti különbségeket szignifikánsnak találták.

A keresztezés hatása a két ivarban eltérő, erre a tényre hívják fel a figyelmet *Kuchta és Lewczuk* (1983), valamint *Butler-Hogg és mtsai* (1984). E szempontból a testtájék arányai, a hús-csont arány, a faggyú mennyisége, a pH, a hússzín és a létartó-képesség a legfontosabb tényezők.

*Wolf és Smith* (1983) a *longissimus dorsi* izomrostjai minőségében találtak különbségeket a klasszikus keresztezés hatására, amit befolyásolt az ivar is. Szerintük a hosszú hátizom minősége szoros korrelációban van mind a hústest, mind pedig a hús minőségével. *Kishore és mtsai* (1984) a lapocka arányában és a karajkeresztmetszetben találtak különbséget. *Garcia és mtsai* (1997) az intramuscularis faggyút vizsgálva tapasztaltak hasonló tendenciát.

A tejelő és tejelő keresztezett bárányok vágott test minőségét vizsgálva *Sierra és mtsai* (1990) azt találták, hogy a hústermeléssel és húsminőséggel kapcsolatban számítani lehet e tulajdonságok romlására. *Jurkschat és mtsai* (1994) is kedvezőtlen eredményeket kaptak kísérleteikben: 177–203 g/nap súlygyarapodás, 40,7–42,8% húskitermelés, vastag faggyú-borítottság. *Raichev és mtsai* (1983) kísérleteikben nagy faggyú-felhalmozódást találtak a respiratorius konstitúciós típusba tartozó állatok esetében. *Zezza és mtsai* (1981) nem javasolják a merinó használatát az alacsony intenzitás (153,6–201,1 g/nap), viszonylag nagy faggyútartalom (17,92–19,35%) és a kedvezőtlen csontarány (21,65–22,57%) miatt. *Frederiksen és mtsai* (1993) a húsfajta alkalmazásával úgy találták, javul a testkonformáció, a faggyúborítottság, változatlan marad a szín, de romlik a hús–faggyú arány és relative romlik (15%-kal) a sovány hús–csont arány. A testformából az izomzat testen belüli eloszlásáról is információt lehetett kapni (*Turner és Young*, 1969). *Harrington és Kempster* (1989) állapították meg később, hogy a jobb konformációval rendelkező bárányok inkább hajlamosak az elzsírosodásra, mint a rosszabb konformációjúak. Különböző kutatók, ennek ellenére, újra és újra megkísérik, hogy a testforma alapján állapítsák meg a hústeltséget, és ha a testalakulásra adott értékeket a vágósúly és az elzsírosodás mértékére korrigálják, akkor például *Bass és mtsai*, (1984) szerint ezek felhasználásával jól becsülhető a húсарány.

*Fell* (1985) hívta fel a figyelmet arra, hogy a jó minőségért a kereskedőnek többet kell fizetnie, de egyidejűleg a rossz minőséget a termelő fizeti meg hosszútávon.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az utóbbi évek során több kísérletben vizsgáltuk a különböző genotípusú bárányok hústermelő-képességét és húsminőségét. E dolgozatban ezek közül két vizsgálat eredményeiről számolunk be, még pedig a dolgozat első részében (*Molnár és mtsai*, 1999) a hizlalási eredményekről, ezen második részben pedig a hústermelésről és a vágási minőségről.

Az első kísérletben a tejelő keresztezésű (merinó x langhe, merinó x kelet-fríz, merinó x sarda, merinó x pleveni) és fajtatiszta magyar merinó anyajuhok és különböző genotípusú apaállatok (német húsmerinó, suffolk, német fekete-fejű) hím ivarú utódainak hústermelését vizsgáltuk.

A második hizlalási kísérletben a német fekete-fejű húsjuhnak, mint apai fajtának, részletesebb tesztelésére vállalkoztunk. A második kísérlet kizárólagos apai fajtájának azért választottuk a német fekete-fejű húsjuhot, mert ígéretes fajtának tartjuk, a merinótól eltérő genotípust kerestünk, valamint erre vonatkozólag állt a legkevesebb információ a rendelkezésünkre.

A kiértékeléskor figyelembe vettük az ivari hatásokat is. Anyai genotípusonként 5-5 egyed a genotípusra jellemző súlyban vágtuk le. A vágási vizsgálat során értékeltük: a vágás előtt mért súlyt, a vágás után mért melegsúlyt, a ki-termelési arányt (vágott test súlya, kg x 100/vágás előtti testsúly, kg), a 24 órás hűtés után a vágott test súlyát (az első kísérletben), a hűtési veszteséget (az első kísérletben), a hús-csont-faggyú arányt, a pecsenyerészek arányát, a létfontosságú szervek súlyát (az első kísérletben), a hasüri faggyú súlyát (az első kísérletben), a vesefaggyú súlyát (az első kísérletben); továbbá a 12. csigolyánál, a *m. longissimus dorsis*-ből vett húsminőre vonatkozóan megállapítottuk a pH<sub>1</sub>-t (45 perccel a vágás után), (az első kísérletben), pH<sub>24</sub>-t (24 órával a vágás után), (az első kísérletben), főzési veszteséget, szárazanyag-tartalmat, nyerszsírtartalmat, nyersfehérje-tartalmat, összes és oldható kötőszövet tartalmat (az első kísérletben), összpigment-tartalmat, protein free fat-et (az első kísérletben).

A kémiai összetételi adatokból, az ún. zsírmentes anyagra számított fehérje tartalmat (PFF), az alábbi módon kapjuk:

$$\text{Protein/fat free} \frac{\text{fehérjetartalom}}{100 - \text{zsírtartalom}} 100$$

A PFF % a víz/fehérje arány mutatója és tükrözi az izomszövet anyagcseretípusát: a vörös izmoknak kisebb a PFF-értéke. A PFF-érték fajta, izom és kor szerint változik, az izom funkciójától bizonyos fokig függő mértékben.

A vágás előtt minden vágásra kerülő bárányt egyedileg megmértünk. A vágást és a nyúzást közvetlenül követte a vágott test (a fejet, lábvégeket és a belső szerveket nem, de a vesét és vesefaggyút tartalmazó csontos hús) súlyának mérése, majd egy órán belül a pH<sub>1</sub> mérése a 12. hátcsigolya felett. A belsőségeket (máj, tüdő, szív, vese), a bőrt és a fejet szintén mértük, 0,1 kg-os pontossággal. Közvetlenül darabolás előtt, 24 órás hűtés után, mértük a hidegsúlyt és a pH<sub>24</sub>-t. Ezután a gerinccsatornát fűrészszel pontosan megfeleztük. A gerincvelőt eltávolítottuk és a farkat is levágtuk. A darabolás a magyar vágóhi-

dakon alkalmazott módszer (hússzéki bontás) szerint történt. A jobb féltestet combra, rövidkarajra (a vesepecsenyével), hosszú karajra, és lapockára, valamint a II. osztályú pecsenyerészekre (nyak, oldalas, dagadó) bontottuk. Mértük a pecsenyerészek, valamint a vese- és hasüri faggyú súlyát.

A húsmintákat a DATE Központi laboratóriumában vizsgáltuk tovább. Az L(-) hidroxiprolin tartalom meghatározását a MSZ 5874/9-84 szerint, a nyerszirtartalmat a MSZ 5874-2/1985, és a nyersfehérjét a MSZ 5874-8/1978 szerint végeztük. A többi meghatározást az Országos Húsipari Kutatóintézet füzeiteiben (Vadáné, 1975) által leírt módszert alkalmazva végeztük.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

*Az első kísérlet eredményei:* A hizlalás befejezése után a különböző anyai genotípusokból 5-5, átlagosnak minősíthető egyedeket választottunk ki vágásra, amelyek között az apai fajta aránya 2 suffolk, 2 húsmerinó, 1 német feketefejű volt.

A 1. táblázat a főbb vágási paramétereket tartalmazza.

Az azonos korban vágásra került bárányok nettó testsúlyában szignifikáns különbség csak a sarda  $F_1$  bárányok esetében volt, amelyek  $P \leq 5\%$ -os szinten kisebb testsúlyban kerültek vágásra a másik négy genotípushoz viszonyítva. A legnagyobb különbség a kontroll merinókéhoz viszonyítva volt, amelyek 4,94 kg-mal múlták felül átlagosan a sarda  $F_1$  bárányok élősúlyát.

A vágott test súlyában szignifikáns különbséget találtunk  $P \leq 1\%$ -os szinten, a sarda  $F_1$  és a merinó anyajuhok bárányai között, míg a többi genotípus esetében, szintén a sarda  $F_1$ -ekhez hasonlítva,  $P < 5\%$ -os szinten volt különbség.

A kitermelési arány értékei a kis egyedszámot tekintve a viszonylagos nagy eltérések ellenére (0,83–2,37 abszolút %) a pleveni és a sarda között szignifikánsnak bizonyultak ( $P \leq 5\%$  szinten).

A hűtési veszteségek között számottevő különbséget nem találtunk, hiszen a legnagyobb veszteségű merinó és legkisebb veszteségű keletfríz között csak 0,33% volt az eltérés.

A hasüri faggyú mennyisége mindegyik genotípus esetében elfogadható értéket mutatott, a két szélső érték: a keletfríz  $F_1$  164 g és a langhe  $F_1$  244 g volt, ami az intenzív hizlalás esetén nem tekinthető rossz eredménynek. A keletfríz és a langhe valamint a keletfríz  $F_1$  és a pleveni  $F_1$  genotípusú bárányok közötti különbség  $P \leq 5\%$ -os szinten szignifikáns volt.

A vesefaggyú értékeket kicsivel nagyobbak, így kedvezőtlenebbnek találtuk, 212 g (keletfríz  $F_1$ ) és 316 g (pleveni  $F_1$ ) szélsőértékekkel. A csoportok között szignifikáns különbség a keletfríz  $F_1$  — langhe  $F_1$ ; valamint a keletfríz  $F_1$  — pleveni  $F_1$  között volt  $P \leq 5\%$ -os megbízhatósági szinten.

A gerezna súlyában talált különbségek jórészt a vágáskori testsúly különbségekre vezethetők vissza. A genotípusok között egyetlen esetben sem bizonyult szignifikánsnak a különbség.

1. táblázat

A különböző genotípusú bárányok vágási mutatói (n=5x5) (1. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Nettó élősúly, kg(2)	Vágott test súlya melegen, kg(3)	Vágási % (4)	Vágott test súlya hidegen, kg(5)	Hűtési veszteség, % (6)	Hasúri faggyú súlya, g(7)	Vese-faggyú súlya, g(8)	Gerezna súlya(9)		Fej súlya(10)	
								g	%	g	%
Langhe F <sub>1</sub>	28,8	13,9	48,2	13,35	3,82	244	310	3540	12,30	1080	3,75
Sarda F <sub>1</sub>	23,9	11,3	47,3	10,89	3,76	174	236	3320	13,86	960	4,01
Kelet-fríz F <sub>1</sub> (11)	27,5	13,4	49,0	12,98	3,54	164	212	3300	12,02	1042	3,80
Pleveni feketefejú F <sub>1</sub> (12)	27,2	13,5	49,7	13,04	3,83	242	316	3760	13,83	1044	0,84
Merinó	28,9	14,2	49,2	13,71	3,87	198	240	3760	13,29	1096	3,79
Átlag(13)	27,3	13,3	48,7	12,79	3,75	196	262,8	3545		1044	
SzDS%	3,2	1,7	2,0	1,60		76,61	845,0	489,9		87,2	

Slaughtering characteristics of lambs with different genotypes (1<sup>st</sup> experiment)

ewe genotype(1), net liveweight(2), warm carcass weight(3), slaughtering percentage(4), cold carcass weight(5), ooling loss(6), abdominal fat weight(7), kidney fat weight(8), pelt weight(9), head weight(10), East Friesian(11), Plevan Blackhead(12), average(13)

A fej súlyok eltérései is elsősorban a vágáskori testsúly különbségnek köszönhetőek, de ezek közül a merinó szignifikánsan volt nagyobb ( $P \leq 5\%$ ) a sarda  $F_1$ -nél, és a langhe  $F_1$  is a sarda  $F_1$  bárányoknál. Ennek oka az is lehetett, hogy a respiratoriusz genotípusok feje viszonylag kisebb a merinóénál, illetve, hogy a langhe speciális orrháttal és egy kicsit csontosabb fejfel bír.

A vágás után sor került a darabolási munkálatok elvégzésére is. A nyakalt törzs paraméterek megállapítása után kettévágtuk a hús testeket, a vágott féltestek közül az egyiket (bal oldalt) daraboltuk. Az adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

A merinó hosszúkaraj abszolút súlya (804 g) szignifikáns különbséggel ( $P \leq 5\%$ ) volt nagyobb a sarda  $F_1$  (632 g) és a pleveni  $F_1$  (672 g) bárányokénál. A féltestben a hosszúkaraj aránya a merinóban volt a legnagyobb, amely 3,11 abszolút illetve 36,5 relatív %-kal volt több a legrosszabb arányt adó sarda  $F_1$ -nél.

A rövidkaraj súlyának összehasonlítása szerint a sarda  $F_1$  bárányoké  $P \leq 5\%$  szinten kevesebb volt a többi genotípusénál. A különbség 0,56 abszolút és 6,6 % relatív százalék volt a két szélső értéket adó pleveni  $F_1$  és sarda  $F_1$  bárányok rövidkaraj aránya között.

A comb (amely a következő értékes húsrész) súlyának és arányának vizsgálati eredményei közül a következők emelhetők ki: a sarda  $F_1$  comb súlya — figyelembe véve a kisebb vágási súlyt — szignifikánsan kisebb volt, mint a többi genotípusban. A langhe  $F_1$  és sarda  $F_1$  közötti különbség  $P \leq 0,1\%$ -os, a merinó és a sarda  $F_1$  közötti  $P \leq 1,0\%$ -os, a pleveni  $F_1$  és a keletfríz  $F_1$  esetében  $P \leq 5\%$ -os szinten volt biztosított. A comb arányában — a vágott testben — 0,7–2,0% volt az abszolút illetve a relatív különbség.

A lapocka súlyában szignifikáns volt a különbség a sarda és a többi genotípus között, illetve a merinó és pleveni genotípusok között ( $P \leq 5\%$ ). A lapocka aránya a hústestben kiemelkedőnek bizonyult a merinó, átlagosnak a langhe  $F_1$ , sarda  $F_1$ , keletfríz  $F_1$ ; és gyengébbnek a pleveni  $F_1$ -ek esetében. A legjobb és a legrosszabb genotípus között 1,65 illetve 8,9% volt az abszolút és relatív különbség ebben a mutatóban.

A kevésbé értékes húsrészek (oldalás, dagadó, nyak) súlyára és arányára vonatkozó eredmények értékelésére külön, kisebb jelentőségükre tekintettel, nem térünk ki.

A húsrészek mérlegelése után, a hús-féltestben, elvégeztük a szöveti arányok értékelését is (3. táblázat). Izomszövet legnagyobb arányban a keletfríz  $F_1$  bárányokban, a sarda  $F_1$  állatokban, a merinóban, és a langhe  $F_1$ -ben volt. A hússzövet aránya, ennek megfelelően, legkisebb a pleveni  $F_1$ -ekben volt. A két szélső értéket adó keletfríz  $F_1$  és pleveni  $F_1$  csoportok között 8% volt a különbség. A csontszövet aránya 22,4 és 25,3% közötti a különböző csoportokban, ami 12% relatív különbséget jelentett. A legnagyobb faggyú arányt a vágott testben a pleveni  $F_1$  keresztezésük esetében találtunk. A legnagyobb relatív különbséget is ebben a mutatóban találtunk, hiszen a legkisebb arányt a keletfríz  $F_1$  (9,5%), a legnagyobbat a pleveni  $F_1$  bárányok (17,5%) esetében kaptunk, ami 61% relatív eltérésnek felel meg.

Külön értékeltük a belső szervek súlyát is. A máj, a tüdő, a szív és a vese súlyok összehasonlításának eredményeit a 4. táblázat tartalmazza. A létfontos-

ságú szervek súlyában mutatkozó különbségek közül — amelyek utalnak a vitálkapacitásra, az anyagcsere bizonyos mutatóira — a sarda bárányok kiugró mutatóira hívjuk fel a figyelmet. Ez annál inkább is jelentős, mert a sarda  $F_1$  bárányok kisebb súlyban kerültek levágásra. A szignifikáns különbségek és azok megbízhatósága a táblázatból leolvasható.

A hús minőségi mutatói közül értékeltük a szárazanyag, a nyersfehérje, a kötőszövet abszolút és relatív mennyiségét és a minőségét; a nyerszsír minőségét, a főzési veszteség százalékát, a színanyag tartalmát, valamint a pH-t és annak változásait (5. táblázat).

A húsminták szárazanyag tartalmában jelentős különbségeket találtunk. A langhe, a keletfríz és a merinó, valamint a sarda és a pleveniek között nem volt szignifikáns differencia. A langhe  $F_1$ , a keletfríz  $F_1$  és a merinó azonban  $P \leq 0,1\%$ -os szintű megbízhatósággal múlta felül a sarda  $F_1$  és a pleveni  $F_1$  esetében a mért szárazanyag értékeket. Ennek megfelelően a pleveni  $F_1$  és a sarda  $F_1$  genotípusok átlag alatti, a merinó és a keletfríz  $F_1$  pedig átlag feletti szárazanyag tartalmúak voltak.

A hús nyersfehérje tartalmában nem találtunk szignifikáns különbséget a különböző genotípusok között. A legkisebb és legnagyobb érték között 0,52% a különbség. A hús nyersfehérje tartalmában a szárazanyagra viszonyítva nagyobb különbséget találtunk, de szignifikáns differencia csak a langhe és a sarda bárányok között volt.

A kötőszöveti fehérje abszolút mennyisége és aránya a fehérjében — természetesen annak minőségén túl — jelentősen befolyásolja a hús élvezeti értékét, a rágósságot és a porhanyósságot. Kísérletünkben a merinó bárányok húzában találtuk a legnagyobb mennyiségű kötőszövetet, a legnagyobb arányt a fehérjében kifejezve, s a legkisebb volt az oldható kötőszövet aránya. Másik végletnek a sarda  $F_1$  bárányok bizonyultak mindhárom mutatóban. A szignifikáns különbségek a táblázatban leolvashatók.

Ugyancsak nagy különbséget találtunk a nyerszsírtartalomban, de ez a különbség csak két genotípus között bizonyult szignifikánsnak (langhe  $F_1$  sarda  $F_1$ ). A langhe  $F_1$  bárányok hústestének 7,51%-os nyerszsírtartalma nem túlságosan kedvező, míg a többi genotípus esetében ezek az értékek a kívánatos szint körül alakultak. Hasonló eredményeket adott a nyerszsír szárazanyag-tartalomhoz viszonyított értékének analízise.

A főzési veszteség mutatóiban nagyon csekély eltéréseket találtunk, és a genotípusok közötti különbség nem volt szignifikáns.

A hús színét jellemző színanyag-arány, szignifikáns különbség nélkül, minden kísérleti csoportban kedvező volt, amelyet az állatok fiatal kora, s az alkalmazott hizlalási technológia egyaránt indokol. A fehérje-víz arányt jellemző PFF értékben sem volt szignifikáns különbség. A pH-értékek vizsgálata szerint egyik genotípusban sem voltak szélsőséges hústípusok. A langhe  $F_1$ -nél szignifikánsan kisebb pH értékeket találtunk a merinótól, a keletfríz  $F_1$ -től a pleveni  $F_1$ -től és a sarda  $F_1$ -től; valamint a keletfríz  $F_1$  szignifikánsan alacsonyabb pH értékű volt a pleveni  $F_1$ -hez, a sarda  $F_1$ -hez és a merinóhoz viszonyítva.

2. táblázat

A különböző húsrészek aránya az eltérő genotípusú anyák szerint (1. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Oldalás(2)		Comb(3)		Lapocka(4)		Dagadó(5)		Nyak(6)		Hosszú karaj(7)		Rövid karaj(8)	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Langhe F <sub>1</sub>	918	14,25	2458	33,50	1232	19,12	400	6,21	466	7,23	692	10,74	576	8,94
Sarda F <sub>1</sub>	756	14,05	1836	34,13	1030	19,14	306	5,69	368	6,84	632	8,51	452	8,40
Kelet-friz F <sub>1</sub> (9)	958	14,95	2188	34,14	1240	19,35	362	5,65	408	6,37	698	10,89	554	8,65
Pleveni feketefeju F <sub>1</sub> (10)	964	15,36	2148	34,24	1154	18,39	386	6,18	388	6,18	672	10,71	562	8,96
Merinó	914	13,22	2358	34,09	1386	20,04	390	5,64	474	6,85	804	11,62	590	8,53
Átlag(11)	902		2138		1208		369		421		699		547	
SzD5%	151		260		1712		70,8		107		115		95,2	

Rate of valuable carcass parts of different genotypes ewes (1st experiment)

ewe genotype(1), rib(2), thigh(3), shoulder(4), thin flank(5), neck(6), chop(7), loin(8), East Friesian(9), Pleven Blackhead(10), average(11)

3. táblázat

A különböző genotípusú peosenyebárányok hús, csont és faggyú aránya (1. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Hús(2)		Csont(3)		Faggyú(4)	
	%	index (%)	%	index (%)	%	index (%)
Langhe F <sub>1</sub>	63,1	100	23,5	98	13,4	104
Sarda F <sub>1</sub>	64,4	102	23,8	100	11,8	92
Keletfriz F <sub>1</sub> (5)	65,2	103	25,3	106	9,5	94
Pleveni feketefeju F <sub>1</sub> (6)	60,1	95	22,4	94	17,5	135
Merinó	63,3	100	23,8	100	12,9	100

Meat-bone-fat ratio of different genotypes of lambs (1st experiment)  
ewe genotype(1) meat(2), bone(3), tallow(4), ., East Friesian(5), Pleven Blackhead(6)

4. táblázat



A különböző genotípusú pecsenyebárnyok létfontosságú szerveinek súlya (1. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Máj(2)		Tüdő(3)		Szív(4)		Vese(5)	
	g	index (%)	g	index (%)	g	index (%)	g	index (%)
Langhe F <sub>1</sub>	534	84	215	68	112	88	106	112
Sarda F <sub>1</sub>	620	97	305	96	142	112	74	79
Keletríz F <sub>1</sub> (6)	616	97	310	98	128	101	98	104
Pleveni feketefejű F <sub>1</sub> (7)	592	93	280	89	120	95	96	102
Merinó	634	100	316	100	126	100	94	100
$\bar{x}$	598	94	289	91	125	100	93	100
SzD5%	88,72		51,42		22,03		17,48	

Weight of vital importance organs of different genotypes of lambs (1st experiment)  
ewe genotype(1), liver(2), lung(3), heart(4), kidney(5), East Friesian(6), Plevan Blackhead(7)

5. táblázat

Különböző genotípusú bárnyok m. longissimus dorsii izmának néhány husminőségi mutatója (1. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Sz.a. %(2)	Nyers- fehérje(3)		Össz. kötőszövet(4)		Old. kötő- szövet(5)		Nyerszir(6)		Főzési vesztesség %(7)	Hemin-HCl tartalom mg %(9)	PFF %	pH <sub>1</sub>	pH <sub>2</sub>
		eredeti a.-ban %(8)	sz.a.- ban %(2)	eredeti a.-ban %(8)	nyersf- ben %(12)	össz. k.sz %-ban(13)	eredeti a.-ban %(8)	sz.a.- ban %(2)						
Langhe F <sub>1</sub>	30,59	22,04	72,05	0,65	3,04	15,09	7,51	24,56	34,94	186,4	22,94	6,40	5,69	
Sarda F <sub>1</sub>	28,06	21,42	76,48	0,51	2,40	18,73	5,61	20,02	33,91	190,0	22,71	6,54	5,81	
Keletríz F <sub>1</sub> (10)	28,98	21,67	74,83	0,71	3,27	17,81	5,89	20,34	33,92	170,8	23,09	6,38	5,75	
Pleveni feketefejű F <sub>1</sub> (11)	28,59	21,43	74,99	0,61	2,84	15,75	6,14	21,44	33,46	216,4	22,73	6,65	5,81	
Merinó	28,86	21,60	74,85	0,73	3,44	13,39	6,40	22,08	33,29	188,0	22,57	6,49	5,80	
$\bar{x}$	29,01	21,65	74,64	0,64	2,99	16,16	6,29	21,69	33,91	190,3	22,81	6,49	5,77	
SzD5%	1,80	1,17	3,37	0,21	0,93	3,48	1,39	3,50	2,49	40,8	1,19		0,03	

Some meat (m. long. dorsii) quality parameters of different genotypes of lambs (1st experiment)  
ewe genotype(1), in DM(2), crude protein(3), total connective tissue(4), soluble connective tissue(5), crude fat(6), oven loss(7), in original matter(8)  
Hemi-HCl content(9), East Friesian(10), Plevan Blackhead(11), in crude protein(12), in total connective tissue(13)

A második kísérlet eredményei: A 6. táblázatban közöljük a vágási % és a test szöveti összetételének eredményeit. A kitermelési arányban, az anyai fajtákat tekintve, sarda F<sub>1</sub>, pleveni feketefejú F<sub>1</sub>, merinó, keletfríz F<sub>1</sub> és langhe F<sub>1</sub> sorrend alakult ki. A legjobb és legrosszabb genotípus, a sarda F<sub>1</sub> és a langhe F<sub>1</sub> anyai háttérű bárányok között, 2,43 abszolút, 4,8 relatív % különbség volt.

6. táblázat

Különböző genotípusú bárányok vágási százaléka és hús, csont és faggyú aránya (2. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Vágási(7)		Hús(2)		Csont(3)		Faggyú(4)	
	%	index (%)	%	index (%)	%	index (%)	%	index (%)
Langhe F <sub>1</sub>	47,67	98	62,91	100	21,39	100	15,70	100
Sarda F <sub>1</sub>	50,10	103	63,77	101	19,90	93	16,33	104
Keletfríz F <sub>1</sub> (5)	47,77	98	63,43	101	22,01	103	14,56	93
Pleveni feketefejú F <sub>1</sub> (6)	49,39	101	62,4	99	20,22	95	17,38	111
Merinó	48,74	100	62,95	100	21,34	100	15,71	100

*Dressing percentage and meat-bone-fat ratio of different genotype lambs (2nd experiment) as in Table 3.(1–6), dressing(7)*

A test szöveti összetételében, a hús %-os arányában, nem találtunk lényeges különbséget, hiszen a két szélső genotípus között csak 2% volt a relatív különbség. A csontszövet arányában lényegesebb differenciákat mutattak a különböző genotípusok (sarda F<sub>1</sub> 19,9%, keletfríz F<sub>1</sub> 22,01%), a kettő közti különbség 10 relatív százalékot jelent. A sarda F<sub>1</sub> 7%-kal kevesebb csontot tartalmazott, a keletfríz F<sub>1</sub> pedig 3%-kal többet, mint a kontroll merinó. A zsírszövet aránya még nagyobb különbségeket mutatott. Legkedvezőbbnek a keletfríz F<sub>1</sub>-ek mutatkoztak (14,56%), a legfaggyúsabbnak a pleveni feketefejú F<sub>1</sub>-ek anyáktól származó bárányokat találtuk. Az első kísérlethez viszonyítva, a pleveni F<sub>1</sub> bárányok azonos eredményeket adtak, míg a többi genotípus esetében lényegesen nagyobb faggyúarányt találtunk. Különösen szembetűnő a keletfríz bárányok 5%-ot meghaladó különbsége a két kísérlet összehasonlításában.

A 7. táblázatban a különböző húsrészek súlyát mutatjuk a vágott félben. Az értékes húsrészek vonatkozásában a pleveni F<sub>1</sub> mutatkozott a legjobbnak, ezt követte a langhe F<sub>1</sub>, majd a merinó anyaságú bárányok. A leggyengébb eredményt a sarda F<sub>1</sub> keresztezés adta. A húsminőség néhány paraméterét a 8. táblázatban foglaltuk össze.

Az eredmények a következőkben foglalhatók össze:

- a keresztezett anyáktól származó bárányok húsanak szárazanyag-tartalma a keletfríz F<sub>1</sub> kivételével nagyobb volt a merinó x német feketefejú bárányokénál,
- a nyersfehérje és nyerszsír tartalom a keletfríz esetében volt a legkedvezőbb,
- a tejelő keresztezett anyák után született bárányok főzési vesztesége minden esetben kevesebb volt a merinóénál,
- a tejelő keresztezett bárányok esetében nagyobb volt a hemin-tartalom, különösen vonatkozik ez a keletfríz F<sub>1</sub>, pleveni feketefejú F<sub>1</sub> konstrukciókra.

7. táblázat

Különböző genotípusú bárányok húsrészeinek aránya (2. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Oldalas(2)		Comb(3)		Lapocka(4)		Dagadó(5)		Nyak(6)		Hosszú kara(7)		Rövid kara(8)	
	%*	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**	index (%)**
Langhe F <sub>1</sub>	16,4	91	29,3	98	19,1	106	5,9	106	7,3	120	13,5	105	9,0	100
Sarda F <sub>1</sub>	14,9	91	31,0	93	18,1	91	6,9	112	8,3	122	11,4	80	9,5	95
Kelefriz F <sub>1</sub> (9)	15,6	89	33,3	96	21,0	114	7,0	110	7,0	104	12,9	87	9,9	95
Pleveni feketefejű F <sub>1</sub> (10)	14,6	103	3,1	106	18,4	107	6,8	129	6,8	119	13,0	105	9,6	111
Merinó	15,4	100	31,2	100	18,6	100	5,7	100	5,7	100	13,4	100	9,4	100

\*: a hústesthez viszonyítva \*\*: a merinóhoz viszonyítva

Rates of carcass parts in different genotypes of lambs (2nd experiment)

as in Table 2.(1-10), \*:relative to carcass, \*\*: relative to Merino

8. táblázat

Különböző genotípusú bárányok m. longissimus dorsalis izmának néhány húsmínőségi mutatója (2. kísérlet)

Anyai genotípus(1)	Szárzanyag(2)		Nyersfehérje(3)		Nyerszsír(6)		Főzési veszteség(7)		Hemin HCl-tartalom(9)	
	%	index (%)	sz. a.-ban, % (2)	index (%)	sz. a.-ban, % (2)	index (%)	%	index (%)	mg %	index (%)
Langhe F <sub>1</sub>	32,03	106	71,87	99	22,55	102	43,92	98	130,76	104
Sarda F <sub>1</sub>	30,88	102	73,58	101	21,19	95	43,32	96	142,44	113
Kelefriz F <sub>1</sub> (10)	29,84	99	76,06	105	18,50	84	43,40	97	139,56	11
Pleveni feketefejű F <sub>1</sub> (11)	31,43	104	72,24	99	22,27	100	42,73	95	126,06	100
Merinó	31,29	100	72,66	100	22,21	100	44,94	100	125,90	100

Some meat quality parameters of lambs with different genotypes (2nd experiment)

as in Table 5.(1-3, 6, 7, 9-11)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A tejelő keresztezésű anyák terminál kosokkal történő fedeztetéséből származó bárányok hústermelésének értékelését célzó kísérletek eredményeiből vonhatók le az alábbi következtetések:

— Az apai fajták közül legjobbnak a suffolkot találtuk, bár a sarda anyák esetében a német húsmerinó jobb partner volt.

— A tejelő keresztezett bárányok ivari dimorfizmusa, a teljesítményben, a merinóhoz hasonlóan megmaradt.

— A vágási paraméterek és a húsminőség között, bár eltérések a merinóhoz viszonyítva adódtak, keresztezési kombinációként mindegyik genotípus javasolható.

— A tejelő keresztezett anyák húsfajtákkal való keresztezéséből származó bárányok összességükben nem voltak rosszabbak a merinónál a második kísérletben. Természetesen a végtermék bárányok között eltéréseket találtunk küllemben, valamint a vágás egyes paramétereiben.

— A tejelő keresztezésű anyák húsfajtákkal történő keresztezése eredményes módszer jó minőségű bárányok előállítására: a langhe  $F_1$  x húsfajta, ketlefríz  $F_1$  x húsfajta, pleveni  $F_1$  x húsfajta, merinó x húsfajta keresztezés jó, sarda  $F_1$  x húsfajta keresztezés megfelelő végtermék bárányokat produkál. Ezek a megállapítások érvényesek a hizlalás mutatóira (intenzitás, fajlagos takarmány-felhasználás), valamint a vágási és a húsminőségi paraméterekre is. Jóllehet jelen közleményünkben külön nem értékeltük, de a langhe  $F_1$  és a sarda  $F_1$  bárányok külleme, gyapjójuk minősége („kócos”, borzolt bunda) miatt nem tekinthetők piacos árunak; a küllemre „merinó szemmel” vásárlók nem kedvelik ezeket a bárányokat. Ezen konstrukciók esetében feltétlen a vágva történő értékesítés kívánatos.

## IRODALOM

- Aalhus, J.L. – Price, M.A.(1986): Agric. For. Bull., 9. 38–40.p.
- Anous, M.R.(1991): Anim. Prod. 53. 1. 81–87.p.
- Arnold, A.M. – Meyer, H.H.(1988): J. Anim. Sci., 66. 10, 2468–2475.p.
- Barton, R.A. – Kirton, A.H.(1958) J. Agric. Sci., 50, 331.p.
- Bass, J.J. – Carter, W.D. – Woods, E.G. – Moore, D.R.W.(1984): J. Agric. Sci., 103. 421–427.p.
- Bekedam, M.(1986): Az árutermelő állományok részére egy megfelelő új hizóbárányt előállító fajta kitenyésztésével és használhatóságával kapcsolatos kísérletek. Proc. 37<sup>th</sup> Ann. Meeting of EAAP, Budapest, 43.p.
- Bennett G.L. – Meyer, H.H. – Kirton, A.H.(1983): Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod., 43. 115–117.p.
- Berg, R.T. – Butterfield, R.M.(1976): New concepts of cattle growth. Sydney University Press, Sydney
- Bishop, S.C.(1994): Anim. Prod., 59. 3, 421–427.p.
- Bonsembiante, M. – Andrighetto, I. – Cozzi, G.(1988): J. Agric. Sci., 60. 6. 515–517.p.
- Brown, A.J. – Butler-hogg, B.W. – Wood, J.D.(1984): British Soc. Anim. Prod. 152. 2.p.
- Butler-Hogg, B.W. – Francombe, M.A. – Dransfield, E.(1984): Anim. Prod., 39. 1. 107–113.p.
- Charyulu, E. K. – Munirathnam, D.(1984): Indian J. Anim. Sci. 54. 2, 175–179.p.
- Dani, N.P. – Rajalakshmi, D. – Indira, C.B. – Dhanaraj, S. – Rao, D.N. – Mahendrakar, N.S.(1985): Indian J. Anim. Sci. 55. 12, 1094–1099.p.
- Dransfield, E. – Nute, G.R. – Hogg, B.W. – Walters, B.R.(1990): Anim. Prod., 50. 2, 291–299.p.
- Dyrvig, P.M.(1991): Dansk Fareavl, 56. 10, 8–11.p.

- Eraso, E. – Cabrero, M. – Garcia, D.E. – Siles, J.L.*(1982): Anal. Instit. Naci. Investi. Agrar., Ser.: Ganadera,13. 27–31.p.
- Fabregas, X. – Torre, C. – Caja, G. – Casals, R. – Rivas, F.*(1989): Comparison of carcasses of Ripollesa, Precoce X Ripollesa, German Mutton Merino x Ripollesa lambs slaughtered at light and heavy body weights. Agriculture, EUR-Publication, 383–388.p.
- Fell, S.*(1985) Farmers' Club Journal, 74. 10–31.p.
- Field, R.A. – Kemp, J.D. – Barney, W.Y.*(1963): J. of Anim. Sci., 22. 218.p.
- Flanagan, S. – Hanrahan, J.P.*(1992): Farm and Food, 2. 2. 26–27.p.
- Frederiksen, J.H. – Kristensen, H. – Sugana, N.* (1993): Preparing heavy-breed culled ewes for slaughter. Reports and Experiments in Sheep Production, 1. 93–95.p.
- Gabdullin, P.R.*(1984): Zsvotnovodstvo, 8. 58–59.p.
- Garcia, P.T. – Pensel, N.A. – Morales, D.A.* (1997): Relationship between lamb muscle cholesterol and intramuscular fat content, 43<sup>rd</sup> ICOMST Auckland, New Zealand
- Göhler, H. – König, K.H. – Drechsler, H. – Matiebe, L.*(1985): Arch. Tierz., 28. 3. 259–264.p.
- Hammond, J.*(1932): Growth and Development of Mutton Qualities in the sheep. Oliver and Boyd, Edinburgh, Scotland
- Hankins, O.G. – Knapp, B. – Phillips, R.W.* (1943): J. Anim. Sci., 2. 42–49.p.
- Hanrahan, J.P.*(1988): Farm and Food Research, 19. 2. 4–6.p.
- Harrington, G. – Kempster, A.J.*(1989): Improving lamb carcass composition to meet modern consumer demand in: Reproduction, growth and nutrition in sheep. Ed. Dyrmondson O.R. – Thorgeirsson S., Iceland
- Hawkins, R.R. – Kemp, J.D. – Ely, D.G. – Fox, J.D. – Moody, W.g. – Vimini, R.J.*(1985): Liv. Prod. Sci., 12. 3. 241–250.p.
- Herold I. – Jávora A. – Nagy Z.*(1987): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 42. 15.p.
- Herold I. – Jávora A. – Nagy Z. – Nagy K.*(1986): Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 1. 37–46.p.
- Hoffmann, M. – Fix, H.P. – Brutzke, M. – Hohne, M. – Kober, W.*(1983): Arch. Tierernähr., 33. 4/5. 415–425.p.
- Hoke, V.E.*(1961): Factors affecting yield if cuts in lamb carcasses. Reciprocal Meat Conference Prod., 14. 163.p.
- Huidobro, F. – Jurado, J.J.*(1989) Produccion y Sanidad Animales. 4. 1. 35–44.p.
- Incze K. – Kłosz T. – Kora M. – Vadáné Kovács M. – Mihályi Gy.-né – Rékasi K.-né*(1996): A Hús. 1. 7–26.p.
- Incze K. – Vadáné Kovács M. – Mihályi Gy.-né – Csapó I. – Erdős Z. – Incze, Z. – Körmeny, L. – Zukál, E.*(1997): A Hús. 1. 7–31.p.
- Jackowska, H. – Burgkart, M. – Alps, H. – Matzke, P.*(1984): Fleishwirtschaft, 64. 3. 346–351.p.
- Jakubec, V.*(1977): Livest. Prod. Sci., 4. 379–392.p.
- Jávora, A. – Sás, Gy. – Veress, L.*(1993): Fattening examinations on endproduct lambs from milking cross-bred ewes and terminal rams. Proc. of the 44th Ann. Meeting of the EAAP, Aarhus 253.p.
- Jeremiah, L.E.*(1997): Development of a Quality Classification System for lamb Carcasses. 43rd ICOMST, 1997 August, Auckland, New Zealand
- Judge, M. D. – Stob, M. – Kessler, W.V. – Christian, S.E.*(1963): J. Anim. Sci., 22. 418.p.
- Jurkschat, M. – Ebertus, C. – Schiefler, R.*(1994): Neue Landwirtschaft, 6. 51–54.p.
- Kadak, R. – Akcapinar, H. – Tekin, M.E. – Akmaz, A. – Muftuoglu, S.*(1993): Fattening and carcass characters of F<sub>1</sub> German Blackheaded Mutton x Akkaraman, Hampshire Down x Akkaraman, German Blackheaded Mutton x Awassi and Hampshire Down x Awassi lambs. Hayvancilik - Arastirma-Dergisi, 3. 1. 1–7.p.
- Kempster, A.J.*(1978): Bonegrowth and development with particular reference to breed differences in carcass shape and lean to bone ratio. Current topics in Veterinary Medicine, 2. 149–166.p.
- Klewiec, W. – Knapik, J. – Roborzynski, J. – Sikora, J.*(1994): Biol. Inf. Inst. Zootech., 32. 1. 21–28.p.
- Kishore, K. – Sehgel, J.P. – Bapna, D.L. – Basuthakur, A.K.*(1984): Indian J. Anim. Sci., 54. 5. 507–511.p.
- Kostylev, A.N.*(1985): Fattening performance and carcass quality of crossbred sheep. Ovcevodstvo, 23. 5. 35.p.
- Kozal, E. – Grajczak, L.*(1984): Utility of East Friesian rams and of mutton type rams for production of three-breed crossbred lambs for slaughter. Int. Symp. on sheep production on large scale farms, Debrecen, 93–94.p.
- Kuchta, G. – Lewczuk, A.*(1983): Zootechnika, 25. 65–73.p.
- Lengyel, A. – Pászthy, Gy. – Kövér, Gy. – Horn, P.*(1994): Vágóállat és hústermelés, 1. 39–41.p.
- Licitra, G. – Biondi, L. – Lanza, M. – Barresi, S.*(1993): Tecnica Agricola, 45. 1–2. 41–54.p.
- Lirette, A. – Seoane, J.R. – Minvielle, F. – Froehlich, D.*(1984): J. Anim. Sci., 58. 6. 1343–1357.p.

- Lovas L.(1986): Genetikai és környezeti tényezők hatása a juh vágóértékére. Kandidátusi értekezés, Kaposvár, 116.p.
- Marinova, P. – Pinkas, A.(1983): Zsvotnov. Nauki, 20. 8. 39–44.p.
- Molnár Gy. – Jávora A.(1996): Juhtenyésztés az EU integráció jegyében. Integráció az agrár-gazdaságban, Keszthely, 417–426.p.
- Molnár Gy. – Jávora A. – Veress L.(1999): Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 2. 213–232.p.
- MSZ 5874/2-1985
- MSZ 5874/8-1978
- MSZ 5874/9-1984
- Nagy Z. – Jávora A.(1989): Újszerű takarmány kiegészítő anyagok hatása a bárányhizlalási eredményekre. A DATE Tudományos Közleményei, Debrecen, 28. 197–214.p.
- Nitter, G.(1978): Anim. Breed. Abstr., 46. 3. 131–143.p.
- Niznikowski, R.(1986): A szapora szintetikus vonalak első lépcsőfokaként tekinthető háromfajtás keresztezett juhok termelési eredményei más genotípusokkal összehasonlítva. Proc. 37th Ann. Meeting of the EAAP, Budapest, 47.p.
- Notter, D.R. – Kelly, R.F. – McLaugherty, F.S.(1991): J. Anim. Sci., 69. 1. 22–33.p.
- Osikowski, M. – Borys, B. – Osikowski, M.A.(1988): The performance of crossbreeds of Polish Merino dams with F1 rams: Finn-sheep X Polish Merino. A: Semiintensive fattening of lamb-rams up to 40–45 kg. Proc. VI. World Conf. on Anim. Prod., Helsinki, 744.p.
- Palsson, H. – Vergess, S.B.(1952): J. Agric. Sci., 42. 1.
- Pollott, G.E. – Guy, D.R. – Croston, D.(1994): Anim. Prod., 58. 1. 65–75.p.
- Raichev, S. – Petrov, I. – Stankov, I.(1983): Zsvotnov. Nauki, 20. 1. 45–50.p.
- Rouse, G.H. – Topel, D.G.(1970): J. Anim. Sci., 35. 5. 846–855.p.
- Sangwan, K.S. – Ram, S. – Grewal, S.S.(1986): Indian J. Anim. Prod. Management, 2. 3. 122–127.p.
- Sanudo, C. – Delfa, R. – Gonzalez, C. – Casas, M. – Santolaria, P. – Vigil, E.(1992): ITEA, Production Animal, 88A. 3. 221–227.p.
- Sanudo, C. – Nute, G. – Campo, M.M. – María, G. – Wood, J. – Sierra, I. – Enser, M. – Baker, A.(1997): Sensory meat quality in light and medium weight lamb carcasses. Comparison between British and Spanish sensory panels. 43rd ICOMST, New-Zealand
- Schusztér T. – Kósa L.(1985): Állattenyésztés és Takarmányozás, 34. 1. 2. 40.
- Semenov, S.I. – Tambiev, T.K. – Khasenova, L.B.(1984): Ovcevodstvo, 22. 23–24.p.
- Sierra, I. – Sanudo, C. – Alcalde, M.J. – Conesa, A.(1990): Light carcasses quality in Spanish and imported lambs. Proc. 41th Ann. Meeting EAAP, Toulouse, 264.p.
- Slana, O. – Jakubec, V. – Sykorova, A.(1985): Ziv. Vyroba, 30. 5. 447–454.p.
- Snowder, G.D. – Field, R.A. – Busboom, J.R.(1994): Sheep Goat Res. J., 10. 3. 153–159.p.
- Suiter, R.J.(1983): Husbandry practices affecting body composition and meat quality in sheep. Proc. of a Seminar on Measuring and Marketing Meat Animals. Northam, Australia, 25–38.p.
- Sumi L.(1985): Vágóállat és Hüstermelés, 15. 4. 9–13.p.
- Suss, R. – König, K.H.(1987): Arch. Tierz., 30. 3. 283–293.p.
- Tempest, M.(1991): Sheep Dairy News, 8. 2. 66–67.p.
- Turner, H.N. – Young, S.S.Y.(1969): Quantitative genetics in sheep breeding, Macmillan of Australia, 6–7.p.
- Vadáné Kovács M.(1975): Országos Húsipari Kutatóintézet füzetek (4), Budapest
- Veress L.(1993): Juhtenyésztés fejlesztésének genetikai és tartástechnológiai kérdései. Akadémiai doktori értekezés. Budapest, 202.p.
- Veress L. – Vadáné-Kovács M. – Lovas L. – Vágvölgyi O. – Radnai L. – Makay B.(1984): Állattenyésztés és Takarmányozás, 33. 1. 57–67.p.
- Vrakii, V.F. – Gushchin, S.N.(1985): Zsvotnovodstvo, 10. 32–33.p.
- Wieslaw, S. – Czarniawska-Zajac, S.(1990): Growth Characteristics of the kamieniecka sheep crossed with Blackheaded and Suffolk rams. Proc. 41th Ann. Meeting EAAP, Toulouse, 260.p.
- Wolf, B.T. – Smith, C.(1983): Selection for carcass quality. Sheep Production, 493–514.p.
- Zeza, L. – Muscio, A. – Crollo, R. – Nicastro, F.(1981): Riv. Zootec. Vet., 10. 5. 315–320.p.
- Zupp, W. – Grumbach, S.(1994): Neue Landwirtschaft, 9. 69–70.p.
- Zupp, W. – Grumbach, S.(1995): Neue Landwirtschaft, 6. 67–69.p.

Érkezett: 1998. április  
 Szerző címe: DATE, Állattenyésztés- és Takarmányozástani Tanszék  
 Authors' address: DATE, Department of Animal Husbandry and Nutrition  
 H-4015 Debrecen, Pf. 36.

# AZ ÖKOLÓGIAI EGYENSÚLY ÉS A SERTÉS FOSZFOR- ÉS NITROGÉNELLÁTÁSÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSEI\*

## 3. Közlemény: SERTÉSHIZLALÁSI KÍSÉRLETEK FITÁZENZIM-KIEGÉSZÍTÉSSEL

GUNDEL JÁNOS — REGIUSNÉ MÖCSÉNYI ÁGNES —  
HERMÁN ISTVÁNNÉ — VOTISKY LÁSZLÓNÉ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők három hizlalási kísérletet állítottak be 25–100 kg élősúly között magyar nagyfehér x holland lapály állománnyal, az „A” hizlalásban 44 kontroll és 46 kísérleti süldővel, 2x6 ismétlésben, ismétlésenként 8, ill. 7 állattal. A „B” hizlalásban összesen 37 süldővel, 2x3 ismétlésben, ismétlésenként 6 állattal, a „C” hizlalásban összesen 48 állattal, 4x12-es elrendezésben.

Az állatok mérlegelésére a kísérletek beállításakor, fázisváltáskor és a hizlalás végén került sor. A hizlalás végén az állatok az ÁTK vágóhidján vágásra és minősítésre kerültek és mintavétel történt a csontból a Ca- és P-tartalom meghatározásához.

A hizlalásokban a kukorica aránya 79–83%, az extr. szójadararé 15–20% között volt, a P-kiegészítés MCP-vel 0-tól 0,9 g/kg-ig történt, az egyes adagok összes P-tartalma 3 és 5 g/kg között váltakozott, 1,4:1-hez Ca:P arány mellett.

A kísérletek eredményei szerint a fitázkiegészítés következtében a takarmányfogyasztás és – értékesülés, valamint a súlygyarapodás 4–7%-kal javult. 1,3–1,4:1-hez Ca:P esetén, a hizlalás első fázisában, a P-szükséglet 4,9 g/kg a takarmány szárazanyagban, ami a befejező szakaszban 3,6 g/kg-ra csökkenthető, a hizlalási és vágási paraméterek romlása, és a csontok Ca- és P-tartalmának változása nélkül.

### SUMMARY

*Gundel, J. – Regius Möcsényi, Á. Ms. – Hermán, A. Ms. – Votisky, E. Ms.: RELATIONSHIPS BETWEEN ECOLOGICAL BALANCE AND NITROGEN AND PHOSPHORUS SUPPLY OF PIGS. 3. Paper: EXPERIMENTAL FATTENING OF PIG WITH PHYTASE SUPPLEMENTATION*

Three fattening experiments were carried out with Hungarian Large White x Dutch Landrace pigs with live weights of 35–100 kg, 37–92 kg and 25–100 kg, respectively. Experiment A included 44 control and 46 treated fattened pigs, and the treatment was repeated in 2x6 cases with 8 or 7 pigs per repetition. Experiment B was carried out with 37 fattened pigs, in 2x3 repetitions and with 6 pigs per repetition. There were 48 fattened pigs involved in experiment C with a repetitions pattern of 4x12.

Animals were weighed at the beginning of the experiment, when phases were changed and at the end of fattening. Pigs were slaughtered and classified at the end of fattening. Samples were taken from bones for the Ca and P content measurements.

Concentrations of corn and extr. soybean meal were 79–83% and 15–20%. MCP (0–0.9 g/kg) was used for P supplementation. Total P content of the different meals was between 3 and 5 g/kg with a Ca:P ratio of 1.4:1.

As an effect of phytase supplementation, feed intake, feed conversion and body weight gain were improved by 4–7%. In the case of 1.3–1.4:1 Ca:P ratio, P requirement — in the first fattening phase — was 4.9 g/kg DM of feed, which could be reduced to 3.6 g/kg in the finishing phase without any negative effect on fattening and slaughtering parameters and on the Ca and P concentration in bones.

\* A kutatást az OTKA támogatta (016240)

## BEVEZETÉS

Közleménysorozatunk harmadik részében az eltérő P-adagolás és az enzim-kiegészítés hatását vizsgáltuk a hizlalásban.

Ismert tény, hogy az állattermék előállítás intenzitásának a növelése nagymértékben hozzájárul a környezetterheléshez, amit elsősorban a nem hasznosult táplálóanyagok, vagy az anyagcserében melléktermékként megjelenő szervesanyagok okoznak. A környezetterhelés fő oka tehát a táplálóanyagok nem megfelelő hasznosulása, ezért az állatok optimális táplálóanyag-ellátása kulcsfontosságú ebből a szempontból is. (A témával kapcsolatos szakirodalmi áttekintést a közlemény első és második része tartalmazza.)

Közleménysorozatunk első részében a P-értékesülés alakulását vizsgáltuk a malacnevelésben, a P-kiegészítés mértékétől és a fitáz enzim adagolástól függően (Gundel és mtsai, 1998a), a második közleményben fitáz kiegészítéses és anélküli, eltérő P-tartalmú adagoknak, süldőkkel beállított anyagforgalmi kísérletekben kapott emészthetőségi eredményeit közöltük (Gundel és mtsai, 1998b). A sorozat harmadik részében azt vizsgáljuk, hogy az eltérő P-szint, illetve enzim kiegészítés befolyásolja-e a hizlalási paramétereket és ha igen, milyen mértékben, továbbá, hogy a jelenleg érvényben levő P-szükséglet alatti ellátásnak, enzim kiegészítéssel és anélkül, van-e negatív hatása a hizlalásban és a csontállomány Ca- és P-tartalmának alakulásában.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Három hizlalási kísérletet állítottunk be 25–100 kg élősúly közötti, magyar nagyfehér x holland lapály állománnyal. A kísérletek elrendezését az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

A hizlalási kísérletek elrendezése

Kísérlet(5)	Élősúly, kg(6)	Kontroll(1)			Kísérleti(2)			Fitáz FTU/kg
		Ny. feh., %(3)	MCP%	Összes P, g/kg(4)	Ny. feh., (3)	MCP%	Összes P, g/kg(4)	
„A”	35–75	15,0	0,9	5,0	15,0	0,4	3,9	500
	75–100	15,0	0,4	3,9	15,0	0,2	3,5	500
„B”	38–67	15,0	0,9	5,0	15,0	0,4	3,9	
	67–92	15,0	0,9	5,0	15,0	0,0	3,0	
„C”	26–98	16,0	0,9	5,1	14,0	0,9	5,0	500
	26–100	16,0	0,4	4,0	14,0	0,4	3,9	500

*Scheme of the fattening experiments*

control(1), experimental(2), crude protein, %(3), total P, g/kg(4), experiment A, B, C(5), liveweight(6)

Az első kísérletet 44 kontroll és 46 kísérleti állattal állítottuk be, az ivarány 60% kocasüldő és 40% ártány volt. A kísérleti elrendezés két kezelésben hat ismétlés, ismétlésenként 8, ill. 7 állat. A kísérleti hizlalás két fázisban 35–75 kg-ig és 75–100 kg-ig folyt, az állatokat a kísérlet beállításakor, a második fázis kezdetén és a hizlalás befejezésekor mérlegeltük. A takarmányt *ad libitum* fogyasztották az állatok. A kísérlet befejezéseként minősítettük a hasított félserté-



seket. A csontállomány Ca- és P-tartalmának megállapításához mintát vettünk az *ossa metacarpalia*-ból.

Az „A” kísérletben a 2. táblázatban feltüntetett összetételű takarmányokat etettük. A kontroll és a kísérleti keverékek, a P kivételével azonosak voltak. Az első szakaszban a kontroll állatok 0,9% MCP dózist, a második szakaszban 0,4%-ra csökkentettük. A kísérleti állatok mindkét súlykategóriában 500 FTU/kg fitázkiegészítést kaptak és az első súlykategória 0,4%-os MCP-kiegészítését a befejező szakaszban 0,2%-ra csökkentettük.

2. táblázat

Az „A” kísérletben etetett takarmányok összetétele (%) és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	35–75 kg	75–100 kg	35–75 kg	75–100 kg
Kukorica(3)	78,9	79,7	79,7	79,9
Extr. szójadara, 46%(4)	18,0	18,0	18,0	18,0
Takarmánymész(5)	1,3	1,0	1,0	0,9
NaCl	0,4	0,4	0,4	0,4
Premix	0,5	0,5	0,5	0,2
MCP	0,9	0,4	0,4	0,2
Nyersfehérje(6)	150	151	151	151
Nyerszsír(7)	35	35	35	35
Nyersrost(8)	27	27	27	27
Lys	7,2	7,2	7,2	7,2
Ca	7,0	5,6	5,6	4,9
P	5,0	3,9	3,9	3,5
DEs, MJ/kg	14,4	14,5	14,5	14,6
MEs, MJ/kg	14,0	14,1	14,1	14,1

Composition (%) and nutrient content (g/kg) of feedstuffs fed in experiment “A”

control(1), experimental(2), corn(3), extr. soybean, 46%(4), lime(5), crude protein(6), crude fat(7), crude fibre(8)

Mindez azt jelenti, hogy a P-ellátás 5 g/kg a kontroll 35–75 kg-os súlycsoportjában, ami 3,9 g/kg-ra csökkent a hizlalás második szakaszában. A kísérleti csoport 3,9 g/kg P-hoz jutott az első és 3,5 g/kg-hoz a hizlalás második szakaszában. Mindkét kezelésben a Ca:P arány 1,4:1-hez az egész hizlalás folyamán, ami a P-kiegészítéssel együtt a Ca-ellátást is megváltoztatta.

A kontroll állatok a hizlalás első szakaszában, a *Magyar Takarmánykódexben* (1990) megadott szükséglet szerinti ellátást kaptak (Ca:7 g/kg, P:5 g/kg), ezt a 2. szakaszban 5,6 g/kg Ca-ra és 3,9 g/kg P-ra csökkentettük. A kísérleti kezelésben, a hizlalás első fázisában, a kontroll második fázisával azonos volt a Ca- és P-ellátás, a második fázisban a Ca: 4,9 g/kg, a P: 3,5 g/kg volt.

A második, „B” jelzésű hizlalási kísérletet (n=36), az első kísérlettel azonos fajtájú, kezelésenként 3 ismétlés, ismétlésenként 6 sertéssel állítottuk be. Az ivararány 50-50% volt, a kísérlet beállítása 37 kg élősúlyban történt, a hizlalás első szakasza 65, a második 92 kg élősúlyig tartott. Az állatokat a kísérlet beállításakor, az első szakasz végén és a hizlalás befejezésekor mértük. A takarmányt önetetöböl *ad libitum* adagoltuk, a hasított félsertéseket minősítettük.

A 3. táblázat a „B” kísérletben etetett takarmánykeverékek százalékos összetételét és táplálóanyag-tartalmát szemlélteti, a kontroll és kísérleti keverékek, a P-tartalom kivételével, azonosak. A kontroll a hizlalás mindkét szakaszá-

ban 0,9% MCP-vel kiegészített adagot fogyasztott, a kísérleti csoport az első szakaszban 0,4% MCP-vel kiegészített takarmánykeveréket kapott, amit a hizlalás második szakaszában nullára csökkentettünk, fitázkiegészítést nem kaptak az állatok.

3. táblázat

A „B” kísérletben etetett takarmányok összetétele (%) és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	37–65 kg	65–92 kg	37–65 kg	65–92 kg
Kukorica(3)	78,91	79,66	78,91	80,22
Extr. szójadara, 46%(4)	18,0	18,0	18,0	18,0
Takarmánymész(5)	1,29	1,04	1,29	0,88
NaCl	0,4	0,4	0,4	0,4
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5
MCP	0,9	0,9	0,4	—
Nyersfehérje(6)	150	151	150	151
Nyerszír(7)	35	35	35	35
Nyersrost(8)	27	27	27	27
Lys	7,2	7,2	7,2	7,2
Ca	7,0	5,6	7,0	4,3
P	5,0	5,0	3,9	3,0
DEs, MJ/kg	14,4	14,5	14,4	14,6
MEs, MJ/kg	14,0	14,1	14,1	14,1

Composition (%) and nutrient content (g/kg) of feedstuffs fed in experiment “B” as in Table 2.(1–8)

A Ca:P arány mindvégig 1,4:1-hez volt, így természetesen a P-ral együtt a Ca-kiegészítés is eltért az egyes szakaszokban. A kontroll kezelésben — azonosan — 5 g/kg a P mennyiség, ami a kísérleti kezelés első fázisában 3,9 g/kg-ra, a másodikban 3,0 g/kg-ra csökkent.

A harmadik, „C” jelű hizlalási kísérlet, az előző kettővel azonos fajtájú állománnyal folyt, két szakaszban, 25–65 és 65–100 kg élősúly határok között, de csak egyféle takarmánnyal. Az összesen 48 egyedileg elhelyezett állattal beállított kísérletben (n=4x12), az ivararány 50-50% volt. A kísérlet indításakor, szakasz váltáskor és a kísérlet végén mérlegeltünk. A kísérlet befejezésekor az állatokat vágóhídon minősítettük.

A 4. táblázat a „C” jelű kísérletben etetett takarmányok százalékos összetételét és táplálóanyag-tartalmát szemlélteti. Az első kezelésben 20% az e. szója és 77% a kukorica mennyisége, az MCP 0,9%-os. A 2. kezelésben 15%-ra csökkentettük az e. szója arányát és 82,2%-ra növeltük a kukoricáét, míg az MCP mennyisége változatlan volt, de fitázkiegészítéssel. A 3. kezelésben az e. szója és kukorica aránya az 1. kezeléssel azonos, de az MCP-kiegészítést 0,4%-ra csökkentettük. A 4. kezelés e. szója- és kukoricatartalma megegyezik a 2. kezelésével, az MCP-t kivéve, ami 0,4%-os volt, fitázkiegészítéssel.

Az 1. és 3. kezeléseknél 15,8%, ill. 15,9% a nyersfehérje-tartalom, ami a 2. és 4. kezeléseknél 11,4%-kal, ill. 12%-kal kevesebb. Az 1. kezelésben 5,1, a 2.-ban 5,0, a 3.-ban 4,0 és a 4. kezelésben 3,9 g/kg P-hoz jutottak az állatok. A 2. (5,0 g/kg P) és a 4. kezelésben (3,9 g/kg P) fitázkiegészítést (500 FTU/kg) kaptak az állatok az egész hizlalás folyamán, az 1-es és 2-es kezeléseknél nem.

4. táblázat

## A „C” kísérletben etetett takarmányok összetétele (%) és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	1.	2.	3.	4.
Kukorica(3)	77,2	82,2	77,8	82,8
Extr. szójadara, 46%(4)	20,0	15,0	20,0	15,0
Takarmánymész(5)	1,0	1,0	0,9	0,9
NaCl	0,4	0,4	0,4	0,4
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5
MCP	0,9	0,9	0,4	0,4
Nyersfehérje(6)	158	140	159	140,
Nyerszsír(7)	34	36	35	36
Nyersrost(8)	28	26	29	26
Lys	7,7	6,4	7,7	6,4
Ca	6,4	6,2	5,0	4,9
P	5,1	5,0	4,0	3,9
DEs, MJ/kg	14,5	14,5	14,6	14,5
Mes, MJ/kg	14,0	14,1	14,1	14,1

Composition (%) and nutrient content (g/kg) of feedstuffs fed in experiment "C" as in Table 2.(3–8)

## EREDMÉNYEK

Az 5. táblázatban az „A” kísérletből, a két kezelés és a két fázis hizlási mutatóit fázisonként külön-külön foglaltuk össze, míg a 6. táblázat a 34–100 kg élősúly közötti paramétereket összesítve szemlélteti.

A hizlás első fázisában, a fitáz-kiegészítés hatására, a súlygyarapodás 9%-kal jobb volt, annak ellenére, hogy az állatok P-ellátása 22%-kal csökkent és 5 g/kg helyett csak 3,9 g/kg-hoz jutottak. A második fázisban (75–100 kg között) a kontroll állatok az előző fázishoz képest kevesebb P-hoz jutottak (3,9 g/kg P), a kísérleti egyedek adagjában, az előző fázishoz képest, még további 10%-kal csökkentettük a P-ellátást (3,5 g/kg), ennek ellenére, a súlygyarapodás, a fitáz-kiegészítés hatására, mégis 7,7%-kal volt jobb a kísérleti kezelésben.

A 6. táblázat a hizlás teljes időtartamának összesített eredményeit szemlélteti. A súlygyarapodás 8,5%-kal ( $P < 0,1$ ) jobb, a takarmányértékesülés pedig 6,4%-kal javult ( $P < 0,1$ ) a fitázos kísérleti kezelésben.

A 7. táblázat a vágóhídi minősítés eredményeit tartalmazza. Az adatok szerint lényeges eltérés nem volt a két kezelés között.

A 8. táblázatban a csontvizsgálatok eredményeit foglaltuk össze. A kontroll kezelésben, ahol a hízók a hizlás első fázisában szabvány szerinti, a második szakaszban csökkentett P-ellátásban részesültek, a csontok Ca-tartalma 221,4 g/kg volt a zsírtmentes szárazanyagban, a P-tartalom pedig 92,2 g/kg. A kísérleti kezelésben a csontok Ca-tartalma az ellátás csökkenésével csaknem arányosan csökkent (207,6 g/kg a szárazanyagban), a csontok P-tartalma azonban valamelyest növekedett a kisebb P-kiegészítés ellenére, ami egyértelműen arra utal, hogy a fitáz hatására a P-értékesülése javult.

5. táblázat

## Az „A” kísérlet eredményei

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
	35–75 kg között(3)			
Induló testsúly, kg(4)	34,8	8,0	34,6	7,6
Záró testsúly, kg(5)	71,6	9,0	75,1	10,9
Takarmányozási napok száma(6)	49		49	
Napi súlygyarapodás, g(7)	752	112	826	98
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	2,3	0,2	2,2	0,3
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	3,0	0,8	2,7	0,4
	75–100 kg között(3)			
Záró testsúly, kg(5)	95,7	10,4	101,2	11,6
Takarmányozási napok száma(6)	38		38	
Napi súlygyarapodás, g(7)	634	199	687	197
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	2,4	0,2	2,5	0,4
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	3,7	0,7	3,6	1,2

Fattening data of experiment "A"  
control(1), experimental(2), between 35–75 kg and 75–100 kg(3), initial weight, kg(4), final weight, kg(5), number of feeding days(6), daily weight gain, g(7), daily feed intake, kg(8), feed utilization, kg/kg(9)

6. táblázat

## Az „A” kísérlet összesített hizlalási eredményei

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Induló testsúly, kg(4)	34,8	8,0	34,6	7,6
Záró testsúly, kg(5)	95,7	10,4	101,2	11,6
Takarmányozási napok száma(6)	87		87	
Napi súlygyarapodás, g(7)	700	112	765**	98,9
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	2,3		2,4	
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	3,3	0,6	3,1**	0,7

\*\*= $P < 0,1$

Summed fattening data of experiment "A"  
as in Table 5.(1–2, 4–9)

7. táblázat

## Vágóhídi minősítés eredménye („A” kísérlet)

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Hasított súly, kg(3)	83,0	8,2	85,1	7,3
Ágyékszalonna, mm(4)	25,0	5,2	27,9	5,9
Hátszalonna, mm(5)	24,9	5,8	26,0	5,6
Színarány, %(6)	49,9	3,7	48,1	3,2

## Carcass traits

control(1), experimental(2), carcass weight, kg(3), loins fat(4), back fat(5), lean meat, %(6)

8. táblázat

**Az „A” kísérlet csontmintáinak (ossa metacarpalia) vizsgálati eredményei**

Minta-szám(1)	Zsírmentes sz.a.-ban (g/kg)(2)		A nyers csont %-ában(3)	
	Ca	P	Ca	P
<b>Kontroll(4)</b>				
1/1165	232,0	96,25	14,41	5,96
1/1493	220,6	95,00	13,58	5,85
1/962	206,8	90,00	13,79	6,00
1/1076	226,1	87,50	14,82	5,91
$\bar{x}$	221,4	92,18	14,15	5,93
<b>Kísérleti(5)</b>				
2/1090	208,8	83,75	13,86	5,87
2/1163	208,8	96,25	13,83	6,37
2/1164	208,8	98,25	13,30	6,09
2/1162	206,8	98,75	12,50	5,91
2/1152	204,9	96,35	12,94	6,08
$\bar{x}$	207,6	94,27	13,29	6,06

Ca and P contents of bone (ossa metacarpalia) samples from experiment "A"  
 No. of samples(1), fat free DM, g/kg(2), in the % of crude bones(3), control(4), experimental(5)

A 9. táblázat a „B” jelű kísérlet hizlalási mutatóit tartalmazza, a kezdő és befejező szakaszra vonatkozóan külön-külön (38–67 kg és 67–92 kg-ig), míg a 10. táblázat összesítve szemlélteti az eredményeket. Az adatokból kitűnik, hogy a hizlalás mindkét szakaszában kisebb volt a súlygyarapodás a kísérleti, csökkentett P-ellátású kezelésben a kontrollhoz képest, az első fázisban 4%-kal, a másodikban, ahol csak natív P-hoz jutottak a kísérleti kezelésben az állatok (3 g/kg P), 5%-kal volt kisebb a napi súlygyarapodás. Csökkent a takarmányfelvétel és -értékesülés is, az utóbbi 2,2%, ill. 3,3%-kal. A két hizlalási szakasz összevont eredményei szerint 5,3%-kal volt rosszabb a súlygyarapodás és 2,8%-kal a takarmányértékesülés, a takarmányfelvétel 2,2%-kal csökkent a kísérleti kezelés összességében (a különbségek statisztikailag nem bizonyítottak).

A 11. táblázatban a vágóhídi minősítést ismertetjük, ami a P-ellátás függvényében alig változott.

A „C” kísérletsorozatban két kontroll és két kísérleti kezelésben folytak a vizsgálatok, 16% és 14% fehérje és 5 g/kg P-ellátás mellett, fitázzal és anélkül valamint 16% és 14% fehérje és 4 g/kg P-ellátással, ugyancsak fitázzal és anélkül. A Ca:P arány 1,25:1-hez volt mindegyik kezelésben. A 12. táblázat a két kísérleti és két kontroll kezelés hizlalási paramétereit tartalmazza, a 13. táblázat az összesített eredményeket, a 14. táblázat pedig a vágási mutatókat szemlélteti. Ezek az adatok arra engednek következtetni, hogy elsősorban a fehérjeellátástól függően változtak a hizlalási paraméterek, a P-ellátásnak csak másodlagos szerepe volt és ez a fitáz-kiegészítés hatására sem változott egyértelműen.

9. táblázat

## A „B” kísérlet eredményei

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
	37–67 kg között(3)			
Induló testsúly, kg(4)	37,6	6,6	37,4	9,1
Záró testsúly, kg(5)	67,1	9,5	65,8	9,5
Takarmányozási napok száma(6)	39		39	
Napi súlygyarapodás, g(7)	757	133	727	138
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	2,0	0,1	2,0	
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	2,7	0,6	2,8	0,7
	65–92 kg között(3)			
Záró testsúly, kg(5)	91,6	12,4	90,1	9,5
Takarmányozási napok száma(6)	37		37	
Napi súlygyarapodás, g(7)	689	174	655	153
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	2,6	0,1	2,6	0,1
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	3,8	0,6	4,0	1,0

Fattening data of experiment "B"  
as in Table 5.(1–9)

10. táblázat

## A „B” kísérlet összevont hizlalási eredményei

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
	37–92 kg között(3)			
Induló testsúly, kg(4)	37,6	8,0	37,4	9,1
Záró testsúly, kg(5)	92,6	12,4	90,1	9,5
Takarmányozási napok száma(6)	76		76	
Napi súlygyarapodás, g(7)	724	109	693	102
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	2,3	0,1	2,3	0,1
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	3,2	0,6	3,3	0,6

Summed fattening data of experiment "B"  
as in Table 5.(1–9)

11. táblázat

## A vágóhídi minősítés eredménye („B” kísérlet)

	Kontroll(1)		Kísérleti(2)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Hasított súly, kg(3)	79,9	7,0	76,1	7,1
Ágyékszalonna, mm(4)	25,5	3,6	25,4	4,2
Hátszalonna, mm(5)	22,4	4,8	22,8	5,9
Színhús-arány, %(6)	50,1	3,4	50,6	3,1

Carcass traits in experiment "B"  
as in Table 7.(1–6)

12. táblázat

A „C” kísérlet hizlalási eredményei

Kezelések(1)	1.		2.		3.		4.	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
25–63 kg között(2)								
Induló testsúly, kg(4)	26,3	3,2	26,2	4,5	25,8	3,6	26,1	3,2
Záró testsúly, kg(5)	61,9	6,8	58,9	4,98	63,2	5,1	61,8	3,5
Tak. napok száma(6)	56		56		56		56	
Napi súlygyarapodás, g(7)	636	91,2	584	48	669	60	638	43
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	1,9	0,1	1,96	0,1	1,98	0,1	1,97	0,1
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	303	0,3	3,4	0,4	2,97	0,2	3,09	0,2
63–100 kg között(2)								
Záró testsúly, kg(5)	97,8	4,1	97,7	2,5	100,0	2,4	97,9	2,2
Tak. napok száma(6)	45		48		44		46	
Napi súlygyarapodás, g(7)	608	91,8	626	65,8	635	37,2	602	41,7
Napi takarmányfelvétel, kg(8)	2,8	0,2	2,9	0,1	2,7	0,1	2,7	0,1
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	3,5	0,3	3,6	0,3	3,2	0,2	3,5	0,2

Fattening data of experiment “C”  
treatments(1), between 25–63 kg; 36–100 kg(2), as in Table 5.(4–9)

13. táblázat

A „C” kísérlet összesített hizlalási eredményei

Kezelések(1)	1.		2.		3.		4.	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Induló testsúly, kg(4)	26,3	3,2	26,2	4,4	25,8	3,6	26,1	3,2
Záró testsúly, kg(5)	97,8	4,1	97,7	2,5	100,0	2,4	97,9	2,2
Tak. napok száma(6)	101		104		100		102	
Napi súlygyarapodás, g(8)	708	78	688	50,2	743	37,4	704	37,7
Napi takarmányfelvétel, kg(7)	2,3	0,1	2,4	0,1	2,3	0,1	2,3	0,1
Takarmányértékesülés, kg/kg(9)	3,3	0,3	3,5	0,3	3,1	0,2	3,2	0,2

Summed fattening data of experiment “C”  
treatments(1), as in Table 5.(4–9)

14. táblázat

A „C” kísérlet vágóhídi minősítés eredménye

Kezelések(1)	1.		2.		3.		4.	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Hasított súly, kg(3)	77,2	2,0	76,1	3,3	75,8	2,6	75,7	2,3
Ágyékszalonna, mm(4)	16,9	2,6	18,8	2,8	18,5	3,0	18,6	1,9
Hátszalonna, mm(5)	19,7	2,1	20,7	3,9	20,0	4,3	20,7	2,5
Színhús, %(6)	53,0	1,6	51,7	2,2	51,7	2,2	52,1	1,6
Minőségi kategória, %(7)								
E	10		—		—		—	
U	90		90		80		90	
R	—		10		20		10	

Carcass traits in experiment “C”  
treatments(1), as in Table 7.(3–6), percentage of the grades(7)

## AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az „A” kísérletben, a hizlalás első fázisában, 5 g/kg P-hoz jutottak a kontroll és 3,9 g/kg-hoz a kísérleti kezelés állatai fitáz-kiegészítés mellett. Ezzel a súlygyarapodás 9%-kal növekedett, a takarmányértékesülés 10%-kal javult, az egész hizlalási időszakra pedig 9%-kal nagyobb súlygyarapodás és 6%-kal jobb takarmányértékesülés volt elérhető.

Sommer (1991) számításai szerint, a 30–105 kg élősúly közötti időszakban, a DLG előírásai szerinti P-ellátással, az összes P-felvétel 1070 g sertésenként, amiből 450 g hasznosul, a kiürülés mértéke pedig 58%-os. A gyakorlati sertéshizlalásban, amikor 6,5 g/kg P-tartalmú takarmányt etetnek, 71%-ot érhet el az értékesíthető kiürülő P mennyisége. A számításokat alapul véve, az „A” hizlalási kísérlet kontroll csoportjában, az állatok a 65 kg súlygyarapodáshoz 940 g P-t vettek fel és ebből, Sommer (1991) számításait alapul véve, 390 g-ot építettek be, az értékesülés 42%-os, ami azonos a DLG adatokkal.

A fitázkiegészítés hatására („A” kísérlet) a P-értékesülés 52%-ra növekedett és így a kiürülés a kontrollhoz képest 34%-kal csökkent. Egy-egy sertés P-ürítése a hizlalás időszakában átlagosan 362 g volt, szemben a kontroll csoporttal, amelyben 550 g P ürült.

Sommer (1991) a DLG ajánlása alapján a hizlalás első fázisában, mintegy 50 kg élősúlyig 6,5 g/kg P-t javasol, a hizlalás befejezéséig 4,5 g/kg P-t a takarmányban, mivel a lépcsőzetes táplálóanyag-ellátás a leggazdaságosabb és vezet a legkisebb mértékű környezetterheléshez. Összehasonlítva az „A” hizlalási kísérlet eredményeit Sommer (1991) adataival, megállapítható, hogy a fitázkiegészítés hatására a P-bevitel tovább csökkenthető, ami megerősíti Jongbloed és Lenis (1991) véleményét, akik szerint 5,2 g/kg P a hizlalás első és 3,6 g/kg P a befejező szakaszban, fitázkiegészítés mellett, fedezi az állatok szükségletét. Szerintük fitázkiegészítéskor a takarmányban levő fitin-P jobb értékesülése következtében nincs, vagy alig van szükség anorganikus P-adagolásra a hizlalás befejező szakaszában.

Az „A” kísérletben a süldők 0,45 g/kg anorganikus P-kiegészítést kaptak, 0,2% MCP-ben, a hizlalás végén, ami az eredmények szerint fedezte a szükségletet. P-hiánynál ugyanis az állatok étvágya csökken, ennek nem volt nyoma, mivel a 3,5 g/kg P-ellátású fitázkiegészítéses kezelésben 4%-kal volt több a napi takarmányfogyasztás a fitáz nélküli 3,9 g/kg P-ellátású kezeléshez képest, 7,8%-kal javult a napi súlygyarapodás és 4%-kal a takarmányértékesülés.

A csontvizsgálatok eredményei is alátámasztani látszanak azt a feltételezést, hogy a Ca- és P-ellátás megfelelő volt, 4,9 g/kg az első és 3,5 g/kg a második hizlalási fázisban, 1,3–1,4:1 Ca:P aránnyal 500 FTU/kg fitázzal.

Hoppe és mtsai (1993) valamint Näsi és mtsai (1995) megállapítása szerint, a P- és Ca-retenció között ( $r=0,78$ ) szoros összefüggés van és a fitáz hatására bekövetkezett P-beépülés növekedés maga után vonja a Ca-értékesülés javulását is, a csontszilárdság növekszik, amit Cromwell és mtsai (1993), valamint Richter (1993) eredményei is egyértelműen megerősítenek.

Második kísérletünkben („B” kísérlet) a kísérleti kezelés állatai a hizlalás első szakaszában 3,9 g/kg P-hoz jutottak, amit a befejező szakaszban 3,0 g/kg-ra csökkentettünk úgy, hogy anorganikus P-kiegészítést nem kaptak az állatok és fitázt sem, aminek a hatása a hizlalási mutatókban egyértelműen megmutat-



kozott. Már az első fázisban is 4%-kal volt kisebb a súlygyarapodás, ami a másodikban már 5%-ot ért el, amivel egyidejűleg a takarmányfogyasztás is méréséklődött. Ezek az adatok arra utalnak, hogy fitázkiegészítés nélkül a takarmányban levő, értékesülő P mennyisége nem fedezi az állatok szükségletét, emiatt csökken az állatok étvágya, a súlygyarapodás és a takarmány-értékesülés is (Weigand és Kirchgessner, 1987).

Sommer (1991) szerint 1 kg súlygyarapodáshoz 6 g P-retencióra van szüksége egy sertésnek, a 30–105 kg közötti súlykategóriában. Schulz és Berg (1996) szerint ez az érték, 50%-os P-értékesüléssel számolva, 25–105 kg között, valamivel több, 6,3 g P-retenció/kg súlygyarapodás. A „B” kísérletben kapott negatív eredmények egyértelműen a P-hiányra vezethetők vissza, mivel az állatok 37,4–90,0 kg élősúly-kategóriában, a minimális 630 g P helyett, összesen csak mintegy 500 g-hoz jutottak és ennek az értékesülése, fitáz nélkül, 25–30% körüli lehetett, tehát az állatok szükségletét nem fedezte.

Összesítve a kapott eredményeket megállapíthatjuk, Jongbloed és Lenis (1991), Schulz és Berk (1996) adataival megegyezően, hogy fitázkiegészítéssel, 1,3–1,4:1 Ca:P arány mellett, a hizlalás első fázisában 4,9–5,0 g/kg a P-szükséglet, ami a befejező szakaszban 3,6 g/kg-ra csökkenthető a hizlalási paraméterek romlása és a csontozat Ca- és P-tartalmának változása nélkül.

#### IRODALOM

- Gundel J. – Regiusné Möcsényi Á. – Hermán I.-né – Votisky L.-né – Vigh L.(1998a): Állattenyésztés és Takarmányozás 47. 5. 423–434.p.
- Gundel J. – Regiusné Möcsényi Á. – Hermán I.-né – Votisky L.-né – Vigh L.(1998b): Állattenyésztés és Takarmányozás 47. 6. 553–565.p.
- Hoppe, P.P.(1992): Überblick über die biologischen Wirkungen und ökologische Bedeutung der Phytase beim Schwein. 4. Forum Tierernährung der BASF AG, Ludwigshafen/Rhein, 3–15.p.
- Jongbloed, A.W. – Lenis, N.P.(1991): Nutrition as a means to reduce environmental pollution by pigs. 42nd Ann. Meeting of EAAP, N.5.4.1.
- Magyar Takarmánykódex(1990): Mg. Könyvkiadó Vállalat
- Näsi, M. – Partenen, K. – Koivuranta, S. – Piironen, J.(1995): The effect of Aspergillus and Trichoderma phytases on phytate phosphorus availability in pigs fed on maize-soybean meal or barley-soybean meal diets. 46th Annual Meeting EAAP, Prague, N.5.10.
- Richter, G.(1993): Arch. Anim. Nutr., 45. 235–244.p.
- Schulz, E. – Berk, A.(1996): Zur P-Versorgung von Schweinen unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von mikrobieller Phytase. Lohmann Information, 2. 17–24.p.
- Sommer, W.(1991): Schweine-Zucht und Schweine-Mast, 39. 2. 45–48.p.
- Weigand, E. – Kirchgessner, M.(1987): Züchtungskunde, 59. 42–50.p.

Érkezett: 1998. április  
 Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
 Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition  
 H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.  
 E-mail: jgundel@atk.iif.hu

## BESZÁMOLÓ A XVIII. GENETIKAI VILÁGKONGRESSZUSRÓL PEKING, 1998. AUGUSZTUS 10–15.

A Pekingi Kongresszusi Központban, a megnyitó plenáris ülést követően, 11 szekcióban zajlott le a Genetikai Világkongresszus, amelynek jelmondata volt:

„GENETIKA — JOBB ÉLETET MINDENKINEK!”

*A szekciók témakörei*

— Kromoszóma-szerkezet, -működés és -megoszlás (19 előadás és 43 poszter)  
— DNS-reparáció, rekombináció, mutáció és transzpozíció (26 előadás és 46 poszter)

- Genom-kutatás (18 előadás és 94 poszter)
- Gèneexpresszió (21 előadás és 83 poszter)
- Genetikai analízis a sejtbiológiában (8 előadás és 16 poszter)
- Fejlődésgenetika és neurogenetika (26 előadás és 74 poszter)
- Populációgenetika és evolúció (31 előadás és 124 poszter)
- GENETIKA és MEZŐGAZDASÁG (39 előadás és 386 poszter)
- Genetika és orvostudomány (44 előadás és 209 poszter)
- Genetika, környezet és társadalom (5 előadás és 19 poszter)
- Bioinformatika (4 előadás).

Összesen tehát 241 előadás és 1094 poszter eredményei kerültek bemutatásra és megvitatásra. Az összefoglalókat tartalmazó nyomtatott PROCEEDINGS — a plenáris előadásokkal együtt — 1342 közleményt foglal magában! Ezt a rendkívül értékes és informatív kötetet (amely az előadók címeit is tartalmazza) készségesen bocsátom az érdeklődő szakemberek rendelkezésére.

Ki kell emelnem a poszter-bemutatók nagy és növekvő jelentőségét (hasonlóan más nemzetközi konferenciákon tapasztaltakhoz). Nagy kongresszusokon ez a „műfaj” egyre jelentősebbé és hasznosabbá válik, a személyes tudományos kapcsolatok ki- szélesítése és elmélyítése szempontjából is.

A legnépesebb — és számomra legfontosabb — „Genetika és mezőgazdaság” szekcióban a következő országok képviselői tartottak előadást: Ausztrália; Fülöp-szigetek; Olaszország; Ausztria; Izrael; Új-Zéland; Brazília; Japán; USA; Egyesült Királyság; Kína; Vietnam; Finnország; Magyarország; Franciaország; Németország.

Poszterekkel összesen 34 országból szerepeltek: Argentína; Irak; Olaszország; Ausztrália; Izrael; Oroszország; Banglades; Japán; Pakisztán; Belgium; Jugoszlávia; Svédország; Brazília; Kanada; Tajvan; Dánia; Kazahsztán; Thaiföld; Dél-Afrika; Kína; USA; Egyesült Királyság; Korea; Üzbegisztán; Egyiptom; Lengyelország; Vietnam; Fülöp-szigetek; Magyarország; Franciaország; Mexikó; India; Németország;

Legtöbb előadással és poszterrel kínai és amerikai kutatók szerepeltek, sok esetben nemzetközi együttműködés keretében végzett munkával.

Magyar részről *Jánosa Ágnes* – *Dohy János* – *Baranyai Bence*: „Comparative genetic evaluation of progeny-tested top Holstein bulls and their sons in Hungary” („Ivadekvizsgált Holstein csúcsbikák és fiaik összehasonlító genetikai értékelése Magyarországon”) című előadása hangzott el Jánosa Ágnes előadásában. E mellett *Heszky László* és *munkatársai* két poszterrel, *Tóthné Lőkös Klára* egy poszterrel, *Keresztessy Katalin* ugyancsak egy poszterrel szerepelt. Ily módon Magyarországról egyedül a Gödöllői Agrártudományi Egyetem (incl. az MTA-GATE Állatnemesítési Kutatócsoport) szerepelt.

A gödöllői kutatókon kívül csupán egyetlen magyar előadója volt a Világkongresszusnak, *Garami Miklós* (SOTE) személyében, aki a IX. szekcióban tartott előadást.

Állatnemesítési szempontból a következő eredmények érdemelnek figyelmet:

*Salerno* és *mtsai* (Olaszország): a *dehidrogenáz* enzim lokusz aktivitását és genetikai változatait tanulmányozták. 6 enzim-változatot vizsgáltak 109 sertés (3 család)

máj kivonatából. 3 enzim-változat esetében polimorfizmust állapítottak meg. Rámutattak a potenciális szelektív lehetőségekre és a további vizsgálatok szükségességére.

*Shu-Zheng Huang és mtsai* (Kína): Biológiailag aktív humán IX. fehérje-faktor kiválasztódását produkálták *transzgénikus kecskék tejében*. 5 transzgénikus kecskét hoztak létre (22%), egy állat tejében kimutatták a IX-es fehérje-faktort. Rámutattak az *in vitro* termékenyítés és *in vitro* embrió-kultiválás jelentőségére a transzgenézis hatékonyságának növelése szempontjából.

*Yana Da és mtsai* (USA): Javított módszert alakítottak ki a QTL (Quantitative Trait Loci = kvantitatív tulajdonságokat kódoló gének lokuszai) és a *marker-gének közötti kapcsolat* (linkage) felderítésére.

*Liu Enqui és mtsai* (Kína): megállapították, hogy a RAPD-módszer (Random Amplification of Polimorph DNA) alkalmas *rokontenyéztett egérvonalak* genetikai jellemzésére és elkülönítésére (markerek segítségével).

*Zhao Shuhong és mtsai* (Kína): négy *mikroszatellita marker* kapcsoltágát és lokalizációját állapították meg a sertés 12. sz. kromoszómáján spermium-tipizálás alkalmazásával.

*Gong Yan Zhang és mtsai* (Kína): két *sertés-mikroszatellitát klónoztak* és vizsgáltak több genotípusban. Család-analízissel kodomináns öröklésmentet állapítottak meg.

*Guohua Li és mtsai* (Kína): A sertés „Obese receptor (OB-R)” (túlzott elzsírosodást okozó gén receptora) génjét lokalizálták a 6. sz. kromoszómán. További vizsgálatokkal kívánják tisztázni ennek a génnek és a *HAL-lokusznak* (a stresszérzékenységet jelző génlokusznak) a kapcsoltágát.

*Kuipers és mtsai* (Egyesült Királyság): *transzgénikus sertéseket* állítottak elő *xenotranszplantáció* (szervátültetés) céljaira. Sertésszívek és -vesék több héten át működtek majmok szervezetében! Előnyösnek találták a FISH-módszer (fluoreszcens *in situ* hibridizáció) alkalmazását.

*Hawken és Shook* (USA) kutatásai felhívják a figyelmet arra, hogy a marker-gének által kínált lehetőségeket (MAS = marker assisted selection = markerek segítségével végzett szelekció) integrálni kell az állatnemesítési stratégiákba!

*Takashi Kuwana* (Japán): Baromfifélék primordiális germinális sejtjeinek (PGC) segítségével kívánunk transzgénikus egyedeket előállítani (transzfekeció és az embriók *in vitro* kultiválása segítségével).

*Guo-Qing Song és mtsai* (Kína): megkísérik a Marek-féle vírusbetegség (MDV) *el-leri antigént* kódoló gén *transzgénikus paradicsomban* történő előállítását!

A kínai kutatások közül a következők érdemelnek még említést:

*Sheng Ming Zeng és mtsai* sikeresen mélyhűtöttek *in vitro* termékenyítéssel előállított nyúl-embriókat vitrifikációs eljárás alkalmazásával (3 recipiens 15 fiókát hozott világra).

Tejfehérje-frakciókat kódoló gének vizsgálatával kutatják egyes kerdőző fajok rokonsági viszonyait.

Három eltérő hasznosítási és anyagcsere-típusú tyúkfajta reciprok keresztezéseivel olyan populációkat hoznak létre, amelyek alkalmasak lesznek értékmérő tulajdonságok génértékeinek elkészítésére (3 nemzedékre terjedő vizsgálatok).

Megállapították, hogy az FSH-t kódoló gén sertésben kapcsoltágot mutat az *alomnagyságot* befolyásoló nagyhatású génnel. Rámutattak a MAS lehetőségére.

A csirke súlygyarapodását befolyásoló nagyhatású géneket detektáltak, és felhívták a figyelmet a MAS lehetőségére.

Irakban kakasspermát igyekeznek felhasználni DNS-vivőanyagként, transzgénikus tyúk előállítása céljából.

*Amerikai-francia közös team* kutatja a holstein fajtában a tejtermelési és az egészséget befolyásoló gének helyeződését és kapcsoltági viszonyait. Azt találták pl., hogy a 17. sz. kromoszómán a tejtermelést befolyásoló gének (QTL) helyezkednek el.

A magyar szerzők eredményeit külön cikkekben publikáljuk.

A Világkongresszus újabb meggyőző bizonyítékait szolgáltatva annak, hogy:

— a genetika korszerű irányai és módszerei (főként a molekuláris genetika és a biotechnológia) egyre nagyobb hatást fejtenek ki a növény-, az állat- és a humántudományokban, mind a nemesítés, mind pedig a betegségek prevenciója és leküzdése(génterápia), valamint a termelés területein.

— a genetika — és határterületei, ill. társtudományai — vonatkozásában egyre nagyobb szellemi és anyagi tökekoncentráció megy végbe a fejlett (sőt a fejlődő) országokban. Ez a tökekoncentráció a versenyképesség egyik letéteményese!

— „Szintáttörést” jelentő új kutatási eredményeket szinte kizárólag multidiszciplináris modern kutatócsoportok képesek produkálni, amelyek igen gyakran nemzetközi projektek keretében működnek, közös érdekelttség és racionális munkamegosztás érvényesítésével.

— A tehetséges és elhivatott fiatal kutatók — megfelelő motiváció és perspektíva bázisán — mind nagyobb számban és aktivitással vesznek részt a nemzetközivé váló tudományos kutatásokban, a jövőt megalapozó fejlődés katalizátoraként.

A következő Genetikai Világkongresszus 2003-ban lesz, Melbourne-ben. Kívánatos lenne ezen a szélesebb körű magyar részvétel!

Kiutazásomat a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya és az OMFB tette lehetővé és támogatta, ezért őszinte köszönetemet fejezem ki.

*Dohy János*

## A XIV. ÁLLAT-BIOTECHNOLÓGIAI KONFERENCIA, HÓDMEZŐVÁSÁRHELY

Eső, szinte szakadatlan eső gátolta a betakarítást, alig volt nap októberben, amikor nem ázott a napfény városra, nem növelte eső az egykori "Hód-tava" vízszintjét. Tócsákban tükröződött a Mezőgazdasági Főiskola homlokzata. Ám ezen a két napon nem esett, napfényben fürdött a Tiszaközeli városháza büszke tornya. Két napon át. Aztán megint esett.

Ezen a két októberi napon, 15. és 16-án volt a konferencia a 600 éves mezővárosban (akkor: Hodwasarhel-nek írva). Ám a szikrázó napsütésből nem sokat élveztek a konferencia résztvevői, hiszen szinte a teljes időt a főiskola elsőtített tantermében töltötték. Itt voltak az előadások az évente ismétlődő és évente megújuló állat-biotechnológiai tanácskozás keretében. A tizennegyedik konferenciát tartottuk. Az első a magyaróvári egyetemen volt. S ha már visszatekintünk az időben, említsük meg a konferencia leghűségesebb, 1985. óta derekasan kitartó résztvevőit:

Dohy János, Pék János, Seregi János, Simon Ferenc, Solti László és e szemelvény írója.

*Fontos emberek (VIP)?* — Dohy prof., akadémikus, Pék János, az MBK alapító igazgatója, Seregi prof., az ÁOTE Kísérleti Intézet igazgatója, Simon prof., a gyógyszer-tani katedra volt vezetője, Solti prof., az ÁOTE mai rektora, végül valamennyi között a legöregebb, aki már megengedheti magának, hogy Laci bácsinak szólítsák, az OMF egykori fősztályvezetője. De említsük meg az óvári kerekasztal mellől még három kiválóságot, Gergátz Elemér és Nagy Frigyes volt minisztereket, valamint Iváncsics profot, az óvári dékánt. Ritka grémium. Sikerült egy-két fontos embert kihagynom? Vajon azért alapítottak bio-technológiai kerekasztalt, mert kiemelkedő emberek voltak, vagy azért lettek *nagyon fontos* emberek, mert sorozatban részt vettek biotechnológiai konferenciáinkon?

Nos, az állat-biotechnológiai *konferenciákkal* majdnem körbejártuk az országot: Óvár – Szencs – Hőgyész – Szentcs – Somberek – Üllő+Gödöllő – Kaposvár – Bábolna – Magyaróvár – Kassa – Gyöngyös – Sárvár+Bécs – Salgótarján – Hódmező. A vásárhelyi színhely választását Szeged közelsége is inspirálta, kevesellvén az SzBK munkatársainak részvételét. És szomorúan láttuk, hogy most is csak ketten képviselték a nagyhirű intézetet. Nem így a mezőváros Önkormányzata: amire 14 év alatt még nem volt példa, vendégei voltak a polgármesternek, ismerkedve a város jellemző adataival és a Városháza patinás épületével. — A tanácskozás *házigazdája* valójában a Hód-mezőgazda Rt, a volt állami gazdaság volt, remekül bemutatva munkájuk kis születét (a lovardát) és jóllakásig etetve a konferencia estéig éhező népet.

A tanácskozáson 24 előadás hangzott el, a folyosón 18 posztert szemlélhettünk meg, a résztvevők száma: 97 — évről évre szinte ugyanannyi. Megpróbáltuk az előadásokat témacsoportokba rendezni:

Az első ülészakon ÁLTALÁNOS témákról volt szó: „szellemi tulajdon védelméről” (Nagy M.), „a transzgen állatok szabadalmaztatásának lehetőségéről” (Szarka E.), „az állategészségügy hazai informatikai hálózatról” (Tekes L.), és egy beszámolóról „a pekingi Genetikai Világkongresszusról” (Dohy J.). — Lehet-e Magyarországon transzgen egeret szabadalmaztatni? — Igen, volt a Szabadalmi Hivatal vezetőjének egyszerű válasza, azután már „csak” a részleteket kellett megvilágítani.

A második ülészak témája a TRANSZGÉN ÁLLAT volt: „A transzgenikus állatok felhasználása a gyógyszerkutatásban (Arányi P.), „a transzgen állatok perspektívái és korlátai” (Hirpi L. és mtsai), „a kappa-kazein túltermelése transzgenikus állatokban” (Tóth Sz. és mtsai). — A legnagyobb távlatot Arányi Péter, a Chinoin igazgatójának előadása nyújtotta, hiszen tudjuk, hogy a transzgen állatok nemcsak a kutatást, hanem a gyógyszer-előállítást is szolgálják (Dolly és az általa kialakult gene farming).

A harmadik ülészak előadói a genetikailag manipulált vírusokkal előállítható VAKCINÁKRÓL szóltak: „Lehetne-e daganatos betegségek ellen baromfi-betegség elleni (módosított) vakcinát alkalmazni?” (Duda E.); majd két ifjú titán előadása „vírustörzsek DNS-ének vizsgálatáról” a burkatisz-vírustörzsek filogenetikájával szemléltetve a vírusok mutációjának sorozatát. — Példamutató, hogy két fiatal doktórandsz (egy „öreg” kutató, Lomniczi Béla vezetésével) milyen biztonsággal kalauzolt bennünket a vírustörzsek DNS-alapon szerkesztett törzsfáján.

A következő ülészak az EMBRIÓ-MANIPULÁLÁS volt: „Petesejtek PCR vizsgálatáról” (Bodó Sz. és mtsai), „sertés petesejtek *in vitro* érleléséről” (Bali Papp Ágnes és mtsai), „az emlősembriók *in vitro* kultiválásáról” (Fancsovits P.), végül a Gócza-team munkája „nyúl embrionális csírvonalak létrehozásáról”. Ők már alighanem közel állnak az évtizedes probléma megoldásához, hogy sejtek tenyésztéséből redifferenciáljanak állati szervezetet. A cél hasonló a klónozáshoz, de más koncepció alapján.

Új fényt kapott az EMBRIÓTRANSZFER, a klónozás hihetetlen elterjedése által, az új technikákat két előadáson mutatták be, így: „A vértelen petesejtnyerés (OPU) módszere” (Seregi J és mtsai) és „a vemhesség diagnózisa a továbbfejlesztett magyar ultrahang-készülékkel” (Váraljai P.).

A MOLEKULÁRIS GENETIKA egyáltalán nem elméleti, hanem nagyon is gyakorlati témákról szólt: „A szarvas genetikai vizsgálatának lehetőségéről” (Orosz L. és mtsai), „a transzgén állatokról, mint betegségek modelljeiről” (Kátana R.), egy messzevezető magyar kutatásról „az izomlaxságot fokozó miosztatin génről” (Szabó Gy. és mtsai), végül „a 'szépfarú' juh izomlaxságának öröklődés-menetéről” (Lengyel A. és mtsai).

A LABORJELLEGŰ MUNKÁK csoportjában újabb adatokat kaptunk „az aflatoxin hatásának a táplálék útján való kivédéséről” (Makóova Zsuzsa és mtsai), a Szlovákia egyes területeit veszélyeztető „kadmium-túlsúly biokémiai hatásairól” (Hurna Edit és mtsai), „a nyúl kappa-kazein génjének polimorfizmusáról” (Makovics F. és mtsai), végül egy — különös módon alig vizsgált — területről, a kutyá mesterséges termékenyítésének módszerét előkészítő vizsgálatokról (Szász F.).

Kikényszerül belőlem az előadások szemléltetésének dicsérete: Legelőbb Tekes és mtsai, majd sorra Bodó és mtsai, Gócza Elen és mtsai, Makovits Feri és mtsai demonstráltak munkájukat Harvard Graphic, illetve PowerPoint komputervezérelt vetítéssel. Konferenciáinkon most láttunk ilyet először... reméljük még sokszor találkozunk vele. Gördülékenyen ment a dia- és fólia-, sőt a video vetítés is, ami a főiskola technikusainak lelkeségét dicséri.

A poszterek sora mellett egy kiállítási asztalt szemlélhettek meg az érdekeltek: a VEYX Pharms GmbH képviselője állított ki egy sor vegyszert (hormont) és az embriótranszfer technikában szükséges eszközt. Az egyik poszter (Vajta G. és mtsai) is hasonló témájú volt, az OPS-vitrifikációs technikáról.

Nem kevés gondot okoz ma már egy ilyen konferencia anyagi háttérének biztosítása. A Kerekasztal Tanácskozás fő anyagi támogatója, a múlt évhez hasonlóan, a Budapesti Vállalkozás-fejlesztési Alapítvány volt, ám nem mehetünk el köszönet nélkül a főiskola (előadótérek és technika), a gazdaság (bemutató és társas vacsora), a Mesterséges Termékenyítő Rt (emlék-kerámia), és a helyi Agrárkamara anyagi segítsége mellett sem. Valamennyi biotechnológus nevében köszönetet mondunk a BVA igazgatójának, dr. Nagy Miklósnak, hogy állta az anyagi különbséget a részvételi díjak és a tényleges költség között (autóbusz, nyomda, elektronikus kiadványok), köszönetet kell mondanunk a Mesterséges Termékenyítő Rt főigazgatójának, dr. Szász Ferencnek, és a megyei Agrárkamara elnökének, Futó Tamásnak az anyagi támogatásért. Köszönjük a Hód-Mezőgazda vezérigazgatójának, Egyed Bélának és főállatorvosának, dr. Kocsis Lászlónak, továbbá a helyi Állategészségügyi Intézet vezetőjének, dr. Szigeti Sándornak odaadó fáradozását, nem kevésbé a mindenkor biztos talapat, Seregi János prof. (ÁOTE Kísérleti Intézet) segítségét. Köszönet illeti a szaküléseket vezénylő üléseelnököket: prof. Mucsi Imrét, Dohy János akadémikust, dr. Szigeti Sándort, prof. Solti Lászlót, prof. Jan Eleckot, Gócza Elent és dr. Rátky Józsefet. A feladat oszlopa a klasszikus organizátor, dr. Pék János, másik (kissé törékenyebb) „oszlopa” Fenyvesi Zsuzsanna, illetve a főiskola részéről Fodor Dezső tanár úr és Galyasné Jutta volt.

1990. óta a konferencián elhangzott előadások, bemutatott poszterek teljes szövegét nem nyomtatott, hanem elektronikus kiadványban (Floppy nfo) adjuk ki; az 1998-as konferencia teljes anyaga az OÁI munkatársai segítségével az internetre is fölkerült:

<<http://sgicenter.oai.hu/>>

A lehetőségért köszönetet mondunk dr. Tekes Lajos igazgatónak. Szerény fölmérésünk alapján a konferencia részvevőinek mintegy 40–45%-a rendelkezik internet hozzáféréssel, és ez a hányad a következő években bizonyosan tovább fog nőni. Ebben a reményben merjük vállalni, hogy a jövőben is igénybe vesszük a hálózatot a mindenkor utolsó konferencia anyagának publikálására úgy, hogy az előző évről csak tartalomjegyzéket mutatunk be. E mellett a korábbi évek gyakorlatához híven (egyelőre) megtartjuk a 3,5 collos floppy n történő közzétételt is, amit minden részvevőnek postán elküldünk, és ami természetesen a Széchényi Könyvtárban is megtalálható (ISSN 1215-4407).

Megkezdődtek a tárgyalások a következő, tizenötödik konferenciáról. Színhelye (elgondolásunk szerint):

valahol SIMONPUSZTA és SZÁZHALOMBATTA (között) lesz  
1999. október 14-15-én (csütörtök-pénteken).

Kállai László

## BESZÁMOLÓ A NÉMET TAKARMÁNYOZÁS-ÉLETTANI TÁRSASÁG 52. TUDOMÁNYOS ÜLÉSÉRŐL (GÖTTINGEN, 1998)

Az 1998. március 3–5. között megrendezett konferencián, 9 ország (Ausztria, Dánia, Egyiptom, Hollandia, Kanada, Lengyelország, Magyarország, Németország és Svájc) képviseltette magát. A három napos rendezvény keretében 55 előadás hangzott el és 61 poszter bemutatására került sor.

Az első szekcióban a „Takarmánykezelés és analitika” körén belül 23 téma került bemutatásra. Tanulmányozták a szilázsok minőségének a tejelő tehének alaptakarmány felvételére gyakorolt hatását. A takarmányértékelési vizsgálatok során különböző összetevőjű szilázsok minőségi becslését *in vivo* és *in vitro* módszerekkel határozták meg, celluláz módszer alkalmazásával pedig megállapították a trópusi takarmánynövények emészthető szervesanyag-tartalmát. Széleskörű, *in vitro* meghatározásokat végeztek a bendő gáztermelésével kapcsolatosan. Tanulmányozták a változó széna/árpa összetétel hatását a mikrobiális biotinmetabolizmusra, különböző észterifikációs fokú pektinadagolást követően a metán- és metanolképződés mértékét, valamint *in vitro*, a különböző növényi lecitinformák hatását a bendőfermentációra.

Az „Energiaforgalom és zsíranycsere” szekcióban 12 előadásra került sor. Boromfiban meghatározták a többszörösen telítetlen zsírsavak túlzott bevitelének hatását a tojástermelésre, a tojások összetételére és a sárgája zsírsavösszetételére, valamint tojótyúkokban és brojler csirkékben értékelték a glicerinadagolásnak az emésztőrendszer mikroflórára gyakorolt hatását. A zsíranycsere jellemzése keretében a májhomogenizátumok lipidperoxidációját befolyásoló Zn és fémtionin hatásáról ismerhettünk meg új eredményeket.

A „Makro- és mikroelemek” szekcióban 14 előadás hangzott el. A Ca anyagforgalmával összefüggésben vizsgálták a Ca hozzáférhetőségét különböző szerves és szervetlen Ca-források alkalmazása esetén, izotóp hígulási technika alkalmazásával meghatározták a Ca endogén fekális kiválasztásának és valódi felvételének arányát patkányokban. A P-anyagforgalmat patkányokban tanulmányozták, megkülönböztetett figyelemmel a fitáz-, illetve az anorganikus P-kiegészítésre. Juhok izolált bendőepitéliumában a megemelkedett ozmotikus nyomás, a szövetek vezetőképessége és a Na-transzport közötti összefüggést tanulmányozták. A mikroelemek közül kiemelkedően foglalkoztak a Zn, a I, a Se, a Co és a Cr anyagforgalmával.

Az „Emésztés és anyagcsere” témakörében 16 előadás ismertetésére került sor. Borjakban vizsgálták, kolosztrum mentes felnevelés esetén a metabolikus és endokrin anyagforgalom változásait, a hasmenéses megbetegedésben szenvedő borjak laktózemésztését, a tejpótlószerek emészthetőségét, a metánképződést, a különböző mértékű kolosztrumellátottság hatását a xylóz felvételére, a vékonybél morfológiájára és inzulin receptoraira. Sertésekben meghatározták a nem keményítő eredetű poliszacharid hatását búza-fajtánként a precaekalis és fekális táplálóanyag-emésztésre és ME értékére.

A „Takarmányok nem kívánatos anyagainak” témakörében elhangzott 10 előadás a takarmányok mikotoxin, műtrágya- és növényvédő szer maradvány, valamint nehézfém szennyezettségével foglalkozott. A mikotoxin fertőzöttséggel

kapcsolatban a bendőtartalom inkubációjával *in vitro* vizsgálták a zearalenon metabolizmusát, lovak vérszérumában az expozíció és az életkor függvényében meghatározták a takarmányból származó penészgombák és atkaantigének elleni antitestek képződését.

Tizenhárom előadást hallgathattunk meg a „Takarmány-kiegészítők” szekcióban. A nem keményítő eredetű poliszacharid (NSP) alkalmazhatóságát több kutatócsoport is tanulmányozta. Vizsgálták az NSP-hez kötött cukrok emésztését Triticale- és enzim-kiegészítés esetében csirkében, kacsában és libában. Tanulmányozták a takarmánnyal adagolt mikrobiális fitáz hatását a Zn hozzáférhetőségére, illetve a Cd és az ólom akkumulálódására vonatkozóan növények patkányokban.

A „N-anyagcsere” szekcióban 22 előadás hangzott el. Átfogó vizsgálatot végeztek növények kérődzőkben az emésztőrendszer különböző szakaszainak a N-anyagcseréjére vonatkozóan. Az anyagcsere végtermék további sorsát teheneekben az ileumba adagolt karbamidból származó nitrogén visszajuttatásával vizsgálták. Több kutatócsoport is foglalkozott a különböző aminosavak (L-karnitin, lizin) anyagforgalmával. Ezen túlmenően juhokban a kezelt repce és a védett metionin a gyapjú növekedésére, növények sertésekben az aminosav-ellátottság fehérjemetabolizmusra, kocákban a megnövelt treoninellátottságnak a tejtermelésre, a tej és a vérplazma karbamid és treonin koncentrációjára.

A „Vitaminok” témakörében elhangzott előadások túlnyomó többsége az E-vitamin anyagcseréjével foglalkozott. Így vizsgálták sertésekben az E-vitamin kiegészítés időtartamának és mennyiségének hatását a különböző szövetek és a belőlük készült termékek E-vitamin tartalmára, valamint nagy dózisu E-vitamin- és folsav-kiegészítés a szérum E-vitamin és folsav koncentrációjára gyakorolt hatását.

Hazánkból az alábbi 3 előadással szerepeltek kutatók:

*Hegedűs M. – Fekete S. – Andrásovszky E. – Hullár I.:* A metionin, a metionin-hidroxi-analóg és az S-metil-metionin hatása a növekedésre és a fehérjehasznosításra növények patkányokban.

*Hullár I. – Fekete S.:* Zn-vel dúsított szárított élesztődara emészthetősége macskákban.

*Veresgyházy T. – Fébel H. – Fekete S.:* T2 toxin és acidózis hatása a kukorica és lucernaszéna *in vitro* lebontására.

Az elhangzott előadások összefoglalóit — döntően német nyelven — tartalmazó kötet az ÁTK-ban (Herceghalom) rendelkezésre áll.

A közgyűlés döntése alapján, a Takarmányozás-élettani Társaság 53. éves ülését, 1999-ben, ismét *Göttingenben* rendezik.

*Kerti Annamária*



## EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGE (EEAP) 49. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAK, VARSÓ, 1998.

### TAKARMÁNYOZÁSI SZEKCIÓ

Az alábbi témakörökben kerültek az újabb kutatási eredmények előadás, illetve poszter formájában bemutatásra:

- I. A kérődzők és a sertések aminosav-szükségletének pontosítása.
- II. Folyékony takarmányokra alapozott etetési technológiák a sertések takarmányozásában.
- III. Összefüggések a takarmányozás és a szaporodás hormonális szabályozása között.
- IV. Fiatal kérődzők felnevelése, elválasztása és ezek hatása az egészségi állapotra, illetve a teljesítményre.

V. Kötetlen témájú előadások.

VI. Kötetlen témájú előadások és a munkacsoportok beszámolóí.

A II. témakörben a sertéstenyésztéssel, a III.-ban az élettani szekcióval, a IV.-ben a szarvasmarha és juhtenyésztéssel volt a takarmányozási szekciónak közös az ülése. A fenti témaköröket még kiegészítette egy, ún. poszter szekció, amikor az összes résztvevő jelenlétében, lehetőség nyílt a poszterek megtekintésére és megvitatására.

Az I. témakörben öt előadás hangzott el és 16 poszter került bemutatásra. Az előadások a kérődzők aminosav szükségletével, az emészthető aminosavak szerepével a sertések takarmány-adag-összeállításában, az ideális aminosav-összetétellel, kérődzőkben a vékonybélbe jutó hasznosítható aminosavak előrejelzésével, illetve tejtermelő tehénekben a leucin, lizin és metionin kiegészítés hatásával foglalkozott. A poszterek a kérődzőkben és a sertésekben a fehérjeellátás és a teljesítmény kapcsolatát, az aminosav kiegészítés hatását és részben módszertani eredményeket mutattak be. E szekcióban került ismertetésre a hazai új fehérjeértékelési rendszer is.

A II. témakörben hat előadás és hat poszter foglalkozott a nagy nedvességtartalmú takarmányok táplálóértékével. A fermentált takarmányok teljesítményre és a sertések egészségi állapotára gyakorolt hatásával, a folyékony formában adott ásványianyag és az ivóvízzel adott lizin-kiegészítés szerepével, a fermentált takarmányok esetén több közlemény is foglalkozott a bélfloóra összetételével. Itt került bemutatásra az enzimkezelés hatása az in vitro emészthetőségre és a rosttartalom hatása az aminosavak vékonybélbeli emészthetőségére is.

A III. témakörben öt előadás bizonyította, hogy a takarmányozás befolyásolja a kérődzők és a sertések esetén a szaporodás hormonális szabályozását.

A IV. témakörben a kérődzők felnevelésével kapcsolatos kérdések kerültek megvitatásra. Hét előadás hangzott el és 28 poszter mutatta be a takarmányozás, a tej vagy tejpótló itatás, a felnevelés intenzitásának és különböző tartástechnológiai elemeknek a hatását a teljesítményre és a kérődzők egészségi állapotára. Több közlemény foglalkozott különböző kiegészítők, így az élesztő, a jukka kivonat, különböző baktérium kultúrák hatásával, és szerepével a kérődzők felnevelésében.

Az V. és a VI. szekcióban, mely a kötetlen témájú előadásokat foglalta össze, a legváltozatosabb témájú előadások hangzottak el, ill. kerültek poszteren bemutatásra. Ez a két szekció mintegy 55 közleményt foglalt magába. A témák között az egyes takarmányok táplálóértékének pontosítása, a kiegészítők és a hozamfokozók hatása a teljesítményre, a tej- és húsminőséget befolyásoló tényezők szerepeltek és valamennyi állatfaj takarmányozását érintették.

Az EAAP 49. ülésének kiadványa az ÁTK-ban az érdeklődők rendelkezésére áll.

*Várhegyi Józsefné*

### SZARVASMARHA-TENYÉSZTÉSI SZEKCIÓ

A szarvasmarha-tenyésztés aktuális kérdéseit 6 ülésen vitathatták meg a tenyésztés szakemberei és e terület kutatói. Ezen hat ülés közül kettőnek kötetlen témája volt, ami érdekes és színes előadások és poszterek sokaságát foglalta magába. A többi négy ülés pedig egy-egy szűkebb szakterület előadásait, illetve posztereit mutatta be.

Az ülések témája a következő volt:

1. ülés: A haszonállat-előállítási ágazat átszervezése Közép- és Kelet-Európában

2. ülés: A meghosszabbított laktációk hatása a tejelő típusú szarvasmarhák reprodukciója, az egészségi állapotára, valamint a termelésére

3. ülés: Új eredmények a szarvasmarha-tenyésztésben: korai *előrejelzők*, MAS és QTL gén-térképek (a genetikai szekcióval közösen tartott ülés)

4. ülés: A fiatal kérődzőknél alkalmazott nevelési és választási eljárások hatása az állatok egészségi állapotára és teljesítményére (a takarmányozási, valamint a juh- és kecsketenyésztési szekcióval együtt tartott ülés)

5–6. ülés: Kötetlen témájú eszmecsere

A szarvasmarha-tenyésztési szekció hat ülésén összesen 44 előadás hangzott el, ezen témával foglalkozó posztterek száma pedig 108 volt.

Az 1. ülésen a magyar húsmarha tenyésztés helyzetét *Szabó és mtsai* előadásából ismerhették meg az érdeklődők. Szerintük a magyar húsmarha tenyésztés csekély jövedelmezőségét egy alacsony költségűtenyésztő húsmarha előállítási rendszer alkalmazásával lehetne javítani. A megoldás tehát mindenekelőtt az lenne, ha a takarmány szempontjából kihasználnánk a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan területek, a természetes rétek, a növénytermesztésből származó melléktermékek, de elsősorban a kukorica termőterületek nyújtotta előnyöket.

A cseh állattenyésztés jelenlegi állapotát *Urban és mtsai* előadása ecsetelte. Csehországban az állattenyésztésre eddig jórészt negatív hatással voltak a társadalmi és a tulajdonjogi változások, megszűntek a korábbi nagy összegű állami támogatások, csökkent a tej- és a húsfogyasztás, többek között ennek következményeként pedig drasztikusan csökkent az ország szarvasmarha létszáma is.

A többi előadásból körvonalazódtak továbbá a szlovén, a lengyel, a szlovák, a litván és az északi állapotok.

A 2. ülés előadásai közül igen nehéz kiemelni a legjobbakat, mivel itt sok rendkívül érdekes és színvonalas előadás hangzott el. Ilyen volt pl. *Knight és mtsai* (Nagy-Britannia) előadása. Ők az ellési évszaknak, a takarmányozási módszernek, valamint a fejési gyakoriságnak a laktáció perzisztenciájára gyakorolt hatását vizsgálták holstein-fríz tehennel. Azt találták, hogy a téli ellés, valamint a napi háromszori fejés szignifikánsan növelte a perzisztenciát.

*Brocard és mtsai* (Franciaország) előadása váltotta ki talán a legnagyobb vitát ezen az ülésen. Ők a szárazon állási időszak csökkentésének, illetve elhagyásának hatásait vizsgálták mind gazdaságossági, mind pedig az állatok teljesítménye és egészségi állapota szempontjából. Eredményeik szerint ezen időszak kihagyása, illetve lerövidítése csökkentette az állomány éves termelését, növelte viszont a tej fehérje és zsír százalékát. A szárazon állási időszakban megszokott antibiotikumos kezelés elhagyása pedig rontotta a tehének tőgyének egészségi állapotát.

A 4. ülésen elhangzott előadások közül *Caffrey* (Írország) a korai választást befolyásoló tényezőket vizsgálta. A korai választást elő lehet idézni a tejtartás csökkentésével, ezzel a szilárd takarmány felvételére ösztönözve a borjakat. Ehhez persze megfelelő minőségű borjú startert, szilárd takarmányt és elegendő mennyiségű ivóvizet kell biztosítani.

*Alpan és mtsai* (Törökország), a törökországi gyakorlattal ellentétesen, a borjak szabadtéri ketreces elhelyezésének a növekedésre és a túlélési százalékra gyakorolt hatását vizsgálták. A kísérlet helyszíne a mediterrán éghajlati öv északi részében helyezkedett el. A megfigyelt, szignifikánsan nagyobb arányú megbetegedések és elhullások ellenére a szabadtéri nevelést sikeresnek minősítették.

*Kovács Katalin*

## GENETIKAI SEKCIÓ

Az ülésnek négy napja alatt a genetikai szekcióban összesen hat ülésen vehettek részt ezen tudományág szakemberei, illetve az érdeklődők. A hat közül három ülésnek konkrét, szűkebb rész-területre leszűkített témája volt, három ülésen pedig kötetlenül hangzott el több érdekes előadás. Természetesen mind a hat ülés témájához az előadásokon kívül posztterek is csatlakoztak.

Az ülések témája sorrendben a következő volt:

1. ülés: A sertés keresztezési programok optimalizálása (a Sertésenyésztési szekcióval együtt tartott ülés)

2. ülés: Kötetlen témájú eszmecsere

3. ülés: Új eredmények a szarvasmarha-tenyésztésben: korai *előrejelzők*, MAS és QTL gén-térképek (a szarvasmarha-tenyésztési szekcióval tartott közös ülés)

4. ülés: Kötetlen témájú eszmecsere
5. ülés: Fenntartható tenyésztés
6. ülés: Kötetlen témájú eszmecsere — ötletgyár

Ebben a szekcióban az üléseken megtartott előadások száma 57 volt, valamint az érdeklődők 72 posztert tekinthettek meg az erre kijelölt helyeken.

Az 1. ülés előadásai közül az egyik legérdekesebb *Webb és mtsai* (Nagy-Britannia) előadása volt, akik a sertésenyésztésben is meglévő genetikai antagonizmusok feloldására próbáltak megoldásokat találni. Kutatásaik azt mutatják, hogy marker szelekció segítségével lehet a legkorszerűbben és a legnagyobb eredménnyel megoldani ezt a problémát.

*Bösch és mtsai* (Németország) a fennálló genetikai összefüggést próbálták megbecsülni tisztavérű és keresztezett kocák alomnagyságra vonatkozó teljesítményei között. Vizsgálataik szerint a keresztezésből született lányok 7%-kal nagyobb alomszámot értek el, ha a tisztavérű apát a tisztavérű tenyészértékekkel összehasonlított keresztezett állományra vonatkozó tenyészértékek alapján választották ki.

A 3. ülésen is igen érdekes és tudományosan is jól megalapozott előadások hangzottak el. Az egyik ilyen volt *Lovendahl és mtsai* (Dánia) kísérletének bemutatása. Ők a vérplazma congrutinin szintjét mérték tejelő típusú borjakban. Kimutatták azt, hogy a congrutinin koncentráció az egyedekben genetikailag meghatározott, tehát örökölhető. Ezen kívül azt is megállapították, hogy a betegségek előfordulásának gyakorisága, valamint a congrutinin szint között fordított korreláció áll fenn, ami a későbbiekben lehetővé teszi akár a szarvasmarha-állomány szelekcióját a fertőző betegségek elleni rezisztencia alapján.

*Vukasinovic és mtsai* (Svájc) a saját fenotípusos vizsgálatokon és az utódok teljesítményén alapuló hagyományos szelekciós eljárásokból, valamint a hagyományos vizsgálatokon kívül a fontos génhelyeket (QTL) feltérképező genotípusos információk bevonásával végzett szelekcióból eredő genetikai előrehaladást hasonlították össze. Eredményeik azt mutatták, hogy annak ellenére, hogy a QTL szakaszok örökölhetősége alacsony és közepes mértékű genetikai variancia jellemzi ezen helyeket, mégis a QTL szelekció messze eredményesebb volt a fenotípusos szelekcióval szemben.

Az 5. ülés témájához, a fenntartható tenyésztés problémaköréhez is sok színvonalas előadás csatlakozott. Közülük említést érdemel *Hill* (Nagy-Britannia) előadása, aki a populációkon belüli és a populációk közötti genetikai változatosság fenntartásának módszeréről beszélt. Véleménye szerint az alacsony teljesítményű populációk feljavításának első állomása a QTL-ek azonosítása, majd pedig a markerek segítségével végzett beavatkozás lehetne. Az idegen háziállatfajok közvetlen gén azonosításával is lehetséges lenne a genetikailag új variációk megteremtése.

*Gandini* (Olaszország) előadása az egyes háziállat fajták vesélyeztetettségi fokának felbecsléséről szólt. Az előadó szerint a vesélyeztetettségi tényezőzt rendkívül sok és az időben is állandóan változó faktor befolyásolja, ezért igen nehéz azt megbecsülni. A megoldás az lenne, ha az egyes fajták helyzetének értékelhetőségét folyamatos megfigyeléssel tennék könnyebbé.

Kovács Katalin

## ÁLLATÉLETTANI SEKCIÓ

Az Állatéletteni szekció az 1998. évi EAAP keretén belül két önálló és két társult szekcióban végezte munkáját.

Az egyik önálló ülése (*Roche, J.F.* Írország elnöketével) a pubertáskori életteni változások vizsgálatával foglalkozott. A viszonylag kis számú előadás és poszter témái az ivaréret befolyásoló hormonális és tartási (management) tényezők, valamint hormonkezelések hatásának vizsgálata voltak. Az ugyancsak önállóan, szabad témaválasztással megrendezett ülésére (levezető elnök: *van der Lende*, Hollandia, az Állatéletteni Bizottság titkára) főleg a szaporodásbiológia területéről érkeztek előadások, poszterek: a szaporaságra történő szelekció hatása egerek ivaréretére, az ivari ciklus és a szaporodási folyamatok szezonálítása, a vér melatonin szintjének napszaki ingadozása teheneiben és borjakban, a tüszőfolyadék szomatotrop hormon koncentrációját befolyásoló tényezők szarvasmarhában, összefüggés a prolaktinnal a granulóza sejtekre gyakorolt hatása és az extracelluláris Ca és proteinkináz C között stb. Az egyéb témák között szerepeltek: a szívfrekvencia, mint a versenylovak teljesítményének indikátora, technikák csoportosan tartott malacokból történő vérvételhez, neuropeptidok izolálása sertés agykérgéből és hypothalamus-hypophysis-éből,

eltérő korú és hasznosítású Pinzgauer szarvasmarhák plazma lipid koncentrációjának összehasonlítása.

Négy színvonalra előadást hallottunk a „Takarmányozás hatása a szaporodási folyamatok hormonális szabályozására” címmel, a Takarmányozási Bizottsággal közösen megrendezett ülésen, melynek levezető elnöke *Kemp* (Hollandia) volt.

*O'Callaghan* (Írország) szarvasmarhában végzett vizsgálatokról szóló összefoglaló előadásában szólt az energiaellátásnak a gonadotrop hormon (FSH, LH) szekrécióra, a petefészek működésére (tüszőérés, progeszteron koncentráció), egyes metabolikus hormonok és növekedési faktorok termelődésére, a petesejt és az embrió minőségére gyakorolt hatásáról. Ugyanezt a kérdéskört *Prunier* (Franciaország) az alábbi összefüggésekben vizsgálta sertésben: fehérje és energia ellátás, metabolitok (glükóz, FFA) és metabolikus hormonok (inzulin, kortikoszteroidok), egyéb mediátorok (opioid peptidok, leptin, NPY) hatása az LH, FSH szekrécióra és kiáramlásra, valamint a tüszőérés folyamatára.

A 4. szekciót az Állatélettani, az Állategészségtani és management, valamint a Sertésenyésztési Bizottságok közösen szervezték „Szaporodásbiológiai rendellenességek élettani háttere, különös tekintettel az embrió túlélésre sertésben” címmel. A levezető elnök az Állatélettani bizottság alelnöke, *Solti László* professzor volt (Állatorvos-tudományi Egyetem). E szekcióban számolt be *Szenci Ottó* egyetemi tanár arról az új módszerről, amellyel kis magzatszámú (<5) vemhesség ultrahangos vizsgálattal diagnosztizálható sertésben. Igen látványos és igényes összefoglaló előadást tartott *Rodríguez-Martínez* (Svédország) azokról az új tudományos eredményekről, amelyek a petevezetőnek a spermiumok tárolásában, kapacitációjában és transzportjában, a petesejt érésében, a megtermékenyítésben, valamint a korai embrionális életben betöltött szerepével kapcsolatban születtek.

A Bizottság, *Bonneau* (Franciaország), az Állatélettani Bizottság elnöke vezetésével, az 5. Szekció keretében megtartott szakmai ülésen megvitatta a négy szekció munkáját.

*Zomborszkyne Kovács Melinda*

## JUH- ÉS KECSKETENYÉSZTÉSI SEKCIÓ

Az Európai Állattenyésztők Szövetsége 49. éves ülészakán a Juh- és Kecsketenyésztési Kommisszió hat szekciójának programjában a szaporaság fejlesztési kérdései domináltak. Az első szekcióban elhangzott előadásokat két alszekcióra bontották. Az elsőben a nagygének juhtenyésztésben betöltött szerepét tárgyalták meg, a második felében a termékenységet meghatározó gének hatását értékelték (összesen 24 előadás és 11 poszter). A második szekció 33 sztere különböző gyapjú, hús- és tejtermelési, valamint takarmányozási vizsgálatok legújabb eredményeit mutatta be. A harmadik szekcióban a legelési viselkedést és a felvett takarmány mennyiségét összegezték a résztvevők (5 előadás). Az egészségi állapot mindig is nagy hatással van a teljesítményre, ezt elemezték a negyedik szekció keretében, amelyben a fiatal kérődzők nevelése és választása volt a célpont. Ezt a szekciót a Takarmányozási- és a Szarvasmarha-tenyésztési szekcióval közös programként tartották meg (a 8 előadásból és 27 poszterből egy előadás és 7 poszter foglalkozott a kiskérődzőkkel kapcsolatos eredményekkel). A juh- és kecsketermelési rendszerek ökonomiai értékelése a lehetséges eszközök és eredmények tükrében volt az ötödik szekció programja (5 előadás és 8 poszter). A hatodik szekcióban az alkalmazott genetikai fejlesztések legfrissebb eredményeit mutatták be 7 előadás keretében.

A kutatók, fejlesztők és tenyésztők egyik nagy álma, hogy szinte ugrásszerűen növeljék a juhtartás -tenyésztés bevételeit, s ezzel javítsák az ökonomiai hatékonyságot. Ennek egyik lehetséges eszköze a szaporulat számának drasztikus növelése. Erre hatékony eszközt ad az ún. nagygének („major gene”) által meghatározott tulajdonságok hasznosíthatósága.

Az ezzel foglalkozó ülést külön ismertetjük.

*Kukovics Sándor*

## SZAPORASÁG, NAGY GÉNEK ÉS AZ ÖKONÓMIAI ÉRTÉKELÉS\*

### A nagy gén és a jövedelmezőség

Új-Zélandi szerzők szerint a booroola mellett más szaporaságot meghatározó nagygént is hasznosítanak már az ország állományaiban. Érdekes módon a romney fajta egyik változatának megszületett drsydale is hordoz ilyen (N) gént, amely meghatározza a speciális szőnyeggyapjú termelési tulajdonságokat. Az utóbbi két évtizedben megjelent és vizsgált booroola gént a hosszúgyapjas fajtákba is bevitték, így a romney fajtába is.

A romney fajtában 1990-ben fedezték fel az ún. inverdale (FecX) gént. Ez abban különbözik a booroola géntől, hogy az X kromoszómán helyezkedik el. Az eddigi eredmények szerint a heterozigóta hordozó egyedek ovulációs rátája 1,0-el, míg előtt bárányok átlagszáma 0,6-el nagyobb, mint a nem hordozó anyák adata. Viszont a homozigóta hordozóknál előfordulnak még pontosan meg nem határozható okokból terméketlen egyedek is. Ez a gén már nemcsak a romney-ban szerepel, hanem egyik új-zélandi fajtákba is bekerült és az árutermelő nyájokban már texel x romney inverdale gént hordozó kosokat hasznosítanak.

E gén jelenlétének kimutatására több ún. marker vizsgálata fejeződik be a következő hónapokban, az eddigi eredmények szerint az inverdale gén jelenléte nagy pontossággal becsülhető lesz. E gén bevittele egy állományba megváltoztatja az anyajuhok szaporaságát. Az inverdale gén ökonómiai értéke a különböző farmtípusokon 4,69–12,53 dollár között változott anyánként — az egy booroola gén jelenléte ugyanakkor 5,24–16,23 dollár közötti értéket képviselt. A második booroola gén értéke csak –0,75 és +2,29 közötti dollár eredményt adott. A következő három fő tényező befolyásolta az anyajuhok szaporaságának ökonómiai értékét:

- A falka szaporaságának adott szintje;
- A különböző almokban megszületett bárányok relatív túlélési aránya;
- A bárányok előre meghatározott súlyban vagy korban való vágása.

A heterozigóta inverdale juhok mintegy 10 dollár plusz bevételt hoznak ellésenként a nem hordozók eredményéhez viszonyítva. A génhordozó kosok hasznosítása további bevételi lehetőségeket rejt. Egy inverdale kos pl. évente 80 anyajuhot termékenyít 3 éven keresztül, amelynek összesített eredményeként 100 nőivarú utód szülehet meg, amelyek az utánpótlás szerepét töltik be. Ha ezen utánpótlásra használt juhok három ellésben teljesítenek, s ezt a három ellést egyenként 10 dollárral és tíz juhval szorozva megkapjuk az inverdale hordozó kosok 3000 dolláros többlet kereskedelmi értékét a nem hordozó kosokkal szemben. Természetesen, azon falkákban, ahol a szaporaság meghaladja az anyánkénti 150%-ot ellésenként és a bárányelhullás átlag alatti, az inverdale gén hasznosításának ökonómiai eredménye kisebb.

Új-zélandi farmerek számára az inverdale gén már elérhető az árutermelő bázison is. Legtöbbször (texel x romney) hordozó kosok kerülnek ki ilyen farmokra.

Az országban (Új-Zéland) szigorú nyilvántartást vezetnek a booroola gént hordozó állományokról és egyedekről, s ugyanez vonatkozik az inverdale gént hordozókra is. Fajtatizta tenyésztésben rendkívüli jelentősége van annak, hogy a párosításban elkerüljék a terméketlen homozigóta anyajuhok megjelenését. Erre két módszert dolgoztak ki:

— Az első a folyamatos génbevétel, amelyben az inverdale kost előállító falka a nem inverdale gént hordozó nyáj része, s hordozó kosok a nem hordozó anyákat fedezik. Ebben az esetben csak az utánpótlásként megjelenő kosok DNS marker vizsgálatát kell elvégezni.

— A másik az ún. öfenntartás módszere, amikor génhordozó anyákat nem hordozó kosokkal fedeztetnek.

A „Fec ABC”: A világban jelenleg számos nagy gént sikerült már meghatározni, amelyeket részben a megnövekedett szaporaságért, részben pedig a jobb hústermelési

\* Szemleccik az EAAP Juhtenyésztési Szekciójának, 1998. évi ülésén elhangzottak alapján.

tulajdonságokért tesznek felelőssé. E megismert géneket és hatásukat foglalta rendszerbe egy kanadai kutató.

*A booroola:* Az egy nagy gén által meghatározott tulajdonságok sorát a booroola termékenységű (FecB) gén megtalálása és meghatározása indította el. Ezt a gént hasznosítják a legszélesebb körben a különböző tenyésztési fejlesztésekben (génbevitel), s a szakmai köztudatban is ez a legismertebb. Csaknem minden jelentősebb juhtenyésztéssel foglalkozó országban elindították azokat a keresztezési programokat, amelyek révén a többet ellés génjét kívánták a helyi fajták valamelyikébe bevinni. E programokban először csak a keresztezések hatásaként igyekeztek hasznosítani a booroola merinó génjét, később új fajtákat is kialakítottak e keresztezések eredményeként.

A booroola FecB génje Új-Zélandról indult el világhódító útjára, jóllehet Ausztráliában fedezték fel és kezdték el a tenyésztésben hasznosítani. Az utóbbi 18–20 évben elvégzett kísérletek összegzéseként azt lehetett megállapítani, hogy e gén bevitelével átlagosan egy egésszel nőtt az ovulációs ráta, s 0,61 báránnyal több született ellésenként a kiinduló állományhoz viszonyítva. Igaz, a bárány elhullás aránya lényeges mértékben megnőtt, de az egy anyára vetített választási hústermelés is sokkal nagyobb lett.

Tekintettel arra, hogy a Magyarországon végzett keresztezések eredményeit már ismerik a juhtenyésztéssel foglalkozók, inkább az érdekesebb külföldi eredményeket mutatjuk be. Lengyelországban a booroola F<sub>1</sub>-ek szaporasága 55%-kal múlta felül a helyi fajták eredményét, jóllehet, a fellépő egyéb gondok (alacsonyabb fertilitás és nagyobb bárány elhullás) miatt a többlet hozam 11%-ra zsugorodott.

Az egyet ellő awasi és a szaporább assaf fajta szaporaságát is a FecB használatával igyekeznek javítani. Az F<sub>1</sub> heterozigóta hordozó anyajuhok 0,6 báránnyal ellettek többet átlagosan. A keresztezési programban homozigóta hordozó juhokat állítanak elő, amelyek egy egésszel nagyobb bárány hozamra képesek, mint a kiinduló fajtához tartozó fajtatiszta társaik.

Franciaországban a merino d'arles fajta keresztezésének értékelésekor megállapították, hogy a gén egy példányban való jelenléte (heterozigóta hordozó F<sub>1</sub>) 1,15 növekedést eredményezett az ovulációs rátában (2,24 szemben az 1,09), s 0,68 többlet bárány született (2,00 szemben az 1,32-vel).

Az USA-ban finn landrace- és booroola F<sub>1</sub> juhok szaporaságát hasonlították össze. Tapasztalataik szerint az utóbbiak első ovulációja átlag két héttel később következett be, az ovulációs rátájuk 0,2–0,4-el volt nagyobb és 0,1–0,2 báránnyal ellettek többet, ugyanakkor, 0,1–0,2 báránnyal kevesebbet lehetett tőlük leválasztani.

*A jávai juh (FecJ):* A jávai vékony-farkú és zsír-farkú juhok vizsgálatával felfedezett gént hordozó egyedek esetében a 3 és a feletti alomnagyság aránya meglehetősen magas. Egy vizsgálat eredménye szerint, a 3–5 bárányt nevelő almok aránya 16,8% volt egy olyan állományban, ahol az átlagos alomnagyság 1,71. Az ovulációs ráta és az alomnagyság ismételhetsége szokatlanul nagy a génhordozó állományokban: a jávai vékony-farkú juhban, ahol a gént elkülönítették az alomnagyság ismételhetségét 0,62-nek találták. A gén egy példányú jelenléte (heterozigóta hordozó) 0,7–0,9-el növeli meg az ovulációs rátát. Az alomnagyság valamivel kisebb mértékben nő, főleg az első ellésűek esetében.

*A thoka gén:* A nagy szaporaságért felelős gént az elmúlt években határozták meg az izlandi juhban, jóllehet a nevét adó juh 1950-ben született. Az utóbbi évtizedben végzett vizsgálatok eredménye szerint, a gént nem hordozó állományok ovulációs rátája 1,59, szemben a génhordozók 2.14-es eredményével. Más anyajuhnyájban a hordozók ovulációs rátája 3,34, a nem hordozóké pedig 2,2 volt. Ezek alomnagysága 2,29 illetve 1,66, az ovulációs ráta ismételhetsége pedig 0,69 és 0,24 volt. A legtöbb eredmény azt mutatja, hogy a thoka gén heterozigóta állapotban van jelen az állatokban. A kalkulációk szerint a gén egy példányú jelenléte ellésenként 0,64-el növeli meg átlagosan a megszületett bárányok számát.

Az *olkuska gén*: Az olkuska fajta e század elején alakult ki különböző fajták keresztezéséből Lengyelországban. Az elsősorban bárányprem előállítására használt fajtából már csak 200 egyed volt, amikor a nagy szaporaságát és annak egy nagy génre való visszavezethetőségét az elmúlt évtized második felében megállapították. Az átlagos ovulációs rátája 3,0-, alom nagysága pedig 2,1–2,4. A lengyel merinóval végzett keresztezések eredményeként megállapították, hogy a heterozigóta  $F_1$  hordozók ovulációs rátája 2,71; alomnagysága pedig 2,1 volt, szemben a nem hordozó  $F_1$ -ek 1,67, illetőleg 1,5-es eredményével. A kalkulációk szerint a gén egy példányban való jelenléte az ovulációs rátát 1,03-mal, az alomszámot pedig 0,63 eggyeddel növeli meg. Az alomnagyság ismételtetését 0,45+–0,03-nak találták.

A *belle-ile juh*: Az észak franciaországi azonos nevű szigeten a 18. században kialakult fajta. A két éves és idősebb anyákból álló állomány átlagos alomnagyságát 2,26-nak találták, a bárányok 37%-a hármás vagy többes ellésből származott. Más vizsgálatban az átlagos ovulációt (1–8 szélsőértékkel) 2,54-nek, az alom nagyságot pedig 2,23-nak találták (1–7 szélső értékek mellett). Az ovulációs ráta és az alomszám örökölhetősége 0,8-nak illetőleg 0,2-nek bizonyult a kalkulációk szerint. A fajta nagy termékenységet is egy nagy hatású génre lehet visszavezetni. A homozigóta- és a heterozigóta génhordozók, valamint e génnel nem rendelkező juhok ovulációs rátája és alomszáma a következők szerint alakult: 4,0–2,4–1,6 illetőleg 2,7–2,2 és 1,4. Az eredmények értékelése szerint a gén egy példányban való jelenléte az ovulációs rátát 1,2-vel, az alomszámot pedig 0,65 báránnyal növelte meg.

A *garole juh*: India nyugat-bengáliai részén kialakult mini juh, amelynek létszáma 50.000-re tehető. A bárányok születési súlya alig 0,6–0,9 kg, 6–7 kg-osak fél éves korban, s a felnőtt kori testsúly sem több mint 10–14 kg. Az anyák 11–13 hónapos korban ellenek először, s az év bármely szakaszában elletethetők. Csak a húruk miatt tartják őket. Egy 19 nyájra kiterjedő vizsgálat szerint a juhok 91%-a iker bárányokat ellett, amelyből 64,3–21,4– és 5,4% volt a kettes, hármás és négyes ikrek részesedése. Az átlagos alomnagyság 2,23.

A kutatók véleménye szerint e mini, szapora juhot az 1790-es években Calcuttaból importálták Ausztráliába, s e fajta géneire alapulva alakulhatott ki a booroola juh. De a bengáli juhval végzett keresztezés hátterét sejtik a jávai juh nagy szaporaságában is.

#### Az állományok "scan"-nelésével felfedezett gének

A *cambridge juh*: A különböző brit húsjuh fajták anyáinak szaporaságát vizsgálták, s a szelekció alapvető szempontja az volt, hogy az adott anya a vizsgált időszak három ellésében minimum 9 bárányt ellett-e. A végül kiválasztott 54 anyajuh 9 fajtából illetve keresztezésből származott. Ezen anyákat finn kosokkal fedeztették, majd a visszakeresztelési program eredményeként olyan populációt alakítottak ki, amelyben a finn juh génhányada 20–25% közötti lett.

A cambridge juhnak elnevezett fajta vizsgálata során megállapították, hogy a nagy termékenység egy nagy hatású gén jelenlétének köszönhető. Az átlagos születési-, az élve született- és a választott alomszámot 1,71–1,44–1,14-nek találták az első ellésű juhok esetében. A felnőtt anyajuhoknál ezen számok a következőképpen alakultak: 2,70–2,40–2,09. A fajta átlagos ovulációs rátáját 2,58-ban határozták meg, ezen belül az első ellésűek adata 1,67, a középkorúaké 3,56 és az idősebb anyáké 2,75 volt. A két utóbbi korosztály adatának ismételtetését 0,55-nek illetőleg 0,82-nek találták. A magas és alacsony ovulációs ráta szerint szétválasztott anyajuhok vizsgálatával arra a következtetésre jutottak, hogy a felnőtt juhok esetében a becsült génhatás megközelíti a 2,0-t.

Néhány cambridge falkában abnormális szaporodásbiológiai fejlődés következtében előálló terméketlenséget figyeltek meg. Ez a tény igazolni látszik azt a feltételezést, miszerint a fajta nagy szaporaságát előidéző nagy gén valószínűleg az X kromoszómán helyezkedik el.

*Az inverdale gén:* Ezt a gént egy olyan romney anyajuhban (illetőleg annak nőivarú utódaiban) határozták meg 1990-ben, amelyik 11 ellésre 33 bárányt ellett. Az inverdale gén (FecXi) hatásáról már az előzőekben említést tettünk.

#### *A kialakított új fajták*

*A booroola leicester (Ausztrália):* A homozigóta booroola juhokat border leicester kosokkal fedeztették 1981-ben, majd az F<sub>1</sub> juhokat border leicester (BL) kosokkal visszakeresztették. Az ovulációs ráta alapján elvégzett szelekció alapján kiválasztott 3/4 BL vérhányadú anyákat BL kosokkal fedeztették. A létrehozott 7/8BL vérhányadú állományt 1992-ben önálló fajtaként fogadták el, és megalapították tenyésztési szervezetét is.

*Hyfer (Ausztrália):* Az 1978-ban indult programban a booroola és trangie szapora merinó kosokkal poll dorset anyajuhokat fedeztettek azért, hogy a hosszú tenyészszeszt a jó bárányok növekedéssel és vágott test minőséggel, valamint a jó gyapjútermelési tulajdonságokkal kombinálják. Az 1/2 poll dorset, 1/4 booroola és 1/4 trangie szapora merinó vérhányadot tartalmazó állományban a szelekció bázisát az anyáknak kiválasztott bárányok összes választási súlya jelenti, a növekedési erély (kos), a faggyúszegénység (hús) és a szarvatlanság mellett. Az extenzív termelési rendszerben az átlagos alomszám születéskor 1,98 és választáskor 1,45. Az alomszám örökölhetőségét  $h=0,3$ -nak, a választott bárány szám- és a választott báránysúly örökölhetőségét pedig  $0,19+0,1$  és  $0,13+0,06$ -nak találták. Sűrített etetésben (8 havonként) az anyák fertilitása 75–80%-os a 6 hetes tavaszi fedeztetési ciklusban, s az átlagos ellési arány 1,22 ellés évente.

*A magyar szapora merinó:* E fajtáról már sok információt közöltek a hazai szaklapok, ezért ennek ismertetésétől most eltekintünk.

*A Boolys (Kanada):* A homozigóta génhordozó booroola és a DLS fajta keresztezésével 3/8 booroola és 5/8 DLS fajta összetételű új populációt alakítottak ki, amelyet azután a FecB jelenlétére tesztelték. Az ismételt laparoszkópiás- és alomszám vizsgálatok, valamint gén marker elemzések alapján megállapították, hogy az újonnan előállított állomány 12%-a homozigóta, 36%-a pedig heterozigóta formában hordozza a FecB gént.

#### *A vágott test minőségét javító gének*

*A callipage gén:* Az USA Oklahoma államának egyik dorset nyájában fedezték fel a nyolcvanas évek derekán. A callipage-nek nevezett gén jelenléte nem fedezhető fel a születés után, de két hónapos korban a hordozó és a nem hordozók könnyen szétválaszthatók. A gént a 18. kromoszómán találták meg és több markerral is beazonosítható.

E mutációval kialakult gén a gerinc- és a comb izomzatának nagymértékű növekedését okozza, emellett jelentős arányban csökkenti a faggyú mennyiségét. Különböző szerzők a gént hordozó és nem hordozó, azonos fajtaéhoz tartozó egyedek vágási hús-kitermelésében (vágási %) 2,3–4,3% növekményt találtak a hordozók javára. Ezen felül a hosszú hátizom keresztmetszete a hordozók esetében 40%-kal múlta felül nem hordozó társaik eredményét. A gén hordozókban a bőralatti- és izom közötti, valamint a nyakait törzs teljes faggyú tartalma lényegesen kisebb: a nem hordozó bárányokban a vese faggyú tömeg, pl. 0,7%-kal több. A különböző szerzők szerint a génhordozó bárányok azonos súlyú vágott testében 9,2–11,5%-kal több hús, 7,2–9,3%-kal kevesebb faggyú és 1,4–3,5%-kal kevesebb csont van.

E gének óriási szerepe lehet a későbbiek során a szaporaságot növelő gének izomhiányt eredményező hatásának ellensúlyozásában. A hústöbbletnek azonban ára is van: az izom hipertrofia és a márványozottság hiánya keményé teszi a húst, annak



rághatósága nagy mértékben romlik. Ennek oldására számos húskezelési eljárást dolgoztak kimár, de a végleges módszer még nincs meg.

A gén öröklődése meglehetősen bonyolult, izomtömeg növelő hatását csak heterozigóta formában fejt ki.

*A carwell gén:* Az előbbihez hasonlóan ezt is a dorset fajtában fedezték fel, de Ausztráliában. Hatása az előbbihez hasonló, de kisebb annál.

#### *A kecske és a nagy hatású gén*

A jelentős kecsketenyésztéssel rendelkező országokban keresik a tejtermelés növelésének az egyszerű tenyésztésen túlmutató módszereit. Az elmúlt években végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy az  $\alpha 1$ -kazein genotípusok hatása között jelentős különbség van: egyes alléltípusok jelenléte az alacsony fehérje tartalommal és kisebb tejhozammal hozhatók összefüggésbe. Számos fajtát vizsgálva, 6 fő variáns vált ismertté: az A, B, C a nagy fehérje termelést indukálja; az E hatása közepes; a G és az F gyenge hatású variáns. Az úgynevezett O alléinak semmilyen hatását nem tudták felfedezni az  $\alpha 1$ -kazeint illetően. Más kutatók tapasztalata szerint az AA genotípusú egyedek teje több nitrogént, fehérjét, kazeint és zsírt tartalmazott, valamint magasabb volt a tej kazein/fehérje aránya is. Ennek következtében jobb volt az alvadék minősége és a sajt kihozatal is, mint a hasonlításban szereplő FF genotípusé. Ezzel együtt az FF genotípusú egyedek tejéből készült sajtnak erőteljesebb íze volt mint azt az AA genotípusúak esetében tapasztalták. Az íz jelenleg is a kutatások egyik fő témáját jelenti, s forrását a lipid frakcióban igyekeznek meghatározni. Az erős és a gyenge genotípusok közötti különbséget 3 szórás értékűnek találták a fehérjetermelésben. Ez meglehetősen nagy ahhoz, hogy ezt az eredményt figyelmen kívül hagyják a tenyésztésben.

A tejfehérje hozam növelése céljából a megfelelő genotípusú bakokat favorizálják a mesterséges termékenyítésben. Az utód vizsgálatok eredményeit értékelve azt találták, hogy a mesterséges termékenyítésben használt bakok különböző arányban maradtak termelésben a két fő fajtában Franciaországban. A szelektált bakok aránya az AA, AE, AF, és AO genotípusokat illetően 42, 24, 31 és 17 % volt. A kedvező gént nem hordozók aránya alig 4%-ot tett ki (EE, FF, EF, EO, és FO). A számentáli fajtában a kedvező allélek (AE és AF) aránya 41 és 33%-os volt, szemben a nem hordozó (EE, EF, és FF) gének 24%-ával.

Francia Kecsketenyésztők Szövetsége az úgynevezett „caprigén” programban a születéskor vett vérminták PCR technikával végzett vizsgálatának eredményére építette fel a fehérje termelés fejlesztését célzó tenyésztési rendszerét.

*További érdekes eredmények:* Francia kutatók egy hiper szapora lacaune változatot fejlesztettek ki, amelynek szaporasága 3,52-, ovulációs rátája 5,8. Az utóbbinak isméltelhetősége pedig 0,87-nek bizonyult. Túl nagyoknak ítélték ezen értékeket és a takarmányozás erőteljes visszafogásával kívánták az ovulációs rátát erőteljesen csökkenteni. 17 napos gyakorlatilag csaknem éheztetéses periódus után (az átlagos súlycsökkenés 5,4 kg volt) az ovulációs ráta alig változott, az átlagértéke 5,04-nek bizonyult.

Német szerzők a német húsmerinót booroolával keresztezve azt tapasztalták, hogy a heterozigóta F1-ek nemcsak az ovulációs ráta értékében múlták felül fajtatiszta húsmerinó társaikat, hanem az embrió vesztességük aránya is lényegesen kisebb volt.

Brit és holland, valamint német kutatók booroola x texel bárányok vártnál nagyobb elhullási arányára igyekeznek magyarázatot találni, eddig nem sok sikerrel.

Holland kutatók a booroola FecB génjét heterozigóta formában vitték be a texel fajtába. A hústermelési paramétereket vizsgálva azt figyelték meg, hogy a gén jelenléte közvetlen negatív hatással volt a napi súlygyarapodásra, a fehérje és energia hatékonyságra a súlygyarapodásban, valamint a bőralatti faggyúborítottságra és a vágási %-ra. Úgy tűnik, hogy a booroola gént hordozó anya hatása jelentős: különösen a hosszú hátizom keresztmetszetének területét csökkenti az utódokban. Vágás utáni vizsgálatok-

ban még azt is megállapították, hogy a FecB gén jelenléte fokozta a csöpögési- és főzési veszteséget, valamelyest növelte a hús és a faggyú szín értékét (sötétebb lett), s csökkentette a hosszú hátizomban mért pH értéket. Ezen felül nőtt a vágott test faggyú tartalma és romlott a hús/faggyú arány. A keresztezés és az alom nagyság hatását nem tudták kimutatni az adott tulajdonságokra vonatkozóan. A gén direkt- és anyai hatása azonban negatívan befolyásolta a vizsgált tulajdonságokat.

Skóciai kutatók a booroola gén gazdasági hatását vizsgálták heterozigóta hordozó és nem hordozó texel juhok esetében és jelentős eltérést tapasztaltak az átlag anyára vetített szaporulat értékében ( $F+ = 2,38 - ++ = 1,57$  bárány per ellés a hordozó- és a nem hordozó anyajuhoknál). Ugyanakkor alig volt különbség a nyakait törzsek súlyában ( $F+ 19,3 - ++ 19,8$  kg). Az 1996/97-es termelési év adatait értékelve az  $F+$  hordozó anyajuhokra jutó átlaghozam 34%-kal múlta felül nem hordozó ( $++$ ) társaik eredményét, s az egy hektárra vetített többlet bevétel pedig 20%-kal volt nagyobb a hordozók esetében. Ez a többlet hozam 6%-kal nagyobb takarmányozási költséget igényelt, s nagyobb báránnyel-hullással járt együtt (0,67 szemben a 0,29 bárány per anya). A nagyobb anyajuh igénybevétel miatt az anya elhullás és utánpótlási szükséglet is megnőtt, s a legelőn alkalmazható telepítési sűrűség pedig kisebb lett. A nagyobb takarmányozási, munkaerő és egyéb költségek ellenére az egy báránnyra vetített költség sokkal kisebb volt a nagyobb szaporaságra képes  $F+$  anyáktól született báránnyok esetében.

Brit, német, belga és holland szerzők közös munkájukban azt állapították meg, hogy a termékenységet meghatározó FecB gén ovulációhoz kötődő indirekt hatással van az alomszámra és a születési súlyra. Az alom nagyságot a környezeti hatás mellett az év, a genotípus és az anya kora határozza meg. A születési súlyra azonban a környezet, az év, a genotípus, az alom szám, a születési idő és az anya kora egyaránt hat. A fenti hatásokat elemezve azt is megállapították, hogy a termékenységet meghatározó gén (akár booroola, akár cambridge) nem befolyásolja a pubertás kor elérését.

Lengyelországi vizsgálatok szerint a (lengyel merinó x booroola) keresztezésű populációk (50- illetve 25% booroola génhányad; MB illetve MBM) szaporasága között alig volt eltérés. Az egyes-, kettős- és hármas ellésből származó báránnyok aránya 20–47–23% volt az MB és 31–48–17% az MBM állományban. Az átlagos szaporasági életteljesítményben az MB juhok 62%-a esett a 200–250% közé, ez az arány 57% volt az MBM anyajuhok esetében. A 250–300% közötti szintet az MB anyák 7%-a, az MBM juhok 5%-a érte el. Mindössze 9 MB juh szaporasága haladta meg a 300%-ot. A báránnyelhullás 26%-os volt az MB és 21% pedig az MBM állományban.

*Kukovics Sándor*

# Rövidített útmutató a kéziratok elkészítéséhez

(Részletesen lásd Állattenyésztés és Takarmányozás, 1993. 42. 1.91–95.p.)

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat. Foglalkozik az állatiternék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közül, elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint aktuális termeléspolitikai koncepciókat. Ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A közleményeket magyar vagy angol nyelven jelenteti meg.

A kéziratok szöveges részét magyar VAGY angol nyelven, míg az összefoglalót, a táblázat- és ábraszövegeket magyar ÉS angol nyelven kell a szerkesztőségnek megküldeni: írógéppel vagy printerrel jól olvashatóan leírva (összesen legfeljebb 20 oldal, oldalanként 30 sor, soronként 58-60 betű), két példányban, vagy 3,5 v. 5,25"-es floppy-n. A szöveges részt lehetőleg ASCII textfile-ban (esetleg Windows-ban vagy WP-ben), a táblázatokat (és ábrákat) QUATRO PRO-ban kérjük elkészíteni. Ez esetben beküldendő a biztonságosan csomagolt floppy és egy példány printelt anyag (a szerkesztőség hozzájárulásával a kéziratok a fent nem említett rendszerekben is beküldhetők). Az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábrákat, valamint ezek jegyzékét külön-külön oldalon kell elkészíteni.

A dolgozat tartalmáért a szerző(k) felel(nek). A kézirat (ill. a floppy) az ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS szerkesztőségének címére: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, küldhető be.

A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (a bíráló nevének közlése nélkül), visszaküldi a végleges változat elkészítése érdekében.

A dolgozat címe legyen tömör, fejezze ki a munka tartalmát. Meg kell adni a szerző(k) teljes nevét, a közlemény elkészülési helyének (intézményének) pontos elnevezését magyar és angol nyelven, továbbá a szerzők postacímét. Az összefoglaló legyen tömör, tájékoztasson a közlemény célkitűzéséről, módszereiről, eredményeiről és következtetéseiről (maximum 1200 betűhely /nyelv).

A bevezetés és/vagy irodalmi áttekintés tartalmazza az elvégzett kutatómunka célkitűzését, valamint a kapcsolódó szakirodalmi referenciákat. Az anyag(ok) és módszer(ek) c. fejezet tartalmazza a kísérlet(ek)ben felhasznált valamennyi anyag és módszer leírását, valamint az alkalmazott biometriai eljárásokat. Az eredmények c. fejezetben kell leírni az elért eredményeket, a hozzátartozó táblázatokkal és ábrákkal együtt. A következtetések fejezet szükség szerint összevonható az „Eredmények”-kel, de tartalmaznia kell azok megvitatását a hazai és nemzetközi szakirodalom tükrében. Az irodalomjegyzék csak a közleményben hivatkozott műveket tartalmazhatja, az első szerzők neve szerinti ABC sorrendben és valamennyi szerző családnévének feltüntetésével. Kérjük az idegen nevek és szavak, továbbá a folyóiratok nemzetközileg elfogadott rövidítéseinek pontos használatát.

Minden táblázatot külön lapon kérünk beküldeni. A táblázat címe legyen rövid, sorszáma a jobb felső sarokba kerüljön, elhelyezése keresztirányú legyen, ne tartalmazzon több, mint „megnevezés+nyolc számoszlop”-ot. Elkerülendő ugyanazon adatok közlése táblázatban és ábrán. Az angol(magyar) nyelven nem érthető szöveget zárójelbe tett számmal kell jelölni, majd a táblázat alatt, a fordítást közölni. A táblázat legjobb beillesztési helyét a szövegbe, a kézirat bal margóján kell jelezni. Az ábrák elkészítésére, értelemszerűen mindazon előírások érvényesek, mint a táblázatokra. Beküldendő egy példányban az eredeti méretben (max. 12,5x18,5 cm, álló) és kivételben vagy olyan (fekete-fehér) fényképen, ami megfelelően kontrasztos. A hátoldalon az ábra sorszámát és a szerző nevét fel kell tüntetni.

A disszertációk ismertetését magyar ÉS angol nyelven, nyelvenként maximum 2500 betűhely terjedelemben kell elkészíteni.

Kérjük szerzőinket, fogalmazzanak világosan és érthetően, segítsék elő, hogy szakmánk nyelvezete mind jobban megfeleljen a szép magyar beszéd és fogalmazás követelményeinek.

A szerkesztőség fenntartja magának a jogot arra, hogy szükség esetén, a kéziratban kisebb javításokat, módosításokat végezhesen el (pl. magyaráítás, táblázat- vagy ábramódosítás).

A kéziratból készült hasáblevontatot az első szerző részére küldjük meg, hogy a szükséges javításokat kék színnel, a szabványos korrekúrajelekkel, az aktuális sorban, a lap jobb vagy bal margóján elvégezve, azt három napon belül visszaküldje.

## ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

**Főszerkesztő (Editor-in-chief):** Prof. Gundel János, Ph.D.

**Szerkesztők (Editors):** Nagy Zoltánné, Ph.D.; Regiusné Mőcsényi Ágnes, Ph.D.

**A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):**

Prof. Bodó Imre, D.Sc., elnök (President)

Prof. G. Brem (Ausztria)	Dr. Baltay Mihály	Dr. Kárpáti József
Prof. F. Habe (Szlovénia)	Dr. Demeter János	Prof. Keserű János
Prof. In K. Han (Korea)	Prof. Dohy János, akadémikus*	Prof. Kovács József
Prof. J. Hodges (Ausztria)	Fehér Károly, Ph.D.	Lengyel Lajos, Ph.D.
Prof. A. Just, D.Sc. (Dánia)	Prof. Fésüs László, D.Sc.	Dr. Merkei Attila
Prof. H. Kräusslich (Németország)	Prof. Horn Artúr, akadémikus*	Prof. Rafai Pál
Prof. T.G. Martin (USA)	Prof. Horn Péter, akadémikus*	Prof. Schmidt János, D.Sc.
Prof. M.W.A. Verstegen (Hollandia)	Incze Kálmán, Ph.D.	Prof. Szakály Sándor
	Kállay Béla, Ph.D.	Prof. Veress László, D.Sc.

\* Member of Hung. Acad. of Sci.

**Szerkesztőség,  
kiadóhivatal:  
(Address)** Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.  
Telefon/Fax: (36) 23–319–133 E-mail: szerk@atk.iif.hu

**Felelős kiadó:  
(Publisher)** Prof. Fésüs László, D.Sc., főigazgató  
HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata  
A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Bábolna RT.  
(Sponsored by)

### Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 2800 Ft ÁFA-val

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232–90174–0808 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. 1011 Budapest,  
or with any of its representatives abroad

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (17/99)  
A nyomda felelős vezetője: Kurucz István