

ÁLLATTENYÉSZTÉS

és

TAKARMÁNYOZÁS

2

TARTALOM

<i>Hodges, J.</i> : Birka klónozás – Ember klónozás? (Cloning sheep – Cloning people?).....	97
<i>Kräusslich, H.</i> : Improvement of milk performance by different breeding strategies in the Hungarian, Swiss and Bavarian cattle populations and future aspects of cattle breeding. (A tejtermelés növelése különböző tenyésztési eljárások segítségével magyar, svájci és bajor szarvasmarha populációkban; és a szarvasmarha tenyésztés jövője).....	105
<i>Fésűs, L. – Zsolnai, A. – Anton, I.</i> : Molekuláris genetikai markerek segítségével végzett szelekció háziállatokban. 3. Közlemény: A sertés stresszérzékenysége. (Marker assisted selection in livestock. 3 rd paper: Stress susceptibility in swine).....	113
<i>Tózsér, J. – Mézes, M. – Domokos, Z. – Gerszi, K. – Török, M. – Póti, P.</i> : Charolais tenyész bikajelöltek GnRH-teszt eredményeinek értékelése. (Evaluation of GnRH-test results in Charolais young bulls).....	139
<i>Meleg, I. – Horn, P.</i> : Ivari különbség az autosex, ezüstkakó (St ^F) hústípusú galambok embrionális elhalásában. (The difference in embryonic mortality between sexes in auto sexing faded (St ^F) utility pigeons).....	147
<i>Taralik, K.</i> : Összefüggés a tejmennyiség és -összetétel változása valamint a genetikai és a környezeti tényezők között. (Relationship between changes of quantity and composition of milk with some genetic and environmental factors).....	153
<i>Schmidt, J. – Várhegyi, I.Ms. – Várhegyi, J. – Cenkvári, É.Ms.</i> : Javaslat a kérődzők takarmányozásában bevezetendő új, hazai fehérjeértékelési rendszerre. (Proposal for the new protein evaluation system for ruminants in Hungary).....	165

SZEMLE

Prof. Dr. Kurt Nehring, 1898–1988:.....	104
Gratulálunk a kitüntetésekhez (Congratulations).....	138
Könyvismertetés: H. Kräusslich – G. Brem: Tierzucht und allgemeine Landwirtschaftslehre für Tiermediziner (Állattenyésztés és általános mezőgazdasági ismeretek állatorvosoknak) (Book review).....	152
XIII. Állat-biotechnológiai Kerekasztal Konferencia, Salgótarján. (Roundtable Conference on Animal Biotechnology).....	179
EAAP 48. tudományos ülés, Bécs, 1997. (48 th Ann. Meeting of EAAP).....	183
Takarmányozási szekció (Commission on Animal Nutrition).....	183
Szarvasmarha-tenyésztési szekció (Commission on Cattle Production).....	186
Nemzetközi Juh- és Kecskenyésztési Szimpózium, Budapest (Int. Symp. on Sheep and Goat).....	188

BIRKA KLÓNOZÁS – EMBER KLÓNOZÁS ?**

JOHN HODGES^{*}

Az utóbbi évben két állattenyésztési szenzáció járta be a sajtót világszerte: 1996. márciusában a „kergemarha-kór” (BSE), 1997 márciusában pedig a sikeres birka klónozás. Mindkét hír az Egyesült Királyságból eredt. Hatalmas erőfeszítések történtek a BSE kiküszöbölésére és remélhetőleg nem jelentős az emberiségre gyakorolt hatása. Az emlősök klónozásával kapcsolatban azonban más a helyzet. Amíg az állatvédők minden emlős klónozását szeretnék betiltatni, addig a többség elsősorban az ember klónozásának erkölcsi alapjait firtatja. Ez a szenzáció azért uralta hosszasan a médiát, mert Dr. Ian Wilmut a brit parlament egy bizottsága előtt is megerősítette, idő kérdése csupán, hogy megfelelő módosításokkal ezt a technikát emberre is alkalmazni lehessen. Dr. Ian Wilmut, akinek az Edinburgh-i Roslin Intézetben sikerült a birka klónozása, úgyszólván az európai állattenyésztő tudósok nagy családjának (EAAP) tagjai közé tartozik.

Régebben a tudósok a termelés növeléséről és a költségek csökkentéséről informálták a közvéleményt. Az utóbbi ötven évben a mezőgazdasági tudomány ezen a téren kiválót alkotott és így hatékonyan járult hozzá a közjóhoz, anélkül, hogy a társadalmat irritálta volna. Az utóbbi tíz évben ez megváltozott, nyugtalanító hírek járnak, a nagy termeléssel a környezet szennyeződik, az állatvédelem egyre élénkebb, az élelmiszer minőségével szemben fokozódnak az igények, félnak az emberek a kémiai anyagok használatától és a szelekció előrehaladásával a biológiai sokféleség elvesztése fenyeget. Idegesíti a társadalmat az idegen testrészek átültetése és a fejlődő biotechnológia is, amely nagyrészt a genetikailag megváltoztatott szervezetekre összpontosít (GMO= Genetically Modified Organisms) és ezekkel termeli az élelmiszert.

A biotechnológiával szemben érzett általános aggodalom mellett most a klónozott birka került a gyűjtőpontba, és hamar a képzelődés népszerű tárgya lett világszerte. Miért? Mert ennek a kérdésnek erkölcsi háttere van. Az ember klónozásának kellemetlen lehetősége egyszerre a sci-fi téma helyett fenyegető valóság lett. Nagyon kevesen mérik fel a birka klónozásának állattenyésztési jelentőségét, mert az emberre való alkalmazás vált ki nagy kíváncsiságot, keves reményt és főképpen félelmet.

A félelem nem a genetikailag azonos emberek miatt alakul ki, akik bizonyos gyakorisággal természetben is előfordulnak, az aggodalom azért van, hogy a technikát rossz, sőt ördögi célokra is lehet használni. A módszer rossz kezekben nemcsak az emberi jogok megsértésére lesz használható, hanem az emberi méltóság alapjait is érintheti. Az emberi egyéniség, amely a szétváló gének szabad csoportosulásából ered a termékenyülés és meiosis után, egyszerre végtelenül értékes lett. Az emberek közti egyedi különbség csaknem az

^{*} J. Hodges az EAAP News szerkesztője és tagja Szerkesztőségünk tanácsadó testületének
^{**} Hungarian translation of „Cloning sheep – Cloning people?” by Imre Bodó from Livest. Prod. Sci. 1997. 49. 63-68.p. by kind permission of the publisher, Elsevier Science

utolsó szabadsága az emberiségnek. Elvenni egy ember életét akár születése előtt, akár születése után, a legtöbb ember számára elfogadhatatlan. A klónozás azt kínálja, hogy adni tudjunk sok más életet egyéni jelleg nélkül. A klónozott embert meg lehet tervezni, megajándékozva már a születéskor mások tulajdonságaival. Az egyéniség véletlenszerűsége, beleértve a nemet is, el fog veszni az új kiönt megtervező tényezők és genetikusok által választott egyformaságban. Nem nehéz elképzelni, hogy végül ez a technika hova vezethet totalitárius kormányok vagy bűnözők kezében: alacsony szellemi képességű, nagy fizikai erejű emberek kiválasztva alantas feladatokra, szuper atléták, szex bomba nők, agresszív és félelem nélküli katonák, recipiens asszonyok, akik a klónozott embriókat kihordják és az erkölcstelen vagyonosok klónjai, akik saját génjeiket kombinálják másokéval, és specifikus génkombinációikat generációról generációra vég nélkül fent kívánják tartani.

Tulajdonképpen a növények és állatok klónozása az agrobiológia világában rendkívül vonzó. Az emberre való alkalmazása elsősorban egy elit számára kínál lehetőségeket a gazdasági és hedonisztikus értékeket véve figyelembe. Ez az elit ellenőrizni tudja a társadalmat és a technikát. Manapság már nyugaton a rabszolgaság többnyire megszűnt, viszont egy új rabszolgaság létezik, ha nem is minden országban, amely olcsóbb javakat ígér a gazdagoknak, gondot okozva a szegény távoli népeknek, a növekvő világpiac, a gazdaság köpenyével takarozva. Ez a tény mutatja, hogy az emberi önzés képes, ma is, mint mindig, kizsákmányolni másokat, akik véletlenül szegénynek születtek. Valószínűtlennek látszik ugyan, hogy az ember klónozását nagy mértékben egymás kizsákmányolására lehetne felhasználni, de vajon Hitler, vagy Sztálin, akik bizonyos genotípusokat rabszolgaságra, sőt tömeghalálra ítélték, haboztak volna-e ezt a technikát totális hatalmuk illetve sovíniszta ambícióik kiterjesztésére felhasználni? Meg kell fontolnunk továbbá, hogy a rutinná váló klónozást követnie kellene a jóra vagy rosszra nevelésnek, attól függően, hogy a hatalom hogyan akarja használni az így előállított embereket. Clinton elnök is fél, hiszen néhány órával a klónozott birkáról szóló hír után bejelentette, hogy az Egyesült Államok csökkenti az állami támogatást az ember klónozás kutatására. Hasonlóképpen néhány európai állam ill. magán szervezet is törvényt hozott az ember-klónozás ellen. Erősödik az a közvélemény, hogy a dolgok már túl messzire mentek.

Az állattenyésztés tudósainak meg kell küzdeniük ezekkel az erkölcsi megfontolásokkal. Ian Wilmut közölte, hogy nem támogatja az emberek klónozását. A tudományos technika viszont hamar nyilvánosságra kerül és kétségtelenül vannak más tudósok, akik a saját érték- és erkölcsrendjükben nem fognak habozni ember-klónokat előállítani. És ha ez tilos saját országukban, meg fogják találni azt a helyet, ahol megfizetik a módszerek meghonosítását. A Roslin Intézet (Edinburgh), Dolly otthona, remélhetőleg olyan szabadalmat fog beadni, amely nem teszi lehetővé az ember klónozását. A szabadalommal viszont szembe lehet helyezkedni.

A tudós biológusok tehát arra kényszerülnek, hogy az erkölcsről, etikáról gondolkozzanak és nemcsak a saját elvárásairól, hanem a társadalom pro és kontra véleményéről is. Nemcsak arról van szó, hogy van-e piaci igény az ember-klónra, és, hogy mi a tudós egyéni értékrendje. Eljött az idő, amikor a tudósoknak át kell gondolniuk a társadalom értékítéleteit azon a területen, ahol ma dolgoznak.

Röviden tekintsük át először a tudományos módszert, amellyel a klónozott birkát előállították.

A klónozott birka előállítása

Miért annyira vonzó ez a klónozott birka a tudomány és az állattenyésztés számára? Először is a genetikailag azonos állatokból álló elit nyáját kutatási célra lehetne remekül használni. A következő lehetőség, hogy humán gyógyászati anyagot termeljenek tejükben ezek az egyforma állatok. Ez egyszerűbb, mint a nem identikus transzgenikus állatokkal dolgozni. Később, ha a technika nagyban is használható lesz, a természetesen is előforduló legjobb állatokat lehet nagy számban előállítani, vagy még hosszabb távon, a transzgenikus állatokat lehet majd klónozni a nagy termelésre megtervezett génekkel. Hogy milyen nagy gazdasági értéket jelentene az előre meghatározott értékű juh, álljon itt a különböző országok juhlétszáma, 1992-ben, millióban: UK 30, Spanyolország 24, Olaszország 11, Franciaország 11, Görögország 10, Írország 6, Portugália 6, Németország 3, Ausztrália 146, Újzéländ 53, USA 10. A világ összes juhlétszáma 1,2 milliárd.

A juhok klónozását, Ian Wilmut és munkatársai, 1995-ben, a Roslin Intézetben (Edinburgh) megvalósították, és a *Nature*, 1996. március 7-i számában publikálták. Ez volt az első sikeres klónozás sejtmagátültetésből származó birka sejtvonalakból. A művelet magában foglalta egy sejtmag átültetését a donorból egy sejtmagjától megfosztott sejtbe és azután az elektrofúziót. Ezelőtt csak primér embriósejteket tudtak átültetni és ez a folyamat eredményezett embriókat, amelyeket életképesen be lehet helyezni recipiens anyákba. A növekvő embrió darabolni azaz klónozni is sikerült — de a kiindulás csak a nagyon korai embrió sejt volt. 1995-ben ez a korábbi eljárás kiterjedt arra, hogy a sejtmagot kultivált embrió sejtekből is sikerült kivenni és átültetni sejtmagjuktól megfosztott sejtbe.

A legújabb közlemény (*Nature*, 1997. február 27.), azért okozott világszenzációt, mert az átültetett sejtmagot felnőtt donor állat szövetéből sikerült kivenni. Régebben ezek a kísérletek nem sikerültek, gyakran kromoszóma aberrációhoz vezettek. Sok tudós feltételezte, hogy a felnőtt sejtekben megváltozik az a gén, amely az embriókban még megvan és emiatt nem is lehetséges a felnőtt állat klónozása. Ian Wilmut annak köszönhette sikerét, hogy koordinálni tudta a felnőtt sejt és a recipiens sejtmag állapotát. Tehát amikor a donor DNS bejutott a recipiens sejtbe, mindkettő pihenő stádiumban volt és enyhe elektromos sokkal sikerült az új komplett sejtet fejlődésnek indítani.

A Roslin kutatók újszerű megközelítése azzal került reflektorfénybe, hogy először megpróbálták ezt a technikát korai embrió sejtekkel, amelyek *in vitro*, több egymást követő sejtgeneráción keresztül, növekedtek. Amíg a közvéleményt a klónozott birka hozta lázba, addig a tudósokat az a felfedezés, hogy egy élőlény teljes kifejlődését „vezénylő” DNS három forrásból is eredhet: korai embrió, magzati és felnőtt szövet.

A tudósokat mindig érdekli a hatékonyság is, amely ebben az esetben nem annyira kedvező. 277 sejt párral végezték el a fúziós kísérletet és ebből csak egyetlen Dolly született meg. Mindamellett ez bizonyította, hogy a felnőtt sejtek

klónozása is lehetséges és azokat a géneket, amelyek a fejlődésért felelősök, be lehet ismét kapcsolni. Természetesen a módszer tovább finomítható, és majd a kritikus pontok pontosabb felismerése révén a technika hatékonyabbá válhat.

Felvetődik két olyan kérdés, amire csak az idő ad majd választ. Dolly, a klónozott birka el fogja-e érni a felnőtt kort, anélkül, hogy gyorsan öregedne? Megfelelő lesz-e Dolly számára az anyától örökölt mitokondriális DNS, amely, mint tudjuk, a korhoz kötött betegségekkel van összefüggésben? A tudósoknak tág tere nyílik a más fajokba történő sikeres átültetésre is, ők pedig biztosan meggyorsítják tevékenységüket egy következő frontáttörés érdekében. A tudomány ehhez hasonló nagy pillanatait a kutatás új hullámain ösztönzik a laboratóriumokban szerte a világon.

Erkölc és értékek a tudományban

Az ember klónozásáról nem hallunk évek óta, de ki merné állítani, hogy nem folyik-e már ez a munka valamelyik totalitárius állam eldugott laboratóriumában, nyugati tudósok alkalmazásával? Vagy biztos-e, hogy a Nyugat laboratóriumaiban feladták az ember klónozásának ambícióit? Ez ugyanis nagyon lelkesítő, hiszen arra is vannak érvek, hogy sok jó is származhat belőle. Az erkölcs azt jelenti, hogy a nehéz döntést is meg kell tenni a jó és rossz lehetőségek között. Talán a totalitárius felhasználástól való félelem a felelős kormányokat arra vezeti, hogy nemzetközi egyezményt kössenek az ember-klónozás betiltására, mint ahogyan ez a nukleáris, vegyi és a biológiai fegyverekkel kapcsolatban meg is történt. Az emberek számára, akiket a tözsomszéd és a gyermekek jóléte és biztonsága érdekel, a kép sokkal bonyolultabb. A tudás bővülése hatalomhoz vezet és ahhoz a dilemmához, hogy az a technika, amely erkölcsileg semleges, nagy jóra és rosszra egyaránt használható. Az emberi jogok kérdése ugyancsak felvetődik a klónozással kapcsolatban. Az ehhez hasonló veszélyek okozták, hogy például néhány nagy tudós a jövőbe nézett és elborzadt. Néhány tudós magfizikus és matematikus, mint Szaharov és Bertrand Russel, a tudománnyal való visszaélés veszélye miatt felhagyott a tudomány gyakorlásával, és az emberi joggal, az étellel és annak minőségével kezdett foglalkozni.

Az állattenyésztési tudomány és a nyilvánosság

Mit kell tennie az állattal foglalkozó tudósoknak? Van ahol közösen kell állást foglalni. A hagyományos magatartás szerint a tudósok, mint csoport, szeretik az erkölcsi döntést a közvéleménynek, a politikusoknak és a piacnak hagyni. Haglogató álláspontra is lehet helyezkedni, hiszen sokan vélhetik, hogy nem kell tenni most semmit, mivel az ember klónozása ma még messzinek látszik. Mégis a történelem tanúsítja, ha valamilyen kellemetlen ügynek következményei csak a jövőben lesznek, jobb azzal korábban szembesülni, hiszen, ha „a ló kiment az istállóból...”, akkor nehéz már bármit is tenni. Tehát inkább most kell vitatkozni és dialógust kezdeni annak a jogairól, aki még meg sem született, mintsem ak-

kor, ha már az első emberi klónozást bejelentették. Időben kell kifejleszteni azokat az értékeket és jogi normákat, amelyek meghatározzák a polgári viselkedést. Más tudósok azt hihetik, hogy az erkölcs relatív és az etikai elhatározásoknak mindig a jelen korhoz és kultúrához kell alkalmazkodniuk. A mai kor társadalma pedig az erkölcsi értékeket aláveti a személyes érdekeknek és a profitnak.

Sok kutató visszaretten az etikai kérdésektől, azt gondolva, hogy ez személyes és magánügy, amely nem való nyilvános vitára. Ez ma különösen igaz a nyugati világban, ahol az agyon szakosodott emberek csak a maguk területével törődnek. Azok a tudósok, akik így vélekednek azt gondolják, hogy ha egyáltalán nyilvánosan kell vitatkozni erkölcsi kérdésekről, az a morálfilozófusok és a teológusok dolga.

A felsorolt magatartások egyike sem tartható fent hosszú távon. A társadalom véleménye változik a tudománnyal, a tudósokkal szemben. Csökkennek az alapítványok, a gyanú pedig növekszik, hogy a tudomány már nem erkölcsileg megalapozottan szolgálja a társadalom javát. Egyre erősödik az a nézet, hogy a tudósok jó esetben a termelést, rossz esetben pedig csak a nagy cégek profitját növelik. Úgy tűnik, hogy egy élvonalbeli állattenyésztő kutató már nem a gazdák hatékonyságát szolgálja. A mezőgazdasági tudomány ma a természetes erőforrások kihasználása miatt áll a társadalom keresztútjében, az állattenyésztési tudomány pedig olyan, a közvéleményt izgató dolgokkal áll szemben, mint az emberi egészség, az élelmiszer adalékanyagok, a környezet szennyezése, a genetikailag megváltoztatott élőlények, a szerv átültetések, a transzgénikus állatok, az állatvédelem kifogásai és az élet rekonstrukciója a molekuláris biológia által. Azelőtt a mezőgazdasági kutató szellemi energiáit annak az egyszerű kérdésnek a megoldására szentelte, hogy hogyan lehet több és olcsóbb ételmet termelni. A régi szép időkben erkölcsi kérdések nem vetődtek fel, egyszerűen azért, mert minden résztvevő egyetértett a teendőben, kevés volt az ellentétes nézet és mindenki megegyezett abban, hogy rendes, tisztességes és erkölcsös dolgokat művel. A társadalom láthatatlan ellenőrzése valóban hatékony volt, hogy korlátozza a tudományt, ahol az nem közérdeket szolgál. Ezek az idők elmúltak. A mezőgazdasági tudomány sokkal mélyebben behatolt már az élet folyamataiba. Brian professzor, egy kitűnő brit tudós mondta: „A genetikai beavatkozásokhoz kapcsolódó köznyugtalanság részben tudatlanságból és információhiányból ered, de egyúttal abból az érzésből is, hogy a modern tudomány szentségtörő, természetellenes, és tiszteletlen, mert kockázatos, nem tisztességes és a dolgokat összefüggéseikből kiszakítva szemléli. Az érem másik oldalán viszont ott van, hogy az éhező világ élelem el látására kínál megoldást (EAAP News, Livest. Prod. Sci., 48. 1997. április, 76–78.o.)”.

A társadalom elvárásai a tudománytól

A civilizált társadalmak elvárják, hogy a szakemberek legyenek erkölcsileg elkötelezettek a társadalom iránt, hogy viseljenek felelősséget a szakterületükön. Az utca embere elvárja, hogy a könyvelő, az ügyvéd, a kereskedő, az orvos, a teherautó sofőr, a politikus, a bíró és az esküdtek szakmai ill. közszol-

gálatuk során legyenek tisztában azzal, hogy milyen jogai vannak az embereknek az élethez, és milyen kötelességeik vannak a közösség és a jövő nemzedékek iránt. A legtöbb foglalkozásban szabályok korlátozzák a tevékenységet a társadalom érdekeinek védelmében. A tudósok sem várhatják, hogy a laboratóriumi, vagy kísérleti állomási munkájukban megváltoztathatják az emberi életet, anélkül, hogy figyelembe vegyék az erkölcsi és etikai következményeket, amelyek eredményeikből fakadnak.

Felfogható-e az erkölcsstan elkülönült szakmának, mint egy elkülönült tudományág? Ha az Európai Állattenyésztők Szövetsége komolyan venné az etikát külön munkacsoportot kellene rá létesíteni, ahol, aki akarja elszigetelten gyakorolhatná ezt a tudományt. Ez az etika értelmének a tökéletes félreértése lenne. R.J. Berry, a genetika professzora, a londoni egyetemen legújában így definiálta az etikát: „Az erkölcsi megértés kifejezése, gyakran vezérfonal, olyan szabályok formájában, amelyek az értékek kifejezését adják”. Peter Singer (Oxford) pedig így fogalmazott: „Az erkölcs azt mondja meg, hogy miképpen kell élnünk. Mi teszi a cselekedetünket jóvá inkább, mint hogy rossz lenne. Megszabja a célunkat. Ezek annyira alapvető kérdések, hogy további kérdések sokaságához vezetnek.” Tehát az etika befolyásolja viselkedésünket és magatartásunkat és távol áll attól, hogy elvont akadémiai tárgy lenne. Berry professzor szerint a mezőgazdaságnak vissza kellene vonulnia a pénzvilágtól, valamint a gyógyszeripartól és erkölcsi alapon, a tudományhoz és a társadalomhoz kellene kötődnie, hogy annak szükségleteire és érzékenységre legyen figyelemmel.

Az állattenyésztési tudomány és az emberi társadalom

Évtizedek óta elsősorban a gazdákat szolgálták az állattenyésztési és biológiai kutatások és a tudósok rendszeresen időt szakítottak, hogy a gazdák közösségeivel találkozzanak. Neves állattenyésztők voltak tagjai a kutató intézetek vezető testületeinek, mivel a tudomány az egész társadalmat szolgáltatta. A tudomány sem elméletileg, sem a gyakorlatban, nem zárkozhat el attól, hogy az élet alapfolyamataival foglalkozzék, amelyek közösek az állat és az ember számára. Az emberiség és a háziállatokkal foglalkozó modern tudomány vívmányai közötti kapcsolat ma leginkább az az állati eredetű élelem, amelyet genetikailag módosított takarmánnyal etetett állatok állítanak elő, valamint különböző injekciók és implantátumok, amelyeket más fajokból ültetnek a termelő állatokba, azután a sebészileg átültetett szervek és az egyre nagyobb mértékben manipulált alapvető életfolyamatok. Úgy tűnik, hogy ezek az embert és állatot összekötő mesterséges kapcsok felerősödnek, beleértve a transzgénikus állatokat, az ember és állat közötti génátültetést, és az emberi célra megtervezett állatokból eredő gyógyszereket is.

A klónozás csupán egy szenzációs eset, amely a közérdeklődést fölkelte. Valójában ennél sokkal több kapocs van tehát, amely az emberi és állati életfolyamatokat összeköti. Olyan a kapcsok, amelyek a közvéleményt érdeklik és erkölcsi megfontolásokat érdemelnek. Ausztriában, ahol élek, 1997. áprilisában több, mint egy millió ember írt alá kérelmet, a genetikailag megváltoztatott élelmiszerek betiltására. Mindezek miatt az állattenyésztéssel foglalkozó tudós-

nek meg kell tanulnia, hogy részt vegyen a közvélemény alakításában. Ez nem könnyű, mert legalább annyira kell odafigyelni, mint amennyire megmagyarázni a dolgokat. Közös tevékenységet kell folytatni a közösség szolgálatában és a harmonikus civil társadalom felépítése fontosabb, mint a jólétért folyó tudományos munka. A még gazdaságosabb technológiát úgy kell kifejleszteni, hogy az élet minőségére is tekintettel legyünk. Figyelembe kell venni a testületek véleményét is, és az erkölcs alapjára kell helyezkednünk a közjó és nem csak a tudományos és gazdasági célok érdekében. Lám, Ausztria, Olaszország és Luxemburg kormányai betiltották, hogy a gazdák genetikailag manipulált kukoricát termesszenek.

Ma a tudósok mélyen bent élnek a társadalomban. Ez teljesen világossá vált az utóbbi tizenhét hónapban, amikor az állattenyésztési tudománnyal kapcsolatos két dolog, a BSE és a klónozás az egyszerű emberek agyára és szívére egyaránt hatott. Ez a két alkalmi esemény világosan megmutatta, hogy a közönség nemcsak azt várja a tudománytól, hogy a lehető legolcsóbb élelmet termelje meg. Világos és hangos az üzenet, hogy az erkölcs és az élet minősége végzetesen fontosak a társadalom számára, amelyet szolgálunk.

A kérdés az, hogy meghalljuk-e, megértjük-e ezt az üzenetet és mit fogunk tenni. Először tudomásul kell venni és be kell fogadni az üzenetet. Akkor el lehet kezdeni a vitát egymás között az erkölcs, az értékek, és a szakma gyakorlatának a törvényei fölött. Ki kell terjeszteni a vitafórumot más társadalmi körökre is azért, hogy olyan távlatokkal gazdagítsuk a témát, amelyek nem tartoznak napi gyakorlatunkhoz. Csakis ebben az esetben tudja magát az állattenyésztési tudomány úgy felvértetni, hogy a mai társadalom és a jövő generációk érdekeit a legjobban tudja szolgálni.

Szerző címe: Hodges, J.: Lorefeld 16,
5730 Mittersill, Austria

Fordította: Bodó Imre

PROF. DR. KURT NEHRING^{*}

1898–1988



Nehring professzor, aki 100 éve született, ahhoz a tudósgenerációhoz tartozott, amelyik a mezőgazdasági tudományokat, a talajtant, a növénytermelést és a takarmányozást együttesen képviselte.

Diplomát szerzett élettanból, kémiából, geológiából és botanikából, doktorált, majd még diplomát szerzett élelmiszer-kémiából is. Habilitált, majd előbb a jénai, aztán a rostocki mezőgazdasági kísérleti állomás vezetője lett. 1948-ban a rostocki egyetem mezőgazdasági fakultásán egyetemi tanárrá nevezték ki, ahol nyugdíjba vonulásáig, 1963-ig vezette az agrokémiai és talajtani intézetet.

Igazgatója volt közben (1936-tól 1962-ig) a Mezőgazdasági Kísérleti és Vizsgálati Intézetnek Rostockban, továbbá a Oscar Kellner Takarmányozási Intézetnek (1952–63.) ugyancsak Rostockban. Nyugdíjasként a Rostocki Egyetem Takarmányozási Intézetében dolgozott és irányított egy kutatócsoportot. Több akadémia választotta tiszteletbeli tagjává, különböző egyetemek díszdoktora volt és számos kitüntetésben részesült.

Élete során 450 tudományos publikációja jelent meg, nemzetközileg ismert és alkalmazott metodikai, takarmányozástani, takarmányértékelési könyveket. irt

Prof. Nehring annak a korosztálynak volt a vezető egyénisége, amelyhez számos ismert és elismert közép- és kelet európai takarmányozási, takarmányozás-élettani szakember tartozott, hazánkban Tangl Harald és Kurelec Viktor, Lengyelországból J. Kielanowsky, a bolgár N. Platikanov, a szovjet M.F. Tomme, a román G. Baia és mások, hogy csak a legismertebbeket említsük. Többször járt hazánkban és szoros kapcsolata volt a magyar takarmányozás szakembereivel.

A berlini fal felépítését követően Nehring professzor volt az, aki az említett szakemberek segítségével átmentette, és olyan szinten tartotta a takarmányozás tudományát, hogy versenyképes volt a nyugati kutatások színvonalával és naprakészségével. Felelőséggel képviselte szakterületét, személyes és tudományos kapcsolatai révén életben tartotta Európa keleti és nyugati részei között az együttműködést, aminek nagy jelentősége volt a tudományos élet fejlődésében.

Kutatóként, oktatóként, tudományszervezőként és szaktanácsadóként egyaránt fáradhatatlanul ténykedett, saját magától, munkatársaitól és a diákoktól is, úgy a tudományos munka, mint a képzés terén sokat követelt. A szerteágazó szakmai igénybevétel mellett nagy figyelemmel vett részt környezetében, munkatársai-val való kapcsolatát a hivatalos kereteken túl is messzemenően ápolta.

Nehring professzor fáradhatatlan volt a munkában, célratörő az eredmények elérésében, kereste és kiprovokálta a szakmai vitákat, társaságban vidám és kapcsolatteremtő volt. Életműve fontos fejezete a takarmányozástani tudományának, ami a szakma legnagyobbjai közé emelte őt.

Gundel János

^{*} A megemlékezés Dr. habil M.Beyer, Prof. B. Piatkowski és Dr. K. Friedel méltatása alapján készült
Prof Dr. K. Nehring the famous person in nutrition was born 100 years ago. The lecture about his life based on the remamberances of Dr. habil M.Beyer, Prof. B. Piatkowski és Dr. K. Friedel

IMPROVEMENT OF MILK PERFORMANCE BY DIFFERENT BREEDING STRATEGIES IN THE HUNGARIAN, SWISS AND BAVARIAN CATTLE POPULATIONS AND FUTURE ASPECTS OF CATTLE BREEDING

HORST KRÄUSSLICH*

SUMMARY

In the first half of the 20th century, the local cattle populations in Hungary, the western part of Switzerland and Bavaria were upgraded by Fleckvieh (Simmentaler).

From 1960 to 1972, breeding experiments with specialised dairy breeds (black and red Holstein-Friesian and Jersey) were carried out. The purpose of these experiments was to find optimal breeding strategies for improving milk performance.

On the basis of the results of crossbreeding experiments, different breeding strategies were chosen in each of these countries (Hungary, Switzerland and Bavaria). The lactation yields in milk recorded herds achieved after 20 years (4 cattle generations) by different breeding strategies are compared in this study. The Holstein cows in Hungary, Switzerland and Bavaria produced about the same amount of milk per lactation, but differed in fat and protein percentages. Selection within the pure bred Fleckvieh population in Bavaria and the introduction of Red-Holstein genes into the Fleckvieh population in Switzerland (1994/95 51,3 % RH-genes) led to equal fat plus protein production per lactation. However, upgrading with black Holsteins in Hungary and with Red-Holsteins in Switzerland resulted in higher lactation yields than in the improved Fleckvieh populations.

Hungarofries and SMR (Schwarzbuntes Milchrind) have lower milk yields per lactation than Holstein Friesian, but are superior in protein yield (per day, per year and per day of herd life) (Gáspárdy *et al.* 1995). According to Land (1981), such synthetic strains can provide an active complement to the passive conservation of rare breeds and increase genetic flexibility in dairy cattle breeding.

Possibilities for global breeding strategies are discussed. In spite of the advantages of global breeding strategies, regional breeding strategies remain important. Large scale dairy farms are necessary for herd selection programmes to improve herd life and lifetime production. A further possibility to improve fitness and herd life might be rotational crossbreeding. Prerequisites are the absence of marked performance disparities between breeds involved and sufficient genetic distance between the breeds.

ÖSSZEFOGLALÓ

Kräusslich, H.: A TEJTERMELÉS NÖVELÉSE KÜLÖNBÖZŐ TENYÉSZTÉSI ELJÁRÁSOK SEGÍTÉSÉVEL MAGYAR, SVÁJCI ÉS BAJOR SZARVASMARHA POPULÁCIÓKBAN; ÉS A SZARVASMARHA TENYÉSZTÉS JÖVŐJE.

A XX. század első felében a magyarországi, a nyugat-svájci és a bajorországi szarvasmarha populációkat tarkamarha (Szimentáli) fajtával javították fel.

1960 és 1972 között sok tenyésztési kísérlet folyt a kimondottan tejtermelésre specializált fajtákkal (fekete- és vöröstarka holstein-fríz és jersey). Ezen kísérletek alapján olyan optimális tenyésztési eljárásokat szerettek volna kifejleszteni, amelyek segítségével növelhető a tejtermelés.

* Prof. Dr. H. Kräusslich is member of our Editorial Advisory Board

The author of this study has been in close contact with Hungarian experts in animal breeding for over thirty years. During a study visit by the author in December 1997, on invitation of the Hungarian Academy of Science, János Dohy suggested summarizing the experiences on breeding strategies and speculating about the future possibilities of cattle breeding in Hungary. I will try to meet this challenge. (H. Kräusslich)

A keresztezési kísérletek eredményeit figyelembe véve mindhárom országban (Magyarország, Svájc és Bajorország) más-más tenyésztési eljárás mellett döntöttek. Ebben a tanulmányban a szerző a tejtermelést regisztráló állományokban, a 20 éven keresztül, különböző tenyésztési eljárásokkal elért laktációs tejtermelési eredményeket hasonlítja össze. A magyar, a svájci és a bajor holstein tehének laktációként nagyjából azonos mennyiségű tejet termeltek, különbség csak a zsír és a fehérje százalékokban volt. A tisztavérű bajor-tarka populáción belüli szelekciónak köszönhetően, valamint annak eredményeként, hogy vörös-tarka holstein géneket vittek be a svájci tarka populációba (1994/95 51,3% vörös-tarka holstein (RH) gén), a laktációkénti zsír és fehérje mennyiség azonos lett. Magyarországon az állomány fekete-tarka holsteinnel való átkeresztzése és Svájcban a vöröstarka holstein génekkel való javítás azonban magasabb laktációs tejjhozamokat eredményezett a javított magyar és svájci tarka populációkban elért eredményeknél.

A Hungarofríz, valamint az SMR (Schwarzbuntes Milchrind) szarvasmarha laktációs tejtermelése alacsonyabb a holstein-fríz átlagos értékénél, fehérje mennyiségben (napi, évi és az egy életnapra jutó fehérje mennyiség) azonban megelőzi a holsteint (Gáspárdy és mtsai., (1995). Land (1981) megállapítása szerint a ritka fajták passzív megőrzését csak az ilyen szintetikus vonalokból kialakított aktív állomány segítségével lehet biztosítani, illetve a genetikai változékonyságot is így lehet növelni a tejelő típusú szarvasmarha tenyésztésben.

Rövid ismertetésre kerül a globális tenyésztési eljárások alkalmazásának lehetősége is. A globális tenyésztési eljárások előnyei ellenére az egyes helyi tenyésztési eljárások is megtartják jelentőségüket. Az állomány átlagos élettartamát és életteljesítményét növelő szelekciós programok megvalósításához elengedhetetlenül szükségesek a nagyüzemi gazdaságok. A kondíció és az állomány élettartama rotációs keresztezésekkel is növelhető. Ennek azonban előfeltétele, hogy a keresztezésben szereplő fajták között ne legyen jelentős termelésbeli különbség, genetikailag azonban márkánsan különbözzenek egymástól.

INTRODUCTION

Upgrading of local strains by Fleckvieh (Simmentaler) during the first half of the 20th century and the consequences

The Simmentaler breed originates from the „Berner Oberland” (Switzerland). It used to be a triple purpose breed (draft, meat, milk), and it changed gradually to a dual purpose breed (milk and meat). The cattle populations of Hungary, the western part of Switzerland and of Bavaria were upgraded or gradually replaced by Fleckvieh. Fleckvieh breeding societies were founded, mainly between 1890 and 1914. They defined the breeding goals, selected bulls for upgrading and organised breeding programmes with pure bred Fleckvieh.

The proportion of Hungarian Grey Cattle decreased from 80.3% in 1884 to 31.1% in 1910, to 10% in 1938 (Szmodits *et al.*, 1988) and to near extinction in 1960. During the sixties, the Hungarian Grey breed was rescued and is now kept as a genetic resource population (Bartosiewicz, 1996). In Switzerland, the old Eringer breed which is famous for cow fighting, survived in Kanton Wallis. About 6000 cows are under milk recording, and Eringer AI bulls are popular for commercial crossings with dairy heifers (easy calving, strong muscled calves). In Bavaria, the old strains are completely lost, but a synthetic breed consisting of the old Murnau-Werdenfelser strain, Braunvieh and Gelbvieh is kept as a genetic resource population and called Murnau-Werdenfelser.

Crossbreeding experiments with specialised dairy breeds and Fleckvieh between 1960 and 1972 and their consequences

The aim of the crossbreeding experiments in Hungary, Switzerland and Bavaria was to find optimal breeding strategies to improve milk performance in the existing Fleckvieh populations. On the basis of the results obtained the following breeding strategies were chosen:

Hungary (*Dohy, 1975; Horn et al., 1976; Dohy, 1991*)

a) Upgrading of Hungarian Fleckvieh (spotted cattle) by black Holstein-Friesian bulls, and in some breeding units replacement with pure bred Holstein-Friesian heifers.

b) Establishment of the synthetic breed Hungarofries (25% Jersey and 50% – 75% Holstein Friesian genes).

The impact of these strategies on the Hungarian cattle population is shown in *Table 1*. In Switzerland and Bavaria, the most important crossbreeding experiments were carried out with semen of Red-Holstein bulls (the results are compared in *Table 2*). In spite of the similar results in Switzerland and Bavaria, the Swiss and the Bavarian herdbook societies chose contrary breeding strategies.

Table 1.

Distribution of milk recorded cows in Hungary
(*Szmodits et al., 1988*)

Breed(1)	1972, %	1986, %
Fleckvieh(2)	92	6.00
Holstein-Friesian(3)	—	6.32
Holstein-Fleckvieh(4)	—	42.46
Red-Holstein x Fleckvieh(5)	—	29.05
Hungarofries(6)	—	5.68
Others*(7)	8	10.48

* Breeds and crossbreeds below 1.5% and unidentified(8)

A termelés ellenőrzött tehénállományok fajtánkénti megoszlása Magyarországon
fajta(1), Magyartarka(2), Holstein-friz(3), Holstein x magyartarka(4), vöröstarka holstein x magyartarka(5), hungarofriz(6), egyéb(7), a 1,5% alatti fajták és keresztezett állományok, valamint az azonosítatlan egyedek(8)

Table 2.

Differences in first lactation yields between F1 cows and contemporary Fleckvieh cows
(*NN, Berichte, 1975*)

Trait(1)	Bavaria(2)	Switzerland(3)
F1 n	262	178
Fleckvieh(4) n	1324	4694
Milk, kg(5)	677	858
Butterfat, kg(6)	25	24
Butterfat, %(6)	-0.05	-0.25

Az F1 tehének és hegyitarka kortársaik első laktációs termelése közötti eltérések
tulajdonság(1), Bajorország(2), Svájc(3), hegyitarka(4), tej(5), tejszír(6)

The idea was to gradually introduce Red-Holstein genes to achieve the optimal proportion of Holstein and Fleckvieh genes. The optimal proportion of genes depends on the breeding goal. Upgrading should not be tolerated. *Table 3.* shows that upgrading could not be avoided; thus, the Swiss „Fleckvieh” herdbook is divided into the sections Simmentaler (0–13% RH), Fleckvieh (FT) (14%–74% RH) and Red-Holstein (75%–100% RH). *Table 3.* shows that the Section Red-Holstein is gradually increasing whereas the two other sections are decreasing.

Table 3.

Milk recorded cows in the sections of the Swiss Fleckvieh Herdbook Society (1994/95)
(Schmitz-Hsu, 1995)

	% RH genes(1)	\bar{x}	n	%	Change during last year, %(2)
Simmentaler (SI)(3)	0–13	3	24139	14.8	–1.0
Fleckvieh (FT)(4)	14–74	51.3	115510	70.9	–0.8
Red-Holstein (RH)(5)	75–100	80.7	23249	14.3	+1.6

A Svájci hegyitarka törzskönyvezési szövetség nyilvántartásában (1994/95) szereplő termelésellenőrzött tehének (Schmitz-Hsu, 1995)

Rh gének aránya, %(1), változás az előző évhez képest, %(2), Szimentáli(3), Svájci tarka(4), vöröstarka holstein(5)

Bavaria

The Herdbook Society decided to select only within the Fleckvieh population. It was expected that the genetic variation within the breed was sufficient for the necessary improvement of milk yield. But the introduction of Red-Holstein (RH) genes could not be completely avoided, and the restricted use of dual purpose type bulls with RH-genes has been allowed. For registration in Herdbook A, 12.5% „foreign” genes are tolerated. In the Bavarian milk recorded population (1996) the average percentage of „foreign” genes was 1.43%.

The outcome of the different breeding strategies

After a period of 20 years (4 cattle generations) the results shown in *Table 4.* were achieved.

— *Comparison between Fleckvieh (Simmentaler) populations.* The differences between pure bred Fleckvieh (Simmentaler) populations shown in *Table 4.* may be mainly due to different breeding strategies in the countries. The crossbred Swiss Fleckvieh population is shown on the last line of *Table 4.* (Red Holstein x Fleckvieh: average 51.3% RH genes). The average butterfat plus milk protein production per cow and per lactation amounts to 246 kg in the Swiss population and to 247 kg in the Bavarian pure bred Fleckvieh population (1.43% RH genes). Thus, different breeding strategies led to very similar results. These results show that the consequent exploitation of genetic variation in non-Holstein-Populations could avoid an unfavourable reduction of genetic variation on a global scale.

Table 4.

Average lactation yields in milk recorded farms of pure bred Fleckvieh and Holstein-Friesian (black and red colour type) cows and crossbreeds between Holstein and Fleckvieh; the breeds in Hungary (H), Switzerland (CH) and Bavaria (By)

	Year(1)	Milk, kg(2)	Fat, %(3)	Protein, %(4)
Fleckvieh ¹ (H)(5)	1990	4223	3.79	—
Simmentaler (CH) ² (\bar{x} 3% RH)(6)	1994/95	5112	3.90	3.24
Fleckvieh (By) ³ (\bar{x} 1,45% RH)(7)	1995	5601	4.12	3.49
Holstein ⁴ (H)(8)	1991	6612	3.61	3.21
Holstein ⁵ (CH)(8)	1995/96	6651	4.05	3.18
Holstein ³ (By)(8)	1995	6514	4.18	3.36
Red-Holstein ⁴ (H)(9)	1991	6223	3.52	3.21
Red-Holstein ² (CH)(9)	1994/95	6368	4.09	3.18
Holstein x Fleckvieh ⁴ (H)(10)	1991	5691	3.62	3.23
Red-Holstein x Fleckvieh ⁴ (H)(11)	1991	5309	3.64	3.23
Red-Holstein x Fleckvieh (CH) ² (\bar{x} 51,3% RH)(12)	1994/95	5845	4.08	3.20

¹Dohy (1991) ²Schmitz-Hsu (1996) ³NN (1995) ⁴Merkei (1997) ⁵NN (1997)

A fajtatiszta hegyitarka és holstein-fríz (fekete- és vörös-tarka), valamint a holstein és hegyitarka keresztezett termelésellenőrzött tehének átlagos laktációs tejtermelése Magyarországon(H), Svájcban(CH) és Bajorországban(By)

év(1), tej, kg(2), zsír, %(3), fehérje, %(4), Magyartarka(5), Szimentáli(6), Bajor-tarka(7), Holstein(8), vörös-tarka holstein(9), holstein x magyartarka(10), vörös-tarka holstein x magyartarka(11), vörös-tarka holstein x svájci tarka(12)

— *Comparisons between Holstein populations and Holstein x Fleckvieh crossbreeds.* The three black Holstein populations shown in Table 4. differ only slightly in milk yield per lactation. The differences between Red-Holstein and black Holstein in Table 4. are as might be expected (Merkei, 1997). The differences in fat and protein percentages may be due to different priorities in the selection of sires and in feeding of cows. The milk recording statistics do not allow a finding of the true proportions. The higher yields of Swiss Red Holstein x Fleckvieh crossbreeds shown in Table 4., as compared to the Hungarian results may be due to the different breeding strategies. In Hungary, mostly black Holstein bulls were chosen for the official upgrading programme whereas in Switzerland only Red-Holstein bulls were used.

— *Comparison between Hungarofries, SMR (Schwarzbuntes Milchrind) and Holstein Friesian.* Gáspárdy et al. (1995) published the results of a comprehensive comparison. They show that Hungarofries were superior to Holstein-Friesian in protein yield per year, per day of life and per day spent in the dairy unit, as well as in reproduction parameters and in culling rates.

However, Holstein-Friesian were superior in yield per lactation. The authors suggest the use of Holstein-Friesian for the production of drinking milk and Hungarofries for the production of industrial milk.

Land (1981) suggested in his publication „Alternative philosophy for livestock breeding” the establishment of new breeds or strains, which express specific biological components of merit, as an active complement to the passive conservation of rare breeds. Hungarofries and SMR are such new breeds with important biological components listed by Land (1981), e.g. body size, repro-

ductive performance, efficiency of feed conversion (roughage, concentrates). Thus, they increase genetic flexibility and are complementary to the mainstream breeding policy.

Future aspects in dairy cattle breeding

Global breeding strategy. The global breeding strategy is already highly developed in the Holstein breed. An important prerequisite for the global strategy is the conversion of breeding values and indices between countries. *Dohy* (1992) and *Dohy et al.* (1996) published studies on comparative evaluations of Holstein-Friesian bulls in different countries and tried to develop optimal indices. The „Multiple Across Country Evaluation” (MACE) supplied by the „Interbull-Center” at Uppsala, Sweden, allows one to estimate special breeding values for each bull included for each member country. MACE combines all available pedigree and progeny information, and the results are published regularly by the „Interbull-Center”.

Worldwide cooperation of AI stations and Breeding-Companies improves and extends global breeding strategies. The cooperation of the „Osnabrücker Herdbuchgesellschaft” and „Bos-Genetic” Kft., Martonvásár is an example of such a successful cooperation. The bull 14289 Sioux Et, TL at the AI station of „Bos-Genetic” is presently one of the world's best „Holstein-Friesian” bulls. His semen is distributed worldwide. The global breeding strategy is not a one way road, since the global market is highly competitive.

— *Regional breeding strategies and within herd selection programmes.* For experienced practical breeders it is self evident that the global breeding strategy does not make regional breeding strategies unnecessary. It is therefore suggested to establish within herd selection programmes for improving herd life and lifetime production of cows.

An important problem in dairy farms with high yields per lactation is the short average herd life of cows, and consequently an insufficient lifetime production. In a study published by *Gáspárdy et al.* (1995), Hungarian Holsteins produced during a herd life of 2.4 lactations 18,920 kg milk (7,250 kg per lactation, 5,050 kg per year). *Bozó* (1994) found that, „the higher the lactation yield of the cows, the lower the chances of their survival”. He concludes: „In the selection of Holstein-Friesian much more attention should be paid to the „secondary” value traits such as prolificacy indices, losses, lifespan, metabolic stability, and udder and foot problems, rather than to the genetic improvement resulting in a further one or two hundred kg increase in the milk yield.”

AI bull indices and subindices for improvement of lifetime production using progeny information have the disadvantage of increasing generation intervals, thus reducing genetic improvements for all other important traits considerably. *Amin et al.* (1997) found that data of the third lactation are necessary to achieve sufficient accuracy for bull indices.

To avoid these problems, *Kräusslich et al.* (1997) suggested using the selection path cow to breed cows exclusively for selection by lifetime production. This path is not used in AI breeding programmes. The efficient use of this selection path requires embryo transfer. *Kräusslich et al.* (1997) suggested to combine conventional embryo transfer with ovum-pick-up and *in vitro* production

of embryos (IVP). Donor cows should be selected from cows with at least six lactations, high lifetime production in fat and protein, and above average scores in a lifetime analysis on functional stayability carried out by the herdsman and the veterinarian. Since herd life and lifetime production are traits which are highly influenced by environmental factors, only selection within herds allows the necessary accuracy for ranking cows. The necessary selection intensity and accuracy can only be expected in large herds with a controlled environment, intensive recording of production and health traits, and good management. The high proportion of large scale dairy farms in Hungary is favourable for establishing within herd selection programmes which might become regional programmes in the following generations. According to *Munkácsi and Patkós* (1997), 96 dairy farms in Hungary keep 600 and more cows (12%) and 434 between 201 and 600 cows (52%). In Bavaria, 1,8 % of the farms keep 60 cows and more (1994).

The costs of embryo transfer, however, cannot be covered by the expected increase of milk yield per lactation. But in the long run, longer herd life and higher lifetime production will reduce production costs considerably. In addition, successful embryo transfer programmes create maternal half and full — sib families which may become large enough to allow family selection by herd life and lifetime production. Thus, breeding values for herd life and lifetime production which reach sufficient accuracy may be estimated in the next generation.

— *Crossbreeding in dairy cattle populations.* Utilisation of heterosis by crossbreeding is common practice in poultry as well as in pig breeding. As shown in the preceding chapters, crossbreeding in dairy cattle mostly ends with upgrading. The main reason is that purebred cows of the superior breeds (e.g. Holstein-Friesian, Brown-Swiss) have significantly higher performances than F₁ and R₁ cows. Fitness and lifetime production are, however, not improved by upgrading and the incidence of production diseases is increasing with increasing lactation yield. Improved housing, feeding, health care and management cannot solve the problems completely and become more and more expensive with rising lactation yields. In addition, it seems to be very unlikely that only one universal breed (Holstein) is optimal for most intensive dairy farms in the long run.

Tenton (1981) collected the results of about 300 crossbreeding experiments (a high proportion were field trials and could not be analysed) and came to the following conclusion: „The main weight of evidence point to the existence of significant positive heterosis for milk yield, but not for milk composition traits”. Thus, in future it might become possible to produce crossbred cows with milk yields like pure bred Holsteins but superior in fitness, reproduction and lifetime production.

In dairy cattle, rotational crossbreeding systems are preferable (*Kräusslich*, 1975). Crossbreeding will, however, be only successful if the following conditions are met:

- a) No marked disparities in performance between breeds involved.
- b) Sufficient genetic distance between breeds involved.

Thus, breeds with significant genetic distance from Holsteins and high lactation yields are important prerequisites for rotational crossbreeding programmes. Candidate breeds might be Brown-Swiss, Fleckvieh (with top breeding values and udder conformation) and Jersey.

REFERENCES

- Amin, A.A. – Tóth, S. – Gere, T.(1997): Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 1. 29–39.p.
- Anonym(1975): Berichte Bayer. Landw. Jb. 52. 757–762.p.
- Anonym(1995): Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern, LKV, 25.p.
- Anonym(1997): Die Schweiz im Umbruch, Milchrind 6.18–23.p.
- Bartosiewicz, L.(1996): Hungarian Grey Cattle: in Search of Origins. Hungarian Agricultural Research, 5. 3.13–20.p.
- Bozó, S.(1994): Results of Research Aimed at Facilitating the Determination of the Breeding Purpose of Dairy Cattle and the Success of Selection. Hungarian Agricultural Research, 2. 1. 4–10.p.
- Dohy, J.(1975): Bayer. Landw. Jb. 52. 762–765.p.
- Dohy, J.(1991): Über neue Möglichkeiten der globalen Zuchtungsstrategie. In: Fortschritte in der Tierzuchtung, Brem, G.(ed) 29–40.p. Verl. E. Ulmer, Stuttgart
- Dohy, J.(1992): Data on the Evaluation and Results of the Holstein-Friesian Cattle Breed in Hungary. Hungarian Agricultural Research 1. 1. 13–16.p.
- Dohy, J. – Vági, J. – Jánosa, Á.(1996): Comparative evaluation of Holstein-Friesian breeding bulls on the basis of total performance indexes used in different countries as calculated from progeny test results. J. Anim. Sci., (ASAS Ann. Meeting, Rapid City, USA), Suppl. 109.p.
- Gáspárdy, A. – Bozó, S. – Dohy, J.(1995): Arch. Tierz., 38. 247–262.p.
- Horn, A. – Bozó, S. – Dohy, J. – Dunay, A.(1976): Tierzucht, 30. 5. 216–219.p.
- Kräusslich, H.(1975): Bayer. Landw. Jb., 52. 649–654.p.
- Kräusslich, H. – Palma, G. – Brem, G.(1997): Techniques of bovine embryo production and their possible consequences for breeding strategies and the future role of practitioners in embryo transfer. Proc.13th Scientific Meeting of the AETE, 115–122.p.
- Land, R.B.(1981): Livest. Prod. Sci., 8, 95–99.p.
- Merkei, A.G.(1997): Comparative Examination of some Milking Traits between different Holstein Friesian Colour Genotypes, Hungarian Agricultural Research, 6. 2. 10–15.p.
- Munkácsi, I – Patkós, I.(1997): Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 6. 537–559.p.
- Schmitz-Hsu, F.(1995): Die wichtigsten Milchleistungsergebnisse im Kontrolljahr 1994/95. Schweizer Fleckvieh, 1. 4.p.
- Szmodits, T. – Bozó, S. – Dohy, J.(1988): Acta Agronomica Hungarica 37. 353–375.p.
- Tenton, M.(1981):
- Weber, F.(1973) Bringen uns die Kreuzungen die Kuh, die wir brauchen? Schriften der Schweiz. Ver. für Tierzucht, 44. 19–30.p.

Érkezett: 1998. január
 Szerző címe: Kräusslich, H
 Author's address: D-82131 Gauting Lärchenstrasse 22.

MOLEKULÁRIS GENETIKAI MARKEREK SEGÍTSÉGÉVEL VÉGZETT SZELEKCIÓ HÁZIÁLLATOKBAN

3. Közlemény: A SERTÉS STRESSZÉRZÉKENYSÉGE

FÉSÜS LÁSZLÓ – ZSOLNAI ATTILA – ANTON ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

A sertés stresszérzékenységével kapcsolatos irodalom áttekintése és a saját vizsgálati eredmények bemutatása során a szerzők tárgyalják a stresszérzékenység öröklődésének és élőállaton történő diagnosztizálásának kérdését (HaI-próba, haplotípus módszer, enzim-tesztek, RYR1 génteszt). Részletesen tárgyalják a stresszgén világfajtákban történő előfordulását, valamint a termelésre, vágottáru összetételre és szaporodási teljesítményre gyakorolt hatását.

Saját eredményeiket bemutatva közölnek adatokat a Ha vércsoport és a Phi illetve 6Pgd enzim típusok húsminőségre, vágási mutatókra és alomnagyságra gyakorolt hatására vonatkozóan, végezetül RYR1 gén frekvencia értékeket adnak meg Magyarországon tenyésztett fajták és hibridek esetén.

Bemutatják más hazai szerzők eredményeit és tárgyalják a stresszérzékenység csökkentésére irányuló szelekcióval kapcsolatos nézeteket, gondolatokat és eredményeket. Hangsúlyozzák, hogy stresszmentesítés után a húsminőségi problémák nem szűnnek meg. Hangsúlyozzák a tenyésztési, tartási, takarmányozási, szállítási és vágási körülmények jelentőségét.

SUMMARY

Fésüs, L. – Zsolnai, A. – Anton, I.: MARKER ASSISTED SELECTION IN LIVESTOCK. 3rd Paper: STRESS SUSCEPTIBILITY IN SWINE

The scientific literature related to stress susceptibility in swine, as well as the results of our earlier and recent studies are reviewed. The inheritance of stress susceptibility and the diagnosis on live animals are discussed (HaI-test, haplotyping method, enzyme tests, DNA-test). The stress situation in the world pig breeds and the effects of stress conditions on production, slaughter value, meat quality and reproduction are discussed.

Our results related to the effect of Ha blood type, Phi and 6Pgd enzyme types on meat quality, slaughter value and litter size, and are presented together with RYR1 gene frequency values obtained in the DNA test in pig breeds and hybrids kept in Hungary.

The results of other Hungarian studies are also discussed as well as the views, problems and results related to the application of selection to reduce stress susceptibility. It is pointed out that meat quality problems exist in stress-free populations, and measures have to be taken in breeding, feeding, housing, transport and slaughter to improve the situation

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Elsőként *Topel és mtsai.* (1968) számoltak be arról, hogy egyes, stresszhatásnak kitett sertések hirtelen rosszulléttel, súlyosabb esetben esetleg elhullással reagálnak. A kialakult tünetcsoportot *Porcine Stress Syndrome*-nak (PSS) nevezték el.

Sybesma és Eikelenboom (1969) stresszhatásnak kitett vagy mozgásra készített sertések esetén definiáltak egy állapotot, melynek jellemzői progresszív hyperthermia, súlyos fokú izommerevség és acidózis voltak; a tünetcsoportot *Malignant Hyperthermia Syndrome (MHS)* elnevezéssel illették.

A két tünetcsoportot a mindennapi gyakorlatban mint a sertés stresszérzékenységét említjük.

A fokozott stresszérzékenység számos modern sertésfajtában jelent problémát, különösen azokban, melyeket vékony hátszalonna és nagyobb színhús mennyiség elérése érdekében hosszú időn át szelektáltak. Ezek a sertések, nélkülözve a zsírtakaró védő hatását, fokozottan érzékenyek a környezeti stresszhatások iránt. Az érzékeny sertések stresszhatásra (mozgítás, szállítás, környezeti hőmérsékletváltozás, falkásítás, stb.) fokozottan reagálnak, ami esetenként elhulláshoz is vezethet.

A stresszérzékenység fajtánként eltérő gyakorisággal fordul elő és számos negatív, illetve pozitív hatása ismeretes (lásd később).

A stresszérzékenység öröklődése és diagnosztizálása élő állaton

A Halotán próba

Holland kutatók (*Eikelenboom és Minkema*, 1974) sebészeti beavatkozás céljából sertéseket *Halotán* altató gáz és oxigén keverékével altattak. Egyes sertések a *Halotánnal* szemben túlérzékenynek mutatkoztak és az *MHS* tüneteit mutatták.

A sertés stresszérzékenysége öröklődő tulajdonság, kialakulásáért egy recesszív gén felelős (*Minkema és mtsai.*, 1977).

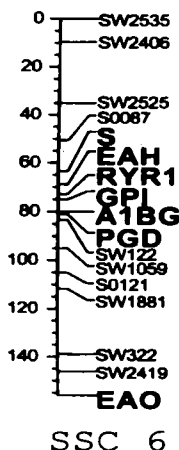
A *Halotán*-érzékenység öröklődése egyes fajtákban teljes mértékben recesszív, mások esetén azonban nem. *Carden és mtsai.* (1983) angol lapály fajtában az *nn* és az *Nn* típus esetén 0,91 illetve 0,22 penetrancia értékekről számoltak be. Az inkomplett penetrancia az un. haplotípus módszer (lásd később) alkalmazása során is problémát jelenthet. *Kuryl és mtsai.* (1994) egy család vizsgálata során 0,33-as értékről számoltak be. Német lapály állományban *Schwille* (1995) 83,1%-os penetrancia értéket számított.

A *Hal* lokusz, a vele kapcsolt viszonyban lévő lokuszokkal együtt (lásd később) a 6. kromoszómán található (1. ábra).

Halotánnal történő altatás során a recesszív génre (*n*) nézve homozigóta (*nn*) sertések reagálnak, ezek a stresszérzékeny egyedek. A nem reagáló sertések a stresszmentes (*NN*) vagy heterozigóta (*Nn*) sertések. *Halotán* vizsgálattal a stresszmentes és a heterozigóta egyedek elkülönítése nem lehetséges, ez a szelekciós alkalmazást hátrányosan befolyásolja.

A *Halotán*-próba meglehetősen bonyolult eljárás, és a *Halotán*-gáz rákkeltő hatással rendelkezik, de más módszer hiányában alkalmazása korábban gyorsan elterjedt.

1. ábra: A sertés 6. kromoszóma kapcsoltsági térképe (Rohrer és mtsai., 1997 után)



A *Halotán* kapcsoltsági csoport tagjai az ábrán kövér betűkkel vannak feltüntetve. Az S és SW betűvel jelölt tulajdonságok mikroszatellitok

Fig. 1.: Linkage map of swine chromosome 6 Member of the *Hal*-linkage group are shown by fat letters. S and SW stands microsatellites (from Rohrer et al., 1997)

Az ún. haplotípus meghatározási módszer

A stresszérzékenység élő sertésen történő diagnosztizálása terén nagy előrelépést jelentett az ún. haplotípus meghatározási módszer.

1970-ben *Andresen* szoros kapcsolatot mutatott ki a *H* vércsoport, a *Phi* (foszfohexózizomeráz) és a *6Pgd* (6-foszfoglukonát dehidrogenáz) lokuszok között. A *H* rendszer és a *6Pgd* esetén kapott rekombinációs frekvencia 3,4% volt, a *H* rendszer és a *Phi* viszonylatában kapott érték pedig 2,6%. Célpárosításokkal igazolta, hogy a három lokusz lehetséges sorrendje *Phi-H-6Pgd*. Ez volt az első nagyon szoros kapcsoltsági csoport, amelyet sertésben kimutattak.

Később amerikai szerzők (*Rasmusen és Christian, 1976*) kapcsolatot mutattak ki a *H* vércsoport és a *Hal* (*Halotán*) lokuszok között, és igazolták, hogy a *Hal* lokusz is tagja a *Phi-H-6Pgd* kapcsolódási csoportnak. Kimutatták azt is, hogy a *Phi-Hal* kapcsolódás olyan szoros, hogy rekombináció gyakorlatilag nem következik be; az összes *Halotán* pozitív sertés *PhiBB* típusú.

Később a *Halotán* kapcsolódási csoport bővült, először *Imlah* (1980) mutatta ki az S vércsoport lokuszról, majd *Juneja és mtsai.* (1983) a *Po2* (A1BG) lokuszról, hogy ezek is a már ismertetett kapcsolódási csoporthoz tartoznak. A lokuszok csoporton belüli sorrendjét *Čepica és mtsai.* (1986) határozták meg.

Gahne és Juneja (1985) 75 svéd lapály és yorkshire tenyészet kiterjedt vizsgálata alapján kifejlesztették a haplotípus meghatározás módszerét. Ennek lényege az, hogy a *Halotán* vizsgálat és a *Phi*, *Po2*, illetve *6Pgd* enzim meghatározás együttes alkalmazásával kideríthető a vizsgált állatok genotípusa, azaz felismerhetők a Ha^M/Ha^n heterozigóta sertések is, ami a stresszérzékenység elleni szelekció eredményességét javítja (a módszert később továbbfejlesztették *Ha* és *S* vércsoport vizsgálatok alkalmazásával).

A módszer kivitelezése során teljes almokat *Halotán*oznak, és elvégzik a szülők, illetve az összes malac polimorfizmus vizsgálatát. Az első időszakban a módszer csak olyan esetekben alkalmazható eredményesen, amikor az alomban legalább egy *Halotán*-pozitív malac van. Később, különösen, ha már ismert a kanok *Halotán* genotípusa, a vizsgálat eredményesen végezhető a malacok *Halotán*ozása nélkül is.

A módszer alkalmazását konkrét példákon mutatjuk be:

1. példa

	Hal-próba	Phi	Po2	6Pgd	Haplotípus
kan	—	AB	FS	B	AFBN/BSB \bar{n}
koca	—	AB	FS	A	ASA \bar{n} /BFAN
malacok					
1.	—	A	FS	AB	ASA \bar{n} /AFBN
2.	+	AB	S	AB	ASA \bar{n} /BSB \bar{n}
3.	—	A	FS	AB	ASA \bar{n} /AFBN
4.	—	AB	F	AB	AFBN/BFAN
5.	—	AB	F	AB	AFBN/BFAN
6.	±	AB	F	AB	AFBN/BFAN
7.	—	B	FS	AB	BSB \bar{n} /BFAN
8.	—	B	FS	AB	BSB \bar{n} /BFAN

A fenti példában a malacok *Halotán*ozása során a 2. sz. malac pozitív reakciót adott, a 7. sz. malac esetén a reakció kétes volt. A többi malac negatívnak bizonyult. A 2. sz. malac *Halotán* genotípusa így n/n , és a polimorf tulajdonságok meghatározása alapján látható, hogy az n gén az *ASA* és a *BSN* feno csoportokkal együtt öröklődik. Ennek alapján mindkét szülő *Halotán* genotípusa n/N , azaz mindketten heterozigóták a recesszív *Halotán* génre (n) nézve. Hasonló az 1., 3., 7. és 8. sz. malacok *Halotán* genotípusa is; a 4., 5. és 6. sz. malac genotípusa pedig N/N . Látható, hogy a 6. sz. malac, amelynél a *Halotán* vizsgálat eredménye kétes volt, valójában negatív.

2. példa

	Hal-próba	Phi	Po2	6Pgd	Haplotípus
kan	—	AB	FS	B	BSB \bar{n} /AFBN
koca	—	B	S	AB	BSB \bar{n} /BSA \bar{n}
malacok					
1.	—	AB	FS	B	BSB \bar{n} /AFBN
2.	—	AB	FS	AB	AFBN/BSB \bar{n}
3.	+	B	S	AB	BSB \bar{n} /BSA \bar{n}
4.	—	B	S	B	BSB \bar{n} /BSB \bar{n} I
5.	—	AB	FS	B	BSB \bar{n} /AFBN
6.	—	AB	FS	B	BSB \bar{n} /AFBN
7.	—	AB	FS	AB	BSA \bar{n} /AFBN

A *Halotán* és polimorfizmus vizsgálatok alapján az *n Halotán* gén a *BSB* és *BSA* feno csoportokkal együtt öröklődik. Ennek alapján a kan és a koca *Halotán* genotípusa n/N , illetve n/n .

Mivel a koca n/n genotípusú volt, az összes malac örökölte az *n* gént, ennek megfelelően az alomban magas az n/N heterozigóták aránya (5 db malac).

A 4. sz. malac esetében a *Halotán*-próba eredménye negatív volt, a malac *Halotán* genotípusa pedig n/n . Ez az utód genotípusosan *Halotán*-pozitív, de a *Halotán* gén nem teljes penetranciája következtében nem reagál a *Halotán* próba során.

Az elmondottakból látható, hogy a *Halotán* próba, és néhány polimorfizmus együttes alkalmazásával a stresszérzékeny sertések nagy pontossággal felismerhetők, és a módszer további előnye, hogy segítségével diagnosztizálhatók a recesszív heterozigóta sertések is. Ez az utóbbi a szelekciós előrehaladás gyorsasága szempontjából nagy jelentőségű.

Az ún. haplotípus meghatározási módszer a *Halotán* vizsgálathoz képest nagy előrelépést eredményezett, mivel segítségével a heterozigóta sertések is azonosíthatók voltak. A módszer számos hátránnyal rendelkezett:

- továbbra is szükséges volt a *Halotán* vizsgálat
- egy állományon belül, amíg a kanok és a kocák *Hal*-genotípusa nem vált ismertté, viszonylag nagyszámú teljes almot kellett vizsgálni
- az esetenként előforduló crossing over és az inkomplett penetrancia csökkentették a módszer hatékonyságát.

Diagnózis molekuláris genetikai módszerrel

Az *MHS* élettani hátterének tanulmányozása során számos biokémiai vizsgálat eredménye arra utalt, hogy a tünetcsoport elsődleges oka a vázizomzat szarkoplazma retikulumban található kalcium csatorna és a vele kölcsönhatásban álló ryanodin receptor rendellenessége (*Mickelson és mtsai.*, 1988; *Nelson*, 1988; *Fill és mtsai.*, 1990).

1991-ben *Fujii és mtsai.* klónozták és szekvenálták a sertés *RYR1* gén *cDNS*-at. 18 szekvencia különbséget mutattak ki a homozigóta negatív (*NN*) és a homozigóta terhelt (*nn*) egyedek *RYR1 cDNS*-a között. A szekvencia különbségek közül csak a *C*→*T* mutáció (1843-as pozíció) volt felelős az aminosav változásért. Öt kanadai sertésfajtában igazolták, hogy a *T* alléli *T* mutációja az *MHS*-el összefüggésbe hozható és ennek alapján azt feltételezték, hogy az *n* és *T* azonos.

Az eddigi eredmények birtokában *Fujii és mtsai.* (1991) primereket szintetizáltak és kidolgozták a *PCR+RFLP* géntesztet, melynek segítségével mindhárom stressz-genotípus bármilyen eredetű *DNS* mintából nagy biztonsággal meghatározható.

A primereket, illetve magát a géntesztet később többen módosították a jobb szeparálás érdekében (*Hughes és mtsai.*, 1992; *Brenig és Brem*, 1992).

Egyéb stressz-genotípus vizsgálati módszerek

Mivel a *Halotán*-próba alkalmazása körülményes volt és segítségével nem volt lehetséges az *NN* és *Nn* genotípusok elkülönítése, többen megkísérelték

stressz-hatásnak kitett sertésekben a stresszérzékenységgel összefüggésbe hozni egyes enzimek vérszérumban mért aktivitás értékeit. E próbálkozások elméleti alapját az képezte, hogy stressz-hatásra az érzékeny sertések izomzata károsodik és enzimek szabadulnak fel illetve kerülnek a keringésbe. Az emelkedett szérumban enzim szintek a stresszérzékenység indikátorai lehetnek (Addis és mtsai., 1974; Bickhardt és mtsai., 1977; Szilágyi és Felkai, 1978).

Sertések szállítása, intenzív mozgatása és levágása során a vérszérumban többen megnövekedett kreatinkináz (CK) és aldoláz (ALD) szintet mértek (Jörgensen és Hyldgaard-Jensen, 1975; Berschneider és Wilsdorf, 1976; Löwe és mtsai., 1977; Laiblin és Jaeschke 1979; Szilágyi és mtsai., 1981).

Legbiztosabbnak a CK meghatározások eredményei tűntek, ezért az ún. CK-teszt került legáltalánosabban alkalmazásra. A CK vizsgálaton alapuló diagnosztikai eljárás (Pfeiffer és mtsai., 1979; Bickhardt és Richter, 1980; Schulman, 1980; Lengerken és mtsai., 1992) elvi alapja, hogy a stresszérzékeny sertésekben stressz-hatásra fokozódik az izomsejtek permeabilitása és ez a vér CK enzim koncentráció emelkedését eredményezi (Addis és mtsai., 1974; Kolb, 1974).

A gyakorlatban szelekciós alkalmazási céllal elsősorban a CK meghatározáson alapuló teszt terjedt el, bár alkalmazhatóságát illetően, főleg metodikai nehézségek miatt, megoszlottak a vélemények (Augustini és mtsai., 1979; Richter, 1979; Szilágyi és B. Kovács, 1979; Schulman, 1980; Bickhardt és Richter, 1980; Schlenker és mtsai., 1981;).

Szilágyi és mtsai. (1986) szerint a Halotán-próba kétes eseteiben az izomeredetű, illetve a glükolizisben szerepet játszó CK és ALD enzimek meghatározása alkalmas kiegészítő módszernek látszik a stresszérzékenység kimutatására. Ezeknek az enzimeknek a vérben mért magasabb szintje több, mint 90%-os biztonsággal jellemzi a Halotán-pozitív egyedeket.

A röviden áttekintett enzim vizsgálati módszerek a gyakorlatban igazán soha sem terjedtek el és segítségükkel a stresszérzékenység diagnosztizálása csak hozzávetőlegesen sikerült.

A PCR-RFLP teszt kidolgozása az enzim-tesztek, a Halotán-próba és az ún. haplotípus módszer alkalmazását szükségtelenné tette.

A stresszérzékenység előfordulása az egyes fajtákban

Az irodalomban közölt gyakorisági értékeket ismertetve először a génteszt kidolgozása és használata előtti időszak eredményeit mutatjuk be (kb. 1991-ig), ezt követően az újabban közölt adatokat.

Amikor még csak a Halotán-próba állt rendelkezésre, a nem reagáló sertések esetén közvetlen módon nem lehetett megkülönböztetni az NN és Nn sertéseket. A közölt irodalmi adatok ebben az időben a reagáló (stresszérzékeny, HP) és nem reagáló HN (NN+Nn) csoportra vonatkoztak.

A génteszt birtokában az NN és Nn genotípusok közvetlenül meghatározhatók, így lehetővé vált az n gén gyakoriságának és mindhárom genotípus százalékos gyakoriságának kiszámítása.

Az 1991. előtti időszakban végzett *Halotán*-vizsgálatok publikált eredményeit magyar nyelven *Fésűs* (1978), valamint *Kovách és mtsai.* (1983) tekintették át. 1981-ben közölt tanulmányában *Webb* részletesen tárgyalta az addig elért eredményeket, a *Halotán*-vizsgálatok eredményeit táblázatban foglalta össze (1. táblázat).

Hazánkban a nyolcvanas évek elején a *KAHYB* és a *HUNGAHIB* hibridsertés előállítására során használt alapfajták *Halotán*-vizsgálatára került sor, az eredményeket a 2. táblázatban mutatjuk be.

A génteszt használatával kapott gyakorisági értékeket a 3. táblázatban foglaljuk össze.

1. táblázat

A világfajtákban kapott *Hal* gyakorisági értékek áttekintése
(*Webb*, 1981)

Fajta(1)	Vizsgálatok száma(3)	Sertések száma(2)	<i>Hal</i> -pozitív, %(4)
Duroc	1	248	0
Angol nagyfehér(5)	1	764	0
Ausztrál nagyfehér(6)	1	140	0
Francia nagyfehér(7)	1	102	0
Ír nagyfehér(8)	1	58	0
USA Yorkshire	1	132	0
Hampshire	2	232	2
Holland Yorkshsire(9)	2	1394	3
Ír lapály(10)	1	168	5
Ausztrál lapály(11)	1	206	5
Norvég lapály(12)	2	472	5
Svájci nagyfehér(13)	1	1130	6
Dán lapály(14)	2	1990	7
Szlovák fehér hússertés(15)	1	112	11
Angol lapály(16)	1	1538	11
Svájci lapály(17)	2	8305	14
Svéd lapály(18)	1	1668	15
Francia lapály(19)	1	98	18
Holland lapály(20)	4	4073	22
Francia Pietrain(21)	1	335	31
Német lapály(22)	2	1251	68
Belga lapály(23)	4	795	85
Holland Pietrain(24)	1	101	94

Summary of incidences of positive halothane (HP) reaction in world pig breeds (Webb, 1981.)
breed(1), number of studies(2), number of tested pigs(3), *halothane*-positive(4), British Large White(5), Australian Large White(6), French Large White(7), Irish Large White(8), Dutch Yorkshire(9), Irish Landrace(10), Australian Landrace(11), Norwegian Landrace(12), Swiss Large White(13), Danish Landrace(14), Slovak White Meat(15), British Landrace(16), Swiss Landrace(17), Swedish Landrace(18), French Landrace(19), Dutch Landrace(20), French Pietrain(21), German Landrace(22), Belgian Landrace(23), Dutch Pietrain(24).

A recesszív stressz-gén (n) hatása a produktivitásra

Az idevágó ismereteket 1981-ben *Webb* foglalta össze kiválóan szerkesztett értékelő tanulmányában. Más szerzők által közölt 16 cikk adatait elemezve (4. táblázat) rámutatott arra, hogy a *Halotán*-lokusz számos gazdaságilag fontos tulajdonságot befolyásol. *Halotán*-pozitív (*HP*) sertések esetén nagyobb volt

a vágott felek színhús tartalma és a sonkák súlya, valamint jobb vágási százalékkénttel rendelkeztek. Esetükben romlott a húsminőség, növekedett a választás utáni elhullások aránya és csökkent a testhosszúság. *HP* vágott sertések esetén a hús 4–50%-kal sápadtabb volt, mint *Hal*-negatív (*HN*) vágott sertésekben. A választás utáni mortalitás 9,8%-kal emelkedett és 46%-kal több *PSE* elváltozást mutató vágott sertést találtak. A színhús a *HP* vágott-sertésekben 1,9–4,6%-kal volt magasabb. Egyes vizsgálatokban a *HP*-típus vékonyabb hátszalonnával és nagyobb karajizom-felülettel párosult. *Ad libitum* etetés során a *HP* sertések lassabban, de hatékonyabban gyarapodtak. A *Hal*^r allél szaporodási teljesítményre gyakorolt negatív hatását is kimutatták.

Hasonló eredményekről számoltak be az első magyarországi vizsgálat-sorozat után Kovách és mtsai. (1983) a *KAHYB* hibrid sertés előállításánál során használatos alapfajtákban. Összességében megállapították, hogy a *HP* sertések vágottárúja ugyan kedvezőbb összetételű, de rosszabb a vitalitásuk és húsminőségük. A *HP* kocák alomlétszám, felnevelt malacsám és fialási gyakoriság tekintetében elmaradtak *HN* társaiktól.

2. táblázat

Az első hazai *Halotán*-vizsgálatok eredményei

Fajta(1)	n	<i>Hal</i> -pozitív, %	Forrásmunkák(2)
Magyar nagyfehér(3)	110	2,70	Kovách és mtsai.(1983)
Magyar nagyfehér(3)	86	3,40	Klósz és mtsai.(1986)
Holland nagyfehér(4)	837	2,00	Kovách és mtsai.(1983)
Svéd lapály(5)	1519	4,14	Kovách és mtsai.(1983)
Dán lapály(6)	532	3,90	Kovách és mtsai.(1983)
Dán lapály(6)	179	8,01	Klósz és mtsai.(1986)
Angol lapály(7)	286	1,40	Kovách és mtsai.(1983)
Belga lapály(8)	641	12,79	Kovách és mtsai.(1983)
Belga lapály(8)	20	40,00	Klósz és mtsai.(1986)
NSZK lapály(9)	633	38,70	Kovách és mtsai.(1983)
Holland lapály(10)	32	3,12	Klósz és mtsai.(1986)
Hampshire	438	2,50	Kovách és mtsai.(1983)
Hampshire	82	0,00	Klósz és mtsai.(1986)
Pietrain	12	33,80	Klósz és mtsai.(1986)
Lacombe	219	2,30	Kovách és mtsai.(1983)

Results of the first Hungarian Halothane tests

breed(1), sources(2), Hungarian Large White(3), Dutch Large White(4), Swedish Landrace(5), Danish Landrace(6), British Landrace(7), Belgian Landrace(8), German Landrace(9), Dutch Landrace(10)

Hal-próbaival közvetlen módon nem lehetett elkülöníteni a három stressz-genotípust (*NN*, *Nn*, *nn*) ez csak tenyésztési módszerrel, közvetett módon volt lehetséges. Ennek tudható be az, hogy a *DNS*-módszer bevezetése előtt csak nagyon kisszámú vizsgálatot végeztek annak tisztázására, milyen termelési, szaporodási, húsminőségi, stb. különbségek vannak az egyes genotípusok között.

Az irodalomban közölt adatokat Webb (1981) foglalta össze és elemezte (5. táblázat).

Webb (1981) szerint úgy tűnik, hogy bizonyos termelési tulajdonságok tekintetében az *Nn* genotípusú sertések eredményei a két homozigóta (*NN* és *nn*) közé esnek. Ez azt jelenti, hogy a *Halotán* gén, amely *Hal*-érzékenység esetén teljes mértékben recesszív, más tulajdonságok vonatkozásában additív hatású lehet.

3. táblázat

***RYR1* génteszt segítségével nyert *T* (*n*) gén frekvenciaértékek**

Fajták(1)	n	q	Forrásmunkák(2)
Nagyfehér (USA)(3)	126	0,127	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Nagyfehér (Anglia)(4)	537	0,094	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Nagyfehér (Kanada)(5)	57	0,044	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Nagyfehér (Csehország)(6)	20	0,025	<i>Bauerová és mtsai.</i> (1995)
Nagyfehér (Németország)(7)	?	0,010	<i>Schwille</i> (1995)
Nagyfehér (Szlovénia)(8)	?	0,001–0,160	<i>Dovc és mtsai.</i> (1996)
Nagyfehér (Csehország)(9)	2699	0,067	<i>Dvorak és mtsai.</i> (1997)
Féher hússertés (Ausztria)(10)	433	0,090	<i>Mayer és mtsai.</i> (1993)
Yorkshire (Kanada)	162	0,108	<i>Houde és mtsai.</i> (1993)
Yorkshire (USA)	275	0,038	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Yorkshire (Kanada)	1452	0,110	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Lapály (Kanada)(11)	282	0,151	<i>Houde és mtsai.</i> (1993)
Lapály (Kanada)(11)	948	0,137	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Lapály (USA)(12)	692	0,220	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Lapály (Anglia)(13)	422	0,254	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Lapály (Ausztria)(14)	?	0,255	<i>Schellander és mtsai.</i> (1994)
Lapály (Csehország)(15)	39	0,640	<i>Bauerová és mtsai.</i> (1995)
Lapály (Csehország)(15)	1198	0,245	<i>Dvorak és mtsai.</i> (1997)
Belga lapály (Németország)(16)	?	1,00	<i>Schwille</i> (1995)
Német lapály (Németország)(17)	?	0,460	<i>Schwille</i> (1995)
Német lapály (Németország)(17)	565	0,255	<i>Simon és mtsai.</i> (1995)
Német lapály (Szlovénia)(18)	?	0,199–0,502	<i>Dovc és mtsai.</i> (1996)
Svéd lapály (Szlovénia)(19)	?	0,109–0,165	<i>Dovc és mtsai.</i> (1996)
Duroc (Kanada)	62	0,032	<i>Houde és mtsai.</i> (1993)
Duroc (Kanada)	458	0,36	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Duroc (USA)	202	0,147	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Duroc (Szlovénia)	?	0,000–0,078	<i>Dovc és mtsai.</i> (1996)
Hampshire (Kanada)	8	0,000	<i>Houde és mtsai.</i> (1993)
Hampshire (USA)	178	0,093	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Hampshire (Kanada)	318	0,060	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Pietrain (USA)	58	0,707	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Pietrain (Csehország)	26	0,840	<i>Bauerová és mtsai.</i> (1995)
Pietrain (Németország)	?	0,990	<i>Schwille</i> (1995)
Berkshire (USA)	3	0,333	<i>O'Brien és mtsai.</i> (1993)
Meishan (Németország)	?	0,000	<i>Schwille</i> (1995)
Sváb Hall (Németország)(20)	?	0,090	<i>Schwille</i> (1995)
Vadsertés (Németország)(21)	?	0,060	<i>Schwille</i> (1995)
Leicoma (Németország)	847	0,235	<i>Simon és mtsai.</i> (1995)
Krskopolje (Szlovénia)	?	0,432	<i>Dovc és mtsai.</i> (1996)
Kemerovszkaja (Szibéria)	169	0,018	<i>Knyazev és mtsai.</i> (1996)
Skorospelaja (Szibéria)	113	0,046	<i>Knyazev és mtsai.</i> (1996)

T (*n*) gene frequency values obtained by using the *RYR1* DNA test)
 breeds(1), sources(2), Large White USA(3), Large White England(4), Large White Canada(5), Large White Czech(6), Large White Germany(7), Large White Slovenia(8), Large White Czech(9), White Meat Austria(10), Landrace Canada(11), Landrace USA(12), Landrace England(13), Landrace Austria(14), Landrace Czech(15), Belgian Landrace in Germany(16), German Landrace in Germany(17), German Landrace in Slovenia(18), Swedish Landrace in Slovenia(19), Swabish Hall in Germany(20), Wild boars(21)

Az 5. táblázat adatai szerint a heterozigóta genotípus köztes értékeket mutat színhús, értékes húsrészek, vágási százalék és húsmínőségi tulajdonságok esetén. Hasonló hatás alomnagyság tekintetében valószínűleg nem érvényesül.

4. táblázat

Különböző országokban közölt eltérő fajtájú
HP és HN sertések közötti teljesítménykülönbségek
(Webb, 1981)

Tulajdonság(1)	Publikációk száma(2)	Átlagos különbség HP és HN között (3)
Hizodalmasság (kb.25–95 kg-ig)(4)		
Napi súlygyarapodás, g/nap(5)	12	- 4
Napi takarmányfogyasztás, kg(6)	10	- 0,08
Takarmányértékesítés, kg/kg(7)	11	- 0,07
Vágottárú tulajdonságok (kb.90 kg élősúlyban)(8)		
Színhús, %(9)	6	2,9
Sonka, %(10)	7	0,7
Karaj, %(11)	5	0,3
Átlagos hátszalonna vastagság, mm(12)	14	- 0,9
Vágási %(13)	7	1,1
Karajizom felület, cm ² (14)	5	1,1
Vágott test hossza, mm(15)	9	- 12
Választás utáni mortalitás (és szállítási elhullások), %(16)	4	9,8
PSE, %	4	46
Hússzín (%-kal sápadtabb, mint HN*)(17)	10	19
Húsmínőség (%-kal rosszabb, mint HN*)(18)	7	27
pH 45	11	-0,35
Szaporaság(19)		
Élveszületett malac(20)	1	- 1,6
Választott malac(21)	1	- 1,1
Malacsúly (kg) 8 hetes korban(22)	2	- 1,2
Kan teljesítmény(23)		
Ejakulátum mennyisége (ml)(24)	1	- 59

* 100 x (HP-HN)/HN

Some reported differences in performance between halothane positive (HP) and negative (HN) pigs from a variety of breeds and countries (Webb, 1981)

trait(1), number of studies(2), mean difference between HP and HN(3), growth traits (from approx. 25–95 kg)(4), growth rate (g/day)(5), daily feed consumption (kg)(6), feed conversion ratio (kg/kg gain)(7), carcass traits (at approx. 90 kg live weight)(8), lean(9), ham(10), loin(11), average back-fat(12), killing out %(13), eye muscle area(14), carcass length(15), postweaning mortality (and transport losses)(16), meat colour (% paler than HN)(17), meat quality (% worse than HN)(18), litter productivity(19), litter size born alive(20), litter size weaned(21), piglet weight at 8 weeks(22), male reproductive performance(23), ejaculate volume(24)

Korábban már említettük, hogy szoros kapcsoltsági viszony áll fenn a *Hal*-lokusz, valamint a *H*-vércsoport és *Phi*-lokuszok között. Ennek alapján feltételezték, hogy a *H*-vércsoport és a *Phi* allélek markerként alkalmazhatók a húsmínőség és a vágott állat összetételének előrejelzése során. Számos közlemény szerzői számoltak be arról, hogy a *Ha* vércsoport és a *Phi*^B alléli hasonló hatással rendelkeznek, mint a *Ha*^P alléli (Jensen és mtsai., 1976; Jörgensen, 1977; Imlah és Thomson, 1977). A kapott összefüggések alapján a vércsoport és enzim vizsgálatokat a *Halotán*-vizsgálattal kombinálva számos szelekciós programban alkalmazták.

5. táblázat

Különböző országokban tartott, eltérő fajtájú *NN*, *Nn* és *nn* stressz genotípusú sertések produktivitása közötti különbségek (Webb, 1981)

Tulajdonság(1)	<i>nn</i> --- <i>NN</i>		<i>Nn</i> --- <i>NN</i>	
	Publikációk száma(2)	Átlagos különbs.(3)	Publikációk száma(2)	Átlagos különbs.(3)
Hizodalmasság(kb.25–95 kg-ig)(4)				
Napi súlygyarapodás, g/nap(5)	5	5	4	14
Napi takarmányfogyasztás, kg(6)	3	-0,05	3	0,10
Takarmányértékesítés, kg/kg(7)	3	-0,07	4	-0,03
Vágottárú tulajdonságok (kb.95 kg élősúly)(8)				
Színhús, %(9)	2	2,4	3	0,5
Sonka, %(10)	3	1,7	4	0,7
Karaj, %(11)	3	1,4	3	0,9
Átl. hátszalonna vastagság, mm(12)	4	-0,8	5	-0,5
Vágási %(13)	3	1,1	4	0,8
Karajizom felület, cm ² (14)	2	1,1	3	-0,1
Vágott test hossza, mm(15)	5	-11	6	0
Hússzín (%-kal sápadtabb, mint <i>NN</i> *)(17)	2	32	3	15
Húsminőség(%-kal rosszabb, mint <i>NN</i> *)(18)	3	18	3	6
pH 45	2	-0,45	2	-0,24
Szaporaság(19)				
Élve született malac(20)	1	-0,6	1	0
Választott malac(21)	1	-0,3	1	0,1
Malacsúly(kg) 8 hetes korban(22)	1	-2,4	1	0,1

* 100x (*nn*-*NN*)/*NN*; 100x (*Nn*-*NN*)/*NN*.

Some reported differences in performance between genotypes (*NN*, *Nn* and *nn*) at the *halothane* locus from a variety of breeds and countries (Webb, 1981) as in Table 4.(1–22)

Több vizsgálatban igazolták, hogy a *Halotán*-pozitív, azaz stresszérzékeny sertések kevesebb malacot fialnak és nevelnek fel, mint *Halotán*-negatív társaik (Kovách és mtsai., 1983). A *Phi-Hal-H-6Pgd* kapcsolat alapján hasonló helyzet volt feltételezhető a *Ha*-pozitív és a *Ha*-negatív, *PhiBB* és *PhiAA/AB*, illetve *6PgdAA* és *6PgdBB* tekintetében is.

Első ízben Jensen és mtsai. (1968) számoltak be arról, hogy hampshire és duroc fajtákban a *Hc* vércsoport tulajdonság előnyösebb számos szaporodási mutató szempontjából, mint a *Ha* faktor. Élve született malacsám, valamint 6 és 42 napos alomnagyság tekintetében a *Hc* vércsoporttal rendelkező kocák felülmúlták *Ha*-pozitív társaikat.

Rasmusen és Hagen (1973) hasonló következtetésre jutottak amerikai yorkshire és duroc állományokban, és Jensen és mtsai.-hoz (1968) hasonlóan ők is felvetették annak a lehetőségét, hogy javítható a kocák szaporodási teljesítménye *Ha*-vércsoport ellen irányuló szelekcióval.

A három stressz-genotípus (*NN*, *Nn*, *nn*) közötti valós termelési és reprodukciós különbségek vizsgálatára valójában csak napjainkban kerülhet sor, amikor a rendelkezésre álló gén-teszt birtokában e három típus azonosítható.

A három stressz-genotípus vágási és hizodalmassági mutatókra gyakorolt hatását Rempel és mtsai. (1995) vizsgálták legalaposabban (6. táblázat).

A 6. táblázatban számos szignifikáns különbség látható, de látható az is, hogy a heterozigóta állapot csak mérsékelt pozitív hatást gyakorolt a vágott test összetételére, de hátrányosnak bizonyult húsminőség vonatkozásában.

6. táblázat

Átlagos teljesítmény és vágottáru minőségi mutatók három stressz-genotípus esetén (Rempel és mtsai., 1995)

Tulajdonság(1)	Stressz-genotípus(2)			P
	NN (n=20)	Nn (n=49)	nn (n=29)	
Hideg carcass súly (kg)(3)	71,7	72,5	72,5	
Vágási veszteség (g/kg)(4)	778	783	792	
Carcass hosszúság (cm)(5)	73,4	73,7	72,4	
Átl. hátszalonna vastagság (cm)(6)	4,09 ^a	3,94 ^a	3,71 ^b	*
Karaj keresztmetszet területe (cm ²)(7)	29,10 ^b	29,68 ^b	34,00 ^a	***
Trimmelt karaj súlya (kg)(8)	5,94 ^c	6,17 ^b	6,53 ^a	***
Nem trimmelt sonka súlya (kg)(9)	8,39 ^b	8,48 ^a	8,66 ^a	*
Trimmelt sonka súlya (kg)(10)	6,12 ^b	6,26 ^b	6,67 ^a	***
Karaj izom(11)				
szín [†] (12)	3,2 ^a	2,7 ^{ab}	2,3 ^b	**
szilárdság [†] (13)	2,7 ^a	2,2 ^b	1,9 ^b	**
márványozottság [†] (14)	2,4 ^a	1,8 ^b	1,5 ^b	***
Átl. napi súlygyarapodás(g)**(15)	635	640	608	
Életkor 100 kg-os súlyban (nap)(16)	196,3 ^b	196,8 ^b	208,3 ^a	*
Születési súly(17)	1,50	1,41	1,36	

a, b, c csoporton belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem térnek el egymástól szignifikáns mértékben (18), [†]1–5 skálán szubjektív módszerrel (19), **25–100 kg

Means of performance and carcass quality for the three stress genotypes (Rempel et al., 1995) trait(1), stress-genotype(2), cold weight(3), dressing(4), carcass length(5), average backfat(6), loin eye area(7), trimmed loin weight(8), untrimmed ham weight(9), trimmed ham weight(10), loin muscle(11), colour(12), firmness(13), marbling(14), average daily gain(15), days to 100 kg(16), birth weight(17), means within a group with common letters do not differ significantly(18), subjective method on 1 to 5 scale(19)

A jelzett időszakban végzett többi vizsgálatban lényegében a Rempel és mtsai. (1995) által közltekkel többé-kevésbé azonos eredmények születtek. (Sather és mtsai., 1991abc; Holková és mtsai., 1992; Peschke és mtsai., 1993; Wittmann és mtsai., 1993; Huaroto Rosa-Perez és mtsai., 1994; Fisher és mtsai., 1994; Webb és mtsai., 1994; Louis és mtsai., 1994; Dovic és mtsai., 1996; De Smet és mtsai., 1996; Garcia-Macias és mtsai., 1996; Lahucky és mtsai., 1996; Pommier és Pomar, 1996; Czarnecki és mtsai., 1997; Miller és mtsai., 1997; Huff-Lonergan és mtsai., 1997; De Smet és mtsai., 1997).

Az utóbbi időben néhány vizsgálatban elemezték kocák esetén a stressz-genotípus reprodukciós mutatókra gyakorolt hatását.

Noguera és mtsai. (1994) 132 lapály koca ellési adatait értékelve a Nn és nn típusú csoportok között nem mutattak ki szignifikáns különbséget összes született malacsám és élve született malacsám esetén.

Stalder és mtsai. (1995) 62 NN, 140 Nn és 132 nn típusú yorkshire fajtájú kocától született 145, 358 illetve 362 alom adatait dolgozták fel. A 42. napos korú élő malacok száma NN típusú kocák esetén szignifikáns mértékben (P=5%) nagyobb volt, mint nn kocák esetén. A NN kocák 42 napos alomsúly

tekintetében is felülmúlták *Nn* és *nn* típusú társaikat. Az élve született malacok közül az *NN* kocák szignifikáns mértékben ($P=5\%$) többet neveltek fel 21 napos korig, mint *Nn* és *nn* típusú társaik.

Matthes és Schwerin (1995) 431 német hússertés koca esetén az alábbi alomnagyság értékeket kapták:

Stressz-genotípus	Alomnagyság	
	születéskor	választáskor
<i>NN</i>	10,24	9,79
<i>Nn</i>	10,31	9,81
<i>nn</i>	9,44	8,90

Simon és mtsai. (1995) 565 német lapály és 847 Leicoma kocától született 2483 illetve 2289 alom adatait dolgozták fel. A vizsgált mutatók tekintetében (összes élve illetve halva született malac, felnevelt malac, kocaselejtezési ok, koca életkora első termékenyítéskor, két ellés közötti intervallum) az egyes stressz-genotípusú kocák között szignifikáns különbséget nem mutattak ki. Az *NN* típusú kocák az *Nn* típusúaknál jobbnak bizonyultak összes és élve született malacszám valamint első termékenyítéskori életkor tekintetében (közel szignifikáns különbségek).

Különböző stressz-genotípusú német lapály és Leicoma tenyészkancok spermamutatóit 3 mesterséges termékenyítő állomáson *Gregor és Hardge* (1995) hasonlították össze, az adatokat a 7. táblázatban mutatjuk be

SAJÁT VIZSGÁLATOK

Ha-vércsoport és *Phi* enzim típus gyakorisági értékek meghatározása

Vizsgálati anyag és módszer: 994 *TETRA* és 689 *HUNGAHIB-39* végtermék vágósertés értékeit határoztuk meg. A vércsoport és enzim vizsgálati módszert egy korábbi közleményünkben ismertettük (*Fésüs és mtsai.*, 1983).

Eredmények: A kapott gyakorisági értékeket a 8. táblázatban mutatjuk be. A *Ha+* és *PhiBB* típusú sertések száma mindkét végtermékben, de különösen a *TETRA* populációban, meglehetősen nagy. Irodalmi adatok szerint (*Jensen és mtsai.*, 1976; *Jørgensen*, 1977; *Imlah és Thomson*, 1977) a *Ha+* plusz *PhiBB* típusú vágósertések rendelkeznek a legrosszabb minőségű (színű) hússal, a vizsgált *TETRA* és *HUNGAHIB-39* végtermék sertésekben az ilyen típusú egyedek aránya 36,91% és 12,94% volt.

A Ha-vércsoport kapcsolata a húsmínőséggel

Tájékoztató jellegű adatok nyerése céljából 200 *HUNGAHIB-39* végtermék sertést vágunk le. A *PSE* jelleget a vágószalagon mért sonka pH_1 érték alapján állapítottuk meg. A levágott sertések közül 61 volt *Ha+* típusú, azaz feltehetően stresszérzékeny, ezek 19,67%-a termelt *PSE*-jellegű húst. A *Ha-* egyedekben ez az arány 11,61% volt.

7. táblázat

Különböző stressz-genotípusú német lapály és Leicoma kanok sperma mutatói
(Gregor és Hardge, 1995)

Sperma tulajdonságok(1)	NN	Nn	nn
	ejakulátum 1544 (n=39)	ejakulátum 1308 (n=31)	ejakulátum 713 (n=14)
Mennyiség (ml)(2)	247,1 ^a	237,1 ^b	228,7 ^b
Koncentráció, 10 ⁶ /μl ¹ (3)	0,621 ^a	0,605 ^a	0,538 ^b
Spermiumszám, x 10 ⁹ (4)	145,1 ^a	138,6 ^b	119,2 ^c
Haladó mozgást végző sejtek, %(5)	53,0 ^a	53,3 ^a	56,2 ^b
Haladó mozgást végző sejtek száma, x 10-9(5)	77,1 ^a	73,7 ^b	67,0 ^c
Sperma adag/ejakulátum(n)(6)	38,6 ^a	36,9 ^b	33,5 ^c

a,b,c csoporton belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem szignifikánsak(7)

Semen traits of German Landrace and Leicoma boars with different stress genotypes (Gregor and Hardge, 1995)

semen traits(1), volume(2), concentration(3), number of sperm cells(4), sperm cells exhibiting forward movement(5), semen dose/ejaculate(6), means within a group with common letters do not differ significantly(7)

8. táblázat

Ha-vércsoport és *Phi* enzim típus meghatározások eredményei a vizsgált *TETRA* és *HUNGAHIB-39* állományban (%) (Fésüs és mtsai., 1983)

Vértípus(1)	<i>TETRA</i> n=994	<i>HUNGAHIB-39</i> n=689
Ha+	50,68	26,35
Ha-	49,32	73,65
PhiAA	4,69	8,79
PhiAB	28,29	54,95
PhiBB	67,02	36,26
Ha+PhiAA	1,96	0,94
Ha+PhiAB	11,80	12,28
Ha+PhiBB	36,91	12,94
Ha-PhiAA	2,72	7,87
Ha-PhiAB	16,49	42,67
Ha-PhiBB	30,12	23,30

Results of Ha bloodgroup and Phi enzyme type determination in the studied TETRA and HUNGAHIB-39 population (%) (Fésüs et al., 1983)
blood type(1)

Egy másik vizsgálatban 60 *Ha+* és 128 *Ha-* *HUNGAHIB-39* sertés sonka pH₁ értékeit mértük, a két csoportban a *PSE*-jellegű hús előfordulási aránya 23,33% és 9,37% volt.

Ha a fenti két vizsgálatban a pH mérést a karajban is elvégeztük volna, a két csoport közötti különbségek valószínűleg még nagyobbak lettek volna.

Egy általunk kiválasztott *HUNGAHIB-39* sertést tenyésztő üzemből 1981-el kezdődően csak *Ha-* típusú kanokat használtak termékenyítésre, és az összes tenyészutánpótlásra használt kocasüldő is *Ha-* volt. Az állományból 1982. évben vágásra került sertések *PSE* értékeit (sonka) a 9. táblázatban mutatjuk be. A II. negyedévtől a *PSE* százalékos gyakorisága fokozatosan csökkent. Ez

az az időszak, amikor már csak *Ha-* kanoktól származó sertések kerültek a vágóhidra. A csökkenés másik lehetséges oka az volt, hogy az állományban fokozatosan csökkent a *Ha+* termelő kocák száma.

9. táblázat

A vizsgált *HUNGAHIB-39* állományból az 1982-ben levágott sertések *PSE* gyakorisági értékei
(Fésüs és mtsai., 1983)

Hónapok(1)	Vágott sertések (n)(2)		<i>PSE</i> (n)		<i>PSE</i> (%)	
I.	950		78		8,21	
II.	850	2650	61	198	7,17	7,47
III.	850		59		6,94	
IV.	700		44		6,28	
V.	750	1950	53	134	7,06	6,87
VI.	500		37		7,40	
VII.	650		37		5,69	
VIII.	750	2100	43	118	5,73	5,61
IX.	700		38		5,42	
X.	1045		54		5,16	5,75
XI.	1200	2745	70	155	5,38	
XII.	500		34		6,80	

PSE frequencies in *HUNGAHIB-39* slaughter pigs in 1982 (Fésüs et al., 1983)
months(1), slaughter pigs(2)

A Ha-vércsoport és a Phi enzim típus hatása a vágott sertés összetételére

Hízékonyság vizsgáló állomásokon hat fajtához illetve hibridhez tartozó, összesen 1105 vágott sertés adatait értékeltük, az eredményeket a 10. táblázatban mutatjuk be. A kialakított csoportokban a vágási mutatók esetén átlag- és szórás értékeket számítottunk, a különbségeket *T*-próbával értékeltük (a szórásértékeket a táblázat jobb áttekinthetősége érdekében nem tüntetjük fel). Szignifikáns különbségeket egyik mutató esetén sem kaptunk.

Kapcsolat a Ha-vércsoport illetve a Phi és 6Pgd enzim típusok és a kocák szaporodási mutatói között

Korábbi munkák (Kovách és mtsai., 1983; Jensen és mtsai., 1968; Rasmussen és Hagen, 1973) adatai szerint kapcsolat mutatható ki a *Hal*-próba eredménye és a *Ha*-vércsoport tulajdonság, valamint a kocák szaporodási mutatói között.

Saját kutatásaink során az ismert *Phi-Hal-H-6Pgd* összefüggés alapján a két enzim polimorfizmusra és a *Ha*-vércsoport tulajdonságra vonatkozóan végeztünk vizsgálatokat magyar nagyfehér fajtában. 171 koca 662 ellésének adatait dolgoztuk fel.

Teljesítményvizsgáló állomáson felvett adatok összefüggésben a Ha és Phi típusal, fajták szerint csoportosítva (Fésüs és mtsai., 1987)

Fajta (1)	n	Típusok (2)	Életkor vágáskor(3) (napok)	Fehéraru	Bal	Bal	Bal	Bal
				melegen bal fél (4)	sonka (5)	karaj (6)	lapocka (7)	tarja (8)
kg								
Svéd lapály (9)	97	Ha+	176,97	12,28	7,14	4,29	3,22	2,46
	98	Ha-	181,50	12,29	7,14	4,11	3,16	2,45
	52	PhiAA+AB	181,67	12,48	7,15	4,22	3,17	2,46
	72	PhiBB	182,32	12,18	7,20	4,15	3,23	2,46
Észt sertés (10)	89	Ha+	179,34	13,85	6,87	3,92	3,20	2,43
	37	Ha-	177,38	13,73	6,60	3,72	3,08	2,34
	20	PhiAB*	183,05	14,04	6,63	3,91	3,23	2,39
	87	PhiBB	178,99	13,54	6,84	3,84	3,18	2,41
Magyar nagyfehér (11)	260	Ha+	184,01	13,09	7,11	4,00	3,34	2,46
	290	Ha-	179,97	13,28	7,04	4,01	3,27	2,46
	394	PhiAA+AB	181,24	13,17	7,10	4,01	3,33	2,47
	163	PhiBB	184,47	13,27	7,06	4,00	3,31	2,43
Duroc	20	Ha+	191,10	11,80	7,29	3,83	3,86	2,58
	6	Ha-	192,33	12,30	6,95	3,73	3,60	2,53
	5	PhiAB*	196,00	11,80	7,46	3,74	3,75	2,62
	26	PhiBB	191,58	11,88	7,22	3,82	3,84	2,55
Magyar lapály (12)	38	Ha+	184,01	13,02	7,26	4,13	3,48	2,55
	46	Ha-	182,85	12,95	7,39	4,14	3,46	2,55
	31	PhiAB*	183,52	12,61	7,23	4,01	3,41	2,46
	53	PhiBB	183,28	13,20	7,39	4,31	3,50	2,60
KAHYB	59	Ha+	178,97	12,57	7,67	4,14	3,71	2,66
	41	Ha-	180,12	13,14	7,41	4,21	3,67	2,62
	29	PhiAA+AB	174,24	13,16	7,33	3,87	3,63	2,59
	85	PhiBB	182,87	12,53	7,70	4,30	3,77	2,67

* Az észti sertések között, valamint a duroc és magyar lapály fajtában *PhiAA* típusú sertést nem találtunk(13)

Slaughter data and Ha and Phi types collected on performance testing stations (Fésüs et al., 1987)

breed(1), types(2), age at slaughter(3), fat in warm left half carcass(4), weight of left ham(5), weight of left loin(6), weight of left shoulder(7), weight of left spare rib(8), Swedish Landrace(9), Estonian White(10), Hungarian Large White(11), Hungarian Landrace(12), *PhiAA* types have not been found among Estonian White, Duroc, and Hungarian Landrace pigs(13)

A *Ha-* és a *PhiAA* típusú kocák születéskori és 21. napos alomnagysága minden esetben nagyobb volt, mint a *Ha+*, illetve *PhiBB* típusú kocáké, függetlenül attól, hogy az összes koca ellését összevontan értékeltük, vagy az adatokat az ellések sorszáma szerint csoportosítottuk (11. és 12. táblázat).

A 21. napos alomnagyság tekintetében számos esetben nagyobb különbség volt a *Ha*-pozitív és *Ha*-negatív, illetve *PhiBB* és *PhiAA* kocák között, mint születéskori alomnagyság tekintetében. Ennek oka az lehet, hogy a nagy valószínűséggel stresszérzékeny kocák utódai között több a stresszérzékeny malac, és ezek csökkent életképességűek; de szóba jöhet az a feltevés is, hogy a stresszérzékeny kocák az ellés körüli időszakban nyugtalanabbak, ezért több malacot taposnak le, vagy tejtermelésük kisebb. A *6Pgd* típusok hasonló hatását nem észleltük.

11. táblázat

Kapcsolat a Ha vércsoport faktor és a születés kori, valamint a 21. napos alomnagyság között a vizsgált magyar nagyfehér állományban (Fésüs és mtsai., 1987)

Ellések (1)	n	Élve született malacok(2)				P	21 napos alomnagyság(3)				P
		Ha+ kocák(4)		Ha- kocák(5)			Ha+ kocák(4)		Ha- kocák(5)		
		n	\bar{x}	n	\bar{x}		n	\bar{x}	n	\bar{x}	
Össz. ellés(6)	662	387	9,73	275	10,06	NS	387	9,11	275	9,82	NS
1. ellés(7)	169	102	9,22	67	9,64	NS	102	8,27	67	8,51	NS
2. ellés(7)	131	74	9,41	57	9,76	NS	74	8,35	57	8,89	NS
3. ellés(7)	103	57	10,32	46	11,13	*	57	8,75	46	9,70	**

* P = 5 %; ** P = 1 %

Relationship of Ha blood group with litter size at birth and at 21 days in a Hungarian Large White herd (Fésüs et al., 1987)

farrowings(1), number of piglets born alive(2), litter size at 21 days(3), Ha+ sows(4), Ha- sows(5), all farrowings(6), farrowing(7)

Mivel a sertés ismert kapcsoltági csoportjának (*Phi-Hal-H-6Pgd*) a *6Pgd* enzim lokusz is tagja, kézenfekvőnek tűnt a *Ha-Phi-6Pgd* lokuszok együttes hatásának vizsgálata (13. táblázat). Ezt az elemzést technikai okokból az adatoknak csak egy része esetén tudtuk elvégezni. Az irodalomban közölt adatok szerint a *6Pgd* lokusz A alléje tekinthető hátrányosnak, hasonlóan a H^a és a Ph^B allélekhez. Számításainkat ezt figyelembe véve végeztük. Annak ellenére, hogy az adatok feldolgozása során a *6Pgd* típusok nem álltak összefüggésben a vizsgált szaporasági mutatókkal, lényeges különbség (P=5%) volt a születés kori alomnagyság tekintetében a *Ha+/PhiBB/6PgdAA* és a *Ha-/PhiAA/6PgdBB* fenocsoportok között, az utóbbiak javára (13. táblázat).

Az ún. haplotípus módszer alkalmazása

A bevezetőben részletesen ismertetett módszert *Phi*, *Po2* és *6Pgd* meghatározások és *Halótán*-próba együttes alkalmazásával laboratóriumunkban mi is bevezettük. Később szelekciós alkalmazási céllal néhány sertéstelepen alkalmaztuk, de az időközben kidolgozott *DNS* génteszt a módszernél jobbnak bizonyult.

A DNS génteszt alkalmazása

A stressz-genotípus meghatározására szolgáló *DNS* vizsgálatot vérmin-tákból végezzük.

Egyszerű *TRIS-EDTA* oldattal történő mosással eltávolítjuk a vérben lévő — *PCR* reakciót zavaró — vas ionokat tartalmazó vörösvértesteket. Többszöri mosás után lizáljuk a sejtmaggal rendelkező sejteket, majd e sejtek fehérjéit — melyek szintén gátolják a *PCR* reakciót — proteinázzal emésztjük. 1 $\mu\text{g}/100 \mu\text{l}$ proteináz *K* elegendő a megbízható minta-előkészítéshez.

12. táblázat

Kapcsolat a *Phi* enzimtípusok és a születéskori, valamint a 21. napos alomnagyság között a vizsgált magyar nagyfehér állományban (Fésüs és Mitsai, 1987)

Ellések(1)	n	Élve született malacok száma(2)						P	21. napos alomnagyság (3)						P
		PhiAA kocák(4)		PhiAB kocák(4)		PhiBB kocák(4)			PhiAA kocák(4)		PhiAB kocák(4)		PhiBB kocák(4)		
		n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}		n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	
Össz. ellés(5)	658	223	9,86	283	9,90	152	9,79	NS	223	9,57	283	9,53	152	8,93	NS
1. ellés(6)	166	65	9,43	63	9,33	38	9,29	NS	65	65	63	7,81	38	8,82	AA-AB*
2. ellés(6)	131	48	9,27	56	10,04	27	9,15	AB-BB*	48	48	56	8,57	27	8,70	NS
3. ellés(6)	105	37	10,88	46	10,67	22	10,82	NS	37	37	46	9,13	22	8,68	AA-BB*

* P = 5%

Relationship of *Phi* enzyme types with litter size at birth and at 21 days in a Hungarian Large White herd (Fésüs et al, 1987)
 farrowings(1), number of piglets born alive(2), litter size at 21 days(3), sows(4), all farrowings(5), farrowing(6)

A Ha+/PhiBB/6PgdAA és a Ha-/PhiAA/6PgdBB fenocsoportok kapcsolata a vizsgált szaporasági mutatókkal (Fésüs és mtsai., 1987)

	n	élve született malacok száma(1)		21. napos alomnagyság(2)
Ha+ PhiBB 6PgdAA	134	9,50	P= 5%	8,53
Ha- PhiAA 6PgdBB	101	0,47		8,68

Relationship of Ha+/PhiBB/6Pgd/AA and Ha-/PhiAA/6PgdBB phenogroups with the studied reproduction traits (Fésüs et al., 1987)
number of piglets born alive(1), litter size at 21 days(2)

A reakció-komponensek koncentrációi az általában használt PCR reakciókban használtaknak felelnek meg. Vizsgálataink korai szakaszában ilyen körülmények között a PCR termék sok esetben nagyon halvány volt, ezért később a PCR puffer pH értékét 8,3-ról 9,0-ra emeltük. A sávok intenzitása 2,5 E/100 µl Taq polimeráz koncentráció alkalmazásával is növelhető.

Később az eredetileg használt (mások által leírt) primerek helyett más szekvenciával rendelkező, de a mutációt közrefogó új primereket alkalmaztunk: 5' TgT CCT gTg TTC CCT gTg TgT gTg 3'; 5' gTg ACA TAg TTg ATg Agg TTT gTc Tg 3'. A hőmérséklet profil 94 °C 1 perc; 93 °C 10 mp; 57 °C 20 mp; 72 °C 20 mp; ciklusszám: 30; majd 72 °C 10 perc volt.

A PCR termék emésztése *HinP I* restrikciós endonukleázzal történt 37 °C-on 2,5 órán át. Egy-egy minta esetén 10E enzimet használtunk az „alulemésztettség” elkerülése végett. Homozigóta stresszmentes egyedek esetén 88 és 33 bázispár (bp), heterozigótáknál 121, 88, 33 bp, homozigóta stresszérzékeny egyedeknél 121 bp hosszúságú fragmente(ke)t lehet megfigyelni a fragmentumok méret szerinti elválasztása után (4%-os *NuSieve* 3:1 agaróz, 3 V/cm térerő, 1 órán keresztül; 2. ábra).

Vizsgálati költség csökkentés érdekében a reakció térfogatot 100 µl-ről 10 µl-re, a restrikciós enzim mennyiségét 10 E-ről 2,5 E-re csökkentettük egész éjszakán át történő emésztés alkalmazása mellett. E csökkentések hatására erősödött a PCR jel is, mivel a kisebb térfogat gyorsabban és a reakcióelegy tömegében homogénebb módon tudta követni a PCR készülékben lejátszódó hőmérsékleti változásokat.

2. ábra: Stressz genotípusok. 4 %-os NuSieve 3:1 agaróz, 3 V/cm térerő 1 órán át

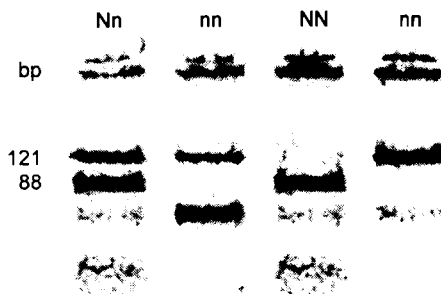


Fig 2.: Stress genotypes. 4% NuSieve 3:1 agarose, 3 V/cm field strength for one hour

A NuSieve 3:1 agarózt felváltottuk MetaPhor agarózra, mely a nagyobb térerőt (10 V/cm) is képes elviselni. Ennek köszönhetően a 15 perces elválasztás során jelentősen csökkent a DNS fragmentek diffúziója (3. ábra).

Laboratóriumunkban 1997. végéig összesen 9822 db sertés stressz genotípusát határoztuk meg, a genotípus- és géngyakorisági értékeket a 14. táblázatban mutatjuk be.

3. ábra: Stressz genotípusok. 4 % MetaPhor agaróz, 10 V/cm térerő 15 percig

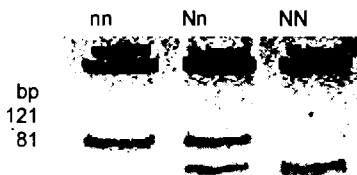


Fig. 3.: Stress genotypes. 4 % MetaPhor agarose, 10 V/cm field strength for 15 minutes

14. táblázat

Hazánkban tenyésztett fajták és hibridek stressz-vizsgálati eredményei

Fajta(1)	NN	Nn	nn	q ⁿ	Összesen(2)
MNF(3)	3367	685	20	0,08	4072
Magyar lapály(4)	1421	866	100	0,20	2387
Belga lapály(5)	—	23	131	0,92	154
Duroc	454	76	5	0,08	535
Pietrain	1	6	122	0,96	129
Hampshire	24	—	—	0,00	24
Mangalica	31	1	—	0,01	32
Hibridek*(6)	1390	1011	88	0,23	2489
Összesen(2)					9822

* Különböző vonalokból származó sertések valamint végtermék vágósertések(7)

Stress genotyping results in different breeds and hybrids in Hungary
breed(1), total(2), Hungarian Large White(3), Hungarian Landrace(4), Belgian Landrace(5), Hybrids(6), Pigs from different lines as well as endproduct slaughter animals(7)

EREDMÉNYEK MEGBESZÉLÉSE

A nagy húsmennyiségre és súlygyarapodásra, valamint a jobb takarmány-értékesítésre irányuló intenzív szelekció eredményeként számos modern sertésfajtában megnövekedett a stresszérzékenység kialakulásáért felelős recesszív gén (n , T) gyakorisága. A recesszív gén jelenléte számos pozitív és negatív hatással rendelkezik, ezeket tanulmányunk áttekintő bevezető részében foglaltuk össze. Egyes tulajdonságok vonatkozásában a recesszív gén hatása nem egyértelmű, az irodalmi adatok egymásnak ellentmondóak.

A stresszérzékenységért felelős mutáció nagy valószínűséggel korábban is jelen volt, de gyakorisága az említett egyoldalú szelekció eredményeként növekedett, a húsmennyiségre gyakorolt pozitív (additív) hatása miatt.

Már a nyolcvanas évek elején számos tanulmány szerzői felvetették a recesszív gén gyakoriság-csökkentésének szükségességét, mivel negatív irányban befolyásolja a húsminőséget és a nőivarú állatok szaporodási teljesítményét. Felhívták a figyelmet arra is, hogy a stresszérzékenység az egyed számára kellemetlen állapot, ezért csökkentése állatvédelmi megfontolásból is kívánatos. A hibrid előállítás során az anyai vonalak stresszmentesítése különösen kívánatos a jobb szaporodási teljesítmény biztosítása érdekében.

A tanulmányunkban idézett munkákban látható, hogy a recesszív gén előfordulási gyakorisága (és hatása) fajtánként eltérő lehet. Ezért a stresszmentesítés megkezdése előtt mindig mérlegelni kell a piaci viszonyokat és figyelembe kell venni mely fajtákkal dolgozunk.

Amint az az irodalmi adatok áttekintése után nyilvánvaló, az Nn genotípus vágottárú összetétel tekintetében általában kedvezőbb, mint az NN genotípus és húsminősége alig gyengébb (ez utóbbi esetben sok ellentmondó eredmény született).

Több szerző azt javasolja, hogy Nn genotípusú vágósertések előállítására törekedjünk; mentes anyai vonalakat (fajtákat) keresztezzünk jó húsformákat örökítő apai vonalakkal (fajtákkal). Mások ettől eltérő véleményen vannak, szerintük recesszív gén jelenléte (Nn) nem jár lényeges gazdasági előnnyel.

Véleményünk szerint a legelfogadhatóbb nézet az, mely szerint szelekciós program indítása előtt mindig figyelembe kell venni a piaci viszonyokat és a használt fajtákat.

Nagyon fontos szempont: a húsminőség problémák (PSE) nem szűnnek meg, ha megszabadulunk a recesszív stressz géntől (n , T) és a vágásra kerülő sertések genotípusa NN lesz. Ennek szemléltetésére tekintsük át néhány közlemény megállapításait.

Jensen (1981) NN típusú dán lapály sertésállományban vágás után 21,9%-os PSE gyakoriságot regisztrált. *Pommier és Houde* (1993) 53,7%-os értéket kaptak szintén NN állományban.

Cheah és mtsai. (1994) NN sertések esetén vágás előtt karaj biopsziát végeztek. A minták esetén PSE nem volt kimutatható, vágás után azonban igen. Vizsgálatukban kizárták a vágás előtti, illetve utáni negatív hatások érvényesülését, szerintük a mutatkozó PSE oka más tényező(k) hatása lehet. Szerintük csak a recesszív stressz gén okozta hatás marad el NN sertések esetén, más tényező(k) negatív hatása azonban érvényesül.

Bäckström és Kauffman (1995) szerint az ismert negatív hatások miatt az n (T) géntől meg kell szabadulni, de ez nem elegendő. Úgy tűnik, hogy a sertés eleve stresszelhető faj, ennek genetikai okait tovább kell keresni. Véleményük szerint a vágás előtti és utáni környezeti tényezők és maga a vágás ugyan olyan vagy nagyobb jelentőséggel bírnak, mint a genetikai tényezők. A megfelelő húsminőség biztosítása szempontjából a tenyésztő, a hizlaló, az állatszálító és a vágóhid felelőssége azonos mértékű.

Huff-Lonergan és mtsai. (1997) NN típusú duroc populációban négy generáción keresztül szelekciót végeztek vékony hátszalonna és jobb takarmányértékesítés irányába. Szignifikáns mértékben javult a takarmányértékesítés és a vágottsertés összetétele, de romlott a húsminőség. Ez utóbbi oka nem lehetett az n (T) gén, hanem valami más.

Ha a fenti szempontok mérlegelése után egy adott tenyésztési programban a stresszérzékenység csökkentésére irányuló szelekció mellett döntünk, a $PCR-FLP$ génteszt birtokában a munka könnyen végrehajtható. Korábban, amikor erre a célra csak a *Halotán*-próba állt rendelkezésre, a szelekciós előrehaladás nagyon lassú volt részben a gén nem teljes penetranciája miatt, részben pedig azért mert e módszerrel az Nn és NN genotípusokat nem lehetett egymástól elkülöníteni. (*Halotán*-próba során mindkét genotípus negatív reakciót adott).

Az ún. haplotípus módszer a három genotípus azonosítását nagyobb mértékben tette lehetővé, de nagy hátránya túlzott munkaigényessége volt. A haplotípusok pontos meghatározását az esetenként fellépő crossing over nehezítette.

Mindkét módszer egészségre veszélyes volt, az alkalmazott *Halotán* gáz rákkeltő hatása miatt. A stresszérzékeny (nn) malacok közül egyesek elhullottak a *Halotán* narkózis során.

Ma a könnyen kivitelezhető gén-teszt birtokában a stresszérzékenység csökkentését célzó szelekciós programok eredményesen és gyorsan kivitelezhetők, az ilyen programok beindítása a fentebb részletezett szempontok mérlegelése után, csupán elhatározás kérdése.

A stresszérzékenység csökkentésére irányuló programokat a világ szinte valamennyi országában alkalmazzák, elsősorban a hibrid előállítás során.

E tanulmány irodalmi áttekintésében látható, hogy a *Halotán*-vizsgálatok és a haplotípus módszer alkalmazásának lehetőségét itthon is megteremtettük, alkalmazásukra az akkori körülmények között csak nagyon szűk körben kerülhetett sor.

Vizsgáltuk a *Ha*-vércsoport és a *Phi* illetve *6Pgd* típusok szaporodási és termelési mutatókra gyakorolt hatásait. E markerek gyakorlati alkalmazására azonban nem került sor az időközben ismertté vált gén-teszt bevezetésének lehetősége miatt.

Befejezésül néhány gondolat erejéig tárgyalni kívánjuk a 14. táblázatban bemutatott adatokat.

MNF fajtában az n gén gyakorisága a várakozásnak megfelelően alakult, bár a heterozigóták nagy száma kissé meglepő. ML fajtában a más országok lapály állományaiiban kapott értékekhez hasonló értéket kaptunk, hasonló a helyzet BL és Pietrain fajták esetén is. A hazai Duroc állomány viszonylag magas n gyakorisági értéke (és a heterozigóták nagy száma) annak következmé-

nye, hogy több esetben „lapályosított” tenyésztésanyag importjára került sor. Egyetlen *Nn* típusú mangalica sertést találtunk, feltételezzük, hogy az *n* gén más fajtából került az állományba (nagyobb számú mangalica sertés vizsgálata folyamatban van).

A 14. táblázatban közölt *n* frekvenciaértékek a tenyésztők segítségére lehetnek keresztezési programok tervezése során.

Tanulmányunkban, a teljesség igénye nélkül arra törekedtünk, hogy bemutassuk a sertés stresszérzékenységével kapcsolatos rendkívül gazdag tudományos irodalom általunk leglényegesebbnek tartott részeit.

IRODALOM

- Andresen, E.(1970): Anim. Blood Grps Biochem. Genet., 1. 171–172.p.
- Addis, P.B. – Nelson, D.A. – Ma, R.T.I. – Burroughs, J.R.(1974): J. Anim. Sci., 38. 279–284.p.
- Augustini, Chr. – Fischer, K. – Scheper, J.(1979): Fleischwirtsch., 9. 1268–1273.p.
- Bauerová, M. – Vasicek, D. – Uhrin, P. – Chrenek, P. – Kminiak, M. – Brella, J.(1995): Zivocisna Vyroba, 40. 145–147.p.
- Bäckström, L. – Kauffman, R.(1995): Agri-Practice, 16. 24–30.p.
- Berschneider, F. – Wilsdorf, G.(1976): Mh. Vet.-Med., 31. 662–666.p.
- Bickhardt, K. – Flock, D.K. – Richter, L.(1977): Vet. Sci. Comm. 1. 225–233.p.
- Bickhardt, K. – Richter, L.(1980): Dtsch. Tierärztl. Wschr., 87. 269–298.p.
- Brenig, B. – Brem, G.(1992): Arch. Tierz., 35. 129–135.p.
- Carden, A.E. – Hill, W.G. – Webb, A.J.(1983): Génét.Sel. Evol., 15. 65–81.p.
- Cheah, K.S. – Cheah, A.M. – Krausgrill, D.I.(1994): Pig News and Information, 15. 55N–57N
- Čepica, S. – Hradecký, J. – Hojný, J. – Kuryl, J. – Grzybowski, G.(1986): Anim. Genet., 17. 283–286.p.
- Czamecki, R. – Dvorák, J. – Pietruszka, A. – Delikator, B. – Lachowicz, K. – Gajowieczi, L.(1997): The fattening and meat ness values of pigs with different *Hal* genotypes. Proc. 48th Ann. Meet. EAAP., Vienna, Austria, 342.p.
- Dovc, P. – Salehar, A. – Kovac, M. – Kastelic, M.(1996): Arch. Tierz., 39: 441–446.p.
- Dvorak, J. – Vrtková, I. – Kahánková, L.(1997): Genotypes of candidate genes for QTL in slaughter pigs in the Czech Republic. 48th Ann. Meet. EAAP, Vienna, 25–29. August
- Eikelenboom, G. – Minkema, D.(1974): Neth. J. Vet. Sci., 99. 421–426.p.
- Fésüs, L.(1978): MÁL, 33. 474–476.p.
- Fésüs, L. – Pálovics, Á. – Osváth, L. – Orbán, A.(1983): ÁTK Közlemények, 9–13.p.
- Fésüs, L. – Pálovics, Á. – Osváth, L. – Szöllösi, E.(1987): Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 433–439.p.
- Fill, M. – Coronado, R. – Mickelson, J.R. – Vilven, J. – Ma, J. – Jackoloso, B.A. – Louis, C.F.(1990): Biophys. J. 57. 471–475.p.
- Fisher, P. – Purves, L. – Rubenstein, R. – Melleff, F.D.(1994): S. Afr. J. Anim. Sci., 24: 111–112.p.
- Fujii, J. – Otsu, K. – Zorzato, F. – De Leon, S. – Khaa, V.K. – Weiler, J.E. – O'Brien, P.J.(1991): Science, 253. 448–451.p.
- Gahne, B. – Juneja, R.K.(1985): Anim. Blood Grps Biochem. Genet., 16. 265–283.p.
- Garcia-Macias, J.A. – Gispert, M. – Oliver, M.A. – Diestre, A. – Alonso, P. – Munoz-Luna, A. – Siggens, K. – Cuthbert-Heavens, D.(1996): Anim. Sci., 63: 487–496.p.
- Georg, G. – Hardge, T.(1995): Arch. Tierz., 5: 527–538.p.
- Holková, I. – Kovaricek, J. – Becková, R.(1992): Zivoc. Vyrob., 37: 1003–1008.p.
- Houde, A. – Pommier, S.A. – Roy, R.(1993): J. Anim. Sci., 71: 1414–1418.p.
- Huaroto Rosa-Perez, R. – Wittmann, W. – Littmann, E. – Peschke, W. – Förster, M.(1994): Vergleich von Pi x DL-Mastschweinen mit unterschiedlichem MHS-Status. Vortragstagung DGfZ/GfT, Halle-Saale, Deutschland, SD. 961: 1–6.p.
- Huff-Lonergan, E. – Kuhlers, D.L. – Lonergan, S.M. – Miket, W.B. – Jungst, S.B. – Dale, S. – Reed, V.D.(1997): J. Anim. Sci., 75.(Suppl. 1.) 176.p.
- Hughes, I.P. – Moran, C. – Nicholas, F.W.(1992): J. Anim. Breed. Genet., 109. 465–476.p.
- Imlah, P.(1980): Anim. Blood Grps Biochem. Genet., 11.(Suppl. 1.) 47.p.
- Imlah, P. – Thomson, S.R.M.(1977): The H blood group locus and meat color, and using blood groups to predict halothane reactors. NJF. Symp., Hindsgavl Castle, Denmark

- Jensen, E.L. – Smith, C. – Baker, L.N. – Cox, D.F.(1968): *J. Anim. Sci.*, 27. 856–862.p.
- Jensen, P.(1981): Carcass and meat quality of pigs with known genotypes for halothane susceptibility in Porcine stress and meat quality - causes and possible solutions to the problems. Froystein T., Slinde, F., Standal, N. eds. Follo Trykk, Norway, 267–273.p.
- Jensen, P. – Staun, H. – Bräuner-Nielsen, P. – Moustgaard, J.(1976): *Statens Husdyrbrugsforsög. Meddelelse, No. 83.* 1–42.p.
- Juneja, R.K. – Gahne, B. – Edfors Lilja, I. – Andresen, E.(1983): *Anim. Blood Grps Biochem. Genet.*, 14. 27–36.p.
- Jörgensen, P.F.(1977): *Acta Agric. Scand., Suppl. 21.* 286–395.p.
- Jörgensen, P.F. – Hyldgaard-Jensen, J.F. (1975): *Acta Vet. Scand.*, 16. 368–378.p.
- Klósz, T. – Laky, Gy. – Takács, E.(1986): *ÁTK Közlemények*, 95-98.p.
- Knyazev, S.P. – Hardge, T. – Zhuchaevev, K.V. (1996): *Genetika*, 32. 1423–1425.p.
- Kolb, E.(1974): *Mh. Vet. Med.*, 29. 910–914.p.
- Kovács, G. – Horn, P. – Radnai, I. – Lengerken von, G. – Pfeiffer, H.(1983): *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 32. 411–425.p.
- Kuryl, J. – Korwin-Kossakowska, A. – Kocwin-Podsiadla, M.(1994): *Anim. Sci. Papers Repts.*, Warszawa, 12. 123–132.p.
- Lahucky, R. – Christian, L.L. – Kovac, L.(1996): *J. Farm Anim. Sci.* 29: 135–140.p.
- Laiblin, Ch. – Jaeschke, G.(1979): *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 92. 124–128.p.
- Lengerken, G.V. – Maak, S. – Wicke, M.(1992): *Mh. Vet. Med.*, 47. 479.p.
- Louis, C.F. – Mickelson, J.R. – Rempel, W.E. (1994): *Anim. Genet.* 25. Suppl. 2: 63.p.
- Löwe, G. – Steinhardt, M. – Beutling, D. – Lyhs, L. – Farchmin, D.(1977): *Arch. Exp. Vet. Med.*, 31. 643–654.p.
- Matthes, W. – Schwerin, M.(1995): *Neue Landwirtschaft*, 6. 56–58.p.
- Mayer és mtsai.(1993): In: Dvorak, J. – Vrtková, I. – Kahánková, L.(1997): Genotypes of candidate genes for QTL in slaughter pigs in the Czech Republic. 48th Ann. Meet. EAAP, Vienna, 25–29. August
- Mickelson, J.R. – Gallant, E.M. – Litterer, L.A. – Johnson, K.M. – Remple, W.E. – Louis, C.F. (1988): *J. Biol. Chem.*, 263. 9310–9315.p.
- Miller, K.D. – Ellis, M. – McKeith, F.K. – Wilson, E.R.(1997): *J. Anim. Sci.*, 75. Suppl. 1. 31.p.
- Minkema, D. – Eikelenboom, G. – vann Edlik, P.(1977): Inheritance of MHS-susceptibility in pigs. Proc. 3rd Int. Conf. Production Diseases in Farm Animals, Wageningen, PUDOC, Wageningen, 203–207.p.
- Nelson, T.E.(1988): *Cell Calcium*, 9. 257–265.p.
- Noguera, J.L. – Alfonso, L. – Babot, D. – Estany, J. – Sánchez, A.(1994): The effect of the genotype at the *Hal* locus on economic traits in pigs. Proc. 5th Wild Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Guelph, Ontario, Canada, Vol. 17: 442–445.p.
- O'Brien, P.J. – Huan Shen-Cory, C.R. – Xia Zhang(1993): *J. Am. Vet. Med. Assn.*, 203. 842–851.p.
- Peschke, W. – Förster, M. – Odebrecht, S. – Dovc, P. – Behringer, J.(1993): Leistungsunterschiede zwischen MHS reinerbig positiven und mischerbiger Pietrainschweinen in der Stationsprüfung. Vortagstagung der DGfZ/GfT, Göttingen, Deutschland, SD 946: 1–4.p.
- Pfeiffer, H. – Lengerken, G.V. – Albrecht, V. – Noach, A.(1979): *Acta Agric. Scand.*, 20. Suppl. 21. 349–356.p.
- Pommier, S.A. – Houde, A.(1993): *J. Anim. Sci.*, 71. 420–425.p.
- Pommier, S.A. – Pomar, C.(1996): *J. Anim. Sci.*, 74. Suppl. 1: 161.p.
- Rasmusen, B.A. – Christian, L.L.(1976): *Science*, 191. 947–948.p.
- Rasmusen, B.A. – Hagen, K.L.(1973): *J. Anim. Sci.*, 37. 568–573.p.
- Rempel, W.E. – Ming, Y.L. – Mickelson, J.R. – Louis, C.F.(1995): *Anim. Sci.* 60. 249–257.p.
- Richter, L.(1979): *Tierzüchter*, 5. 182–185.p.
- Rohrer, G.A. – Vögeli, P. – Stranzinger, G. – Alexander, L.J. – Beattie, C.W.(1997): *Anim. Genet.*, 28. 323–330.p.
- Sather, A.P. – Jones, S.D.M. – Tong, A.K.W.(1991a): *Can. J. Anim. Sci.*, 71: 633–643.p.
- Sather, A.P. – Jones, S.D.M. – Tong, A.K.W. – Murray, A.C.(1991b): *Can. J. Anim. Sci.*, 71: 645–658.p.
- Sather, A.P. – Murray, A.C. – Zawadski, S.M. – Johnson, P.(1991c): *Can. J. Anim. Sci.*, 71: 959–967.p.
- Schellander és mtsai.(1993): In: Dvorak, J. – Vrtková, I. – Kahánková, L.(1997): Genotypes of candidate genes for QTL in slaughter pigs in the Czech Republic. 48th Ann. Meet. EAAP, Vienna, 25–29. August
- Schlenker, G. – Jugert, L. – Steinhardt, M. – Furcht, G. – Hahlweg, B. – Schmutzler, K.(1981): *Arch Exp Vet. Med.*, 6. 869–878.p.
- Schulman, A.(1980): *J. Sci. agric. Soc. Finland*, 52. 505–570.p.
- Schwille, M.(1995): Verwendung des Ryanodin-Rezeptor-Genestoff für eine Feldstudie an Schweinen verschiedener Rassen in Baden-Württemberg. Dissertáció, Giessen Egyetem, Giessen, Németország, 1–74.p.
- Simon, M. – Hardge, T. – Köppke, K. – Leuthold, G. – Nitzsche, G. – Huck, M.(1995): The influence of *RYR1*-genotype on fertility traits of breeding sows. 46th Ann. Meet. EAAP., Prague, 3. 9.p.

- Smet, De, S. – Bloemen, H. – Van de Voorde, G. – Spincemaille, G. – Berckmans, D.*(1997): Proc. 48th Ann. Meet. EAAP., Vienna, Austria, 1–5.p.
- Smet, De, S.M. – Panwels, H. – De Bie, S. – Demeyer, D.I. – Callewier, J. – Eeckhout, W.*(1996): J. Anim. Sci., 74: 1854–1863.p.
- Stalder, K.J. – Christian, L.L. – Lin, E.C.*(1995): J. Anim. Sci., 1995. 73. Suppl. 1. 42.p.
- Sybesma, W. – Eikelenboom, G.*(1969): Neth. J. Vet. Sci., 94. 155–161.p.
- Szilágyi, M. – B. Kovács, A.*(1979): Magyar Állatorvosok Lapja, 34. 777–780.p.
- Szilágyi, M. – Felkai, F.*(1978): Magyar Állatorvosok Lapja, 33. 302–305.p.
- Szilágyi, M. – Laky, Gy. – Suri, A. – Guba, F.* (1986): Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 25–27.p.
- Szilágyi, M. – Takács, I. – B. Kovács, A. – Takács, J.*(1981): Magyar Állatorvosok Lapja, 36. 515–519.p.
- Topel, D.G. – Bicknell, E.J. – Preston, K.S. – Christian, L.L. – Matsushima, C.Y.*(1968): Mod. Vet. Pract., 49. 40–41., 59–60.p.
- Webb, J.A.*(1981): Pig News and Information, 2. 17–23.p.
- Webb, A.J. – Grundy, B. – Kitchin, P.*(1994): Within-litter effect of the Hal-1843 heterozygote on lean growth in pigs. Proc. 5th Wld. Congr. Genet. appl. Livestock Prod., Guelph, Ontario, Canada, 421–424.p.
- Wittmann, W. – Peschke, W. – Littmann, E. – Behringer, J. – Birken-Maier, St. – Dovic, P. – Förster, M.*(1993): Züchtungskunde, 65. 197–205.p.

Érkezett: 1998. január
Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
 H-2053 Herceghalom

GRATULÁLUNK A KITÜNTETÉSEKHEZ

A Debreceni Agrártudományi Egyetem Rektora és Tanácsa

DOCTOR HONORIS CAUSA

kitüntető címet adományozott

DOHY JÁNOS



akadémikusnak, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem tanszékvezető professzorának, a Magyar Tudományos Akadémia Állatnemesítési Kutatócsoportja vezetőjének, számos tudományos testület tagjának, az állattenyésztés oktatásában és szaktudománya művelésében, az alkalmazott állatgenetika és az állatnemesítés terén végzett nemzetközileg is elismert kimagasló munkásságáért.

Az agrárágazatban (az állattenyésztésben és takarmányozásban) végzett kiemelkedő munkásságukért a földművelésügyi minisztertől kitüntetést kaptak:

UJHELYI IMRE DÍJAT

Dr. Báder Ernő egyetemi docens, Ph.D.
PATE Mezőgazdaság-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár

Dr. Bozó Sándor nyugalmazott tudományos igazgató,
a mezőgazdaság tudomány kandidátusa
Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

Faragó Ida osztályvezető
Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

Kovácsné dr. Gaál Katalin tanszékvezető egy. docens,
a mezőgazdaság tudomány kandidátusa
PATE Mezőgazdaság-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár

MINISZTERI ELISMERŐ OKLEVELET

Dr. Nagy Nándor nyugalmazott egyetemi tanár,
a mezőgazdaság tudomány kandidátusa
GATE Mezőgazdaság-tudományi Kar, Gödöllő

CHAROLAIS TENYÉSZBIKAJELÖLTEK GnRH-TESTZT EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE

TŐZSÉR JÁNOS — MÉZES MIKLÓS — DOMOKOS ZOLTÁN —
GERSZI KORNÉL — TÖRÖK MIKLÓS — PÓTI PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataikat két charolais törzstenyészetben (A: n=14; B: n=18, n=40, n=20) tenyészbikajelöltekkel végezték. A bikák reprodukciós állapota a herekörméret és az ún. GnRH-teszt alapján került jellemzésre (100 µg Ovurelin inj., Reanal, Budapest). A bikák átlagos herekörmérete 34,1–37,8 cm között változott. Nagyon laza korrelációkat (A: $r=0,34$; B: $r=0,18$; $r=0,15$; $r=0,29$) állapítottak meg a herekörméret és a GnRH kezelést követő vérplazmatesztoszteron tartalom között. A GnRH kezelést követő vérplazma tesztoszteron tartalom és a stimulált válaszreakció értéke között pozitív összefüggést ($r=0,45-0,80$) számítottak. Az eredmények alapján javasolható a GnRH-teszt egyszerűsítése az első vérvétel elhagyása révén. A szerzők a GnRH-teszt eredményeinek a szelekciós indexbe való beépítését javasolják.

SUMMARY

Tőzsér, J. – Mézes, M. – Domokos, Z. – Gerszi, K. – Török, M. – Póti, P.: EVALUATION OF GnRH-TEST RESULTS IN CHAROLAIS YOUNG BULLS

The investigation was carried out on young beef bulls in two Charolais seedstock herds (Herd A: n=14; Herd B: n=18, n=40, n=20) in Hungary. Reproductive biological status of 13 to 15 month old young bulls was evaluated on the basis of their scrotal circumference and the results of their testosterone response to exogenic GnRH-treatment (im. application of 100 µg Ovurelin, inj., Reanal, Budapest). The average of scrotal circumference of the bulls varied between 34.1 cm and 37.8 cm. The correlations between scrotal circumference and blood serum testosterone concentration after GnRH treatment were very loose (A: $r=0.34$; B: $r=0.18$; $r=0.15$; $r=0.29$). Positive correlation was found between the testosterone level and the value of the change of testosterone level in the blood serum following GnRH-treatment ($r=0.45-0.80$). Based on these findings, the GnRH-test can be simplified (the blood sampling before treatment could be neglected). The authors' opinion is that the results of the GnRH-test should have been integrated into the selection index based on estimated phenotypic values for blood serum testosterone concentration after GnRH treatment.

BEVEZETÉS

A húshasznosítású tenyészbikajelöltek sajátteljesítmény-vizsgálata (a továbbiakban: STV) során a tenyészállatjelölteket hústermelő képességük alapján minősítik és rangsorolják. A tenyészbikák szaporodásbiológiai állapotának ellenőrzése jelenleg állományszinten nem megoldott, bár ennek elvégzése — a húshasznosítású tehének szaporodásbiológiai gondozása mellett — a húsmarhatartás-, ill. -tenyésztés alapvető feladata lenne. A tenyészbikák szexuál-endokrin állapotának vizsgálata során a vérszérum tesztoszteron-koncentrációjának mérése, valamint ezen adatok értékelése kézenfekvőnek tűnik. A témakörrel kapcsolatos eddigi ismereteinket az alábbiakban foglaljuk össze:

— Foote és mtsai. (1976); Oltner és mtsai. (1979); Dorst és mtsai. (1989) igazolták, hogy az eltérő életkorú bikák vérszérumának tesztoszteronszintje az életkor előrehaladtával szignifikánsan növekedett;

— Különböző fajták esetében (szimentáli, hereford, angus, brahman) a herekörméret és a vérszérum tesztoszteron-tartalom között közepesen szoros ($r=0,3-0,5$) összefüggéseket állapítottak meg (Fields és mtsai., 1982; Wildens és mtsai., 1984; Lunstra és mtsai., 1978; Pruitt és Corah, 1986);

— A GnRH-kezelésre bekövetkező maximális tesztoszteronszint emelkedés igen szoros ($r=0,9$) korrelációban volt a 24 órás vérplazma tesztoszteronprofillal (Post, 1978);

— Post és mtsai. (1987) eredményei szerint a maximális tesztoszteron válasz kiváltására elegendő 100 μg GnRH dózis alkalmazása a testsúlytól függetlenül;

— Hazai vizsgálatokban Wekerle és mtsai. (1989) a GnRH-kezelés hatására bekövetkező tesztoszteronszint emelkedés és a spermium anomáliák mértéke között $r=0,4-0,5$ összefüggést állapítottak meg vörös-tarka holstein-fríz, ill. hungarofríz fajtájú bikákban. Holstein-fríz bikák esetében Gábor és mtsai. (1993) az előbbinél lazább összefüggést számítottak a spermaminőségi jellemzőkkel;

— Hazánkban a húsfajtákra vonatkozóan kezdeti vizsgálatokat ebben a témakörben Tózsér és mtsai. (1991) végeztek.

Vizsgálatunk célja a GnRH-teszt eredményeinek értékelése charolais fajtájú tenyészbikajelölteknél oly módon, hogy az egyedek GnRH válaszreakciójának mértékét a kortárs egyedek standard szórásértékében fejezzük ki.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat két charolais törzstenyészetben (A, 1996, $n=14$; B, 1993, $n=18$; 1994, $n=40$; 1996, $n=20$) a sajátteljesítmény-vizsgálat (STV) végén tenyészbikajelöltekkel végeztük. A vizsgálatban résztvevő tenyészbikajelöltek mindkét STV telepen kiscsoportos tartási körülmények között, tömegtakarmányra alapozottan kerültek felnevelésre.

A herezacskó körméretet (herekörméret), a here legszélesebb részén, Taylor (1984) javaslata alapján vettük fel.

A Leydig-féle intersticiális sejtek aktivitásának értékelésére ún. GnRH-tesztet végeztünk, amelynek során 100 μg exogén GnRH-t (Ovurelin, ad us vet,

Reanal, Budapest) injektáltunk a nyakizomba és a kezelés előtt, ill. 120 perccel a kezelést követően vettünk vért az állatoktól.

A tesztoszteron tartalom mennyiségének meghatározása radioimmunoassay módszerrel történt. Miután az alkalmazott módszer direkt eljárás, ezért a szarvasmarha szérum nem specifikus ^{125}I kötésének hatását, kémiai úton, szteroidmentesített szarvasmarha szérummal való matrixolás segítségével végeztük el. Az assay mérési paraméterek következők voltak: T/Bo: 0,39, NSB/Bo: 0,036, intra-assay CV%: 5,6 inter-assay CV%: 9,1.

A becsült relativ fenotípusos értékeket a kezelés utáni vérplazma tesztoszteron tartalomra vonatkozóan az alábbi összefüggés szerint határoztuk meg:

$$F\acute{E}_i = 100 + 20 \cdot (TU_i - \acute{A}TU) / SD$$

Ahol:

$F\acute{E}_i$ = az i-edik bika fenotípusos értéke a kezelés utáni szérum tesztoszteron tartalomra vonatkozóan, pontszám;

TU_i = az i-edik bika kezelés utáni szérumának tesztoszteron tartalma, nmol/l;

$\acute{A}TU$ = a kortárs egyedek (60 napon belül született, azonos telepen lévő egyedek) kezelés utáni szérum tesztoszteron tartalmának átlaga, nmol/l;

SD = szórás a kezelés utáni szérum tesztoszteron tartalomra vonatkozóan;

1 SD = 20 pont (általános gyakorlat szerint 1 SD 20 ponttal egyenértékű a tenyésztéértékbecslés során);

100 pont = $\acute{A}TU$

Az előzőekben ismertetett számításmód populációgenetikai alapelvekre épül és hasonló megoldások a szarvasmarhák tenyésztéértékbecslésének nemzetközi gyakorlatában (STV, ITV) közismertek.

A bikák osztályozását - a szórássegységgel történő standardizálás alapján - a következő kategóriák alapján végeztük:

kiváló: $F\acute{E}$ pontszám = 160–141

jó: $F\acute{E}$ pontszám = 140–121

elfogadható: $F\acute{E}$ pontszám = 120–101

gyenge: $F\acute{E}$ pontszám ≤ 100

A vizsgált tulajdonságok között fennálló összefüggések megállapítására korreláció-analízist alkalmaztunk. A korrelációs együtthatók szignifikanciáját a t-érték módszer alapján állapítottuk meg.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A vizsgálatunkban résztvevő bikák életkorának, élősúlyának, herekörméretének, valamint vérplazma tesztoszteron koncentrációjának átlag és szórás értékeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. A sajátteljesítmény-vizsgálat végén, valamely bika heréje akkor mondható fejlettnek, ha herekörmérete 32 cm (12–14. hó) körüli (Coulter, 1986). Charolais fajtájú fiatal bikák esetében 11–14. hónapos életkor között Coulter és Keller (1980), Lunstra és mtsai. (1985), Anomim (1987), valamint de Rose és mtsai. (1988) 31–35 cm-es átlagos herekörméretet tapasztaltak.

A GnRH kezelés előtti átlagos vérplazma tesztoszteron tartalmak — egy évjárat 1996, B gazdaság, n=20 kivételével — közel azonosak (20–22 nmol/l)

A GnRH kezelés előtti átlagos vérplazma tesztoszteron tartalmak — egy évjárat 1996, B gazdaság, n=20 kivételével — közel azonosak (20–22 nmol/l) voltak. Az átlagos vérplazma tesztoszteron koncentrációkban — a GnRH kezelésre — bekövetkezett változások természetesen már nagyobb határértékek között változtak (7,9–20,9 nmol/l). A „hipotalamusz-hipofízis-here tengely” összetettsége és egyéb a tesztoszteron szérumszintjét befolyásoló egyedi különbségek miatt, különböző évjáratok összevont értékelése még ugyanazon telegen belül sem lehetséges.

A herekörméret és a GnRH-teszt eredményei között számított korrelációs koefficiensek alakulásáról a 2. táblázat adatai tájékoztatnak. Az általunk meghatározott összefüggések — az esetek többségében — lazábbak voltak az irodalomban található ($r=0,3-0,5$) eredményeknél (Lunstra és mtsai., 1978; Wildens és mtsai., 1984; Pruitt és Coraly, 1986).

A vérérum tesztoszteron-tartalma közötti összefüggés-vizsgálatok eredményeit a 3. táblázatban összegeztük. Az eredmények azt a tendenciát mutatták, hogy a GnRH-kezelés előtt, ill. azt követően mért tesztoszteron értékek között számított pozitív korrelációk lazábbak ($r=0,37-0,64$) voltak, mint amelyeket a GnRH-kezelés utáni és a változás mértékét jelző (delta) tesztoszteron értékek között lehetett tapasztalni ($r=0,45-0,80$). A kezelés előtt mért tesztoszteron értékek ugyanakkor negatív irányú összefüggésben álltak ($r=-0,21$ és $-0,63$ között) a válaszreakció nagyságát jelző delta-értékkel.

A kezelés után mért tesztoszteron tartalom és a változás mértéke között fennálló közepes, ill. szoros pozitív összefüggés gyakorlati szempontból azért figyelemre méltó, mert ennek ismeretében a GnRH-teszt egyszerűsíthető, kezelést megelőző vérmintavétel elhagyása révén. Ilyen irányú adataink összhangban állnak Post és mtsai. (1987), továbbá Gábor és mtsai. (1993) korábbi eredményeivel.

A hazai (Wekerle és mtsai., 1989) és a nemzetközi irodalomban (Schambacher, 1979) a kezelés előtt és után mért értékek különbségét (delta érték), ill. a kezelést követően megállapított szérum tesztoszteron kritikus értékét tekintik mérvadónak.

2. táblázat

A herekörméret összefüggése (r) a GnRH-teszt eredményeivel

Év(1)	Tenyészet(2)	n	Tesztoszteron GnRH kezelés		Tesztoszteron változás(5)
			előtt(3)	után(4)	
1996	A	14	-0,05	0,34	0,40
1993	B	18	0,02	0,18	0,12
1994	B	40	0,02	0,15	0,17
1996	B	20	0,17	0,29	0,16

Values of the correlation between scrotum circumference and results of GnRH test as in Table 1.(1–2), blood serum testosterone concentration before GnRH treatment(3), blood serum testosterone concentration after GnRH treatment(4), blood serum change of testosterone concentration(5)

1. táblázat

A vizsgált paraméterek átlag és szórás értékei

Év (1)	Tenyészet(2)	n	Életkor, nap(3)	Élösúly, kg(4)	Here- körméret, cm(5)	Tesztoszteron GnRH kezelés		Tesztoszteron változás, nmol/l(8)
						előtt nmol/l(6)	után, nmol/l(7)	
1996	A	14	425±25,03	522,1±58,89	34,1±1,70	22,34±13,34	43,25±21,59	20,91±19,96
1993	B	18	430±38,54	534,7±54,72	35,4±2,24	21,93± 8,76	36,05± 7,47	13,98± 8,94
1994	B	40	463±37,81	602,5±54,23	37,8±2,66	20,40± 6,36	28,38± 7,75	7,98± 6,12
1996	B	20	448±43,57	610,9±48,49	36,2±1,91	12,75± 7,83	29,30±10,14	16,54±10,26

Means, standard deviations for parameters tested

year(1), herds(2), age(day)(3), body weight(kg)(4), scrotum circumference(cm)(5), blood serum testosterone concentration before GnRH treatment (nmol/l)(6), blood serum testosterone concentration after GnRH treatment (nmol/l)(7), blood serum change of testosterone concentration (nmol/l)(8)

A GnRH- teszt eredmények közötti korrelációk (r)

Év(1)	Tenyészet(2)	n	T1(3)	T2(4)	T1(3)	T3(5)	T2(4)	T3(5)
1996	A	14	0,43		-0,21		0,80****	
1993	B	18	0,40		-0,63****		0,45*	
1994	B	40	0,64****		-0,23		0,60****	
1996	B	20	0,37		-0,40		0,71****	

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

Values of the correlation of the results of GnRH test

as in Table 1.(1–2), T1= blood serum testosterone concentration before GnRH treatment(3), T2= blood serum testosterone concentration after GnRH treatment(4), T3= blood serum change of testosterone concentration(5)

A vizsgált tenyészbikajelöltek — kezelés utáni vérplazma tesztoszteron tartalomra vonatkozó — becsült relatív fenotípusos értékének minősítési kategóriák szerinti megoszlását gazdaságonként és évenként a 4. táblázatban foglaltuk össze. Az ún. gyenge kategóriába (FÉ<100) került egyedek aránya gazdaságonként a következő volt: A/1996: 64%, B/1993: 61%, 1994: 57,5%, 1996: 50%. Az ún. elfogadható kategóriák (FÉ=120-101) fiatal bikáinak átlagos pontszámértékei minden vizsgált esetben jelentősen felülmúlták (A/1996: +28,1 pont, B/1993: +23,2 pont, 1994: +19,1 pont, 1996: +31,8 pont, P<0,001) a „gyenge” kategóriák átlagos teljesítményeit. Az ún. jó, valamint a kiváló kategóriák teljesítmény színvonalát (FÉ=140-121, ill. FÉ=160-141) csak nagyon kevés egyed érte el. A legkiválóbb eredmények az alábbiak voltak: A/1996: 147,3 pont (94,36 nmol/l), B/1993: 142,3 pont (51,86 nmol/l), 1994: 179,4 pont (59,16 nmol/l), 1996: 128,4 pont (43,68 nmol/l). A GnRH-teszt eredményeinek dolgozatban bemutatott értékelése lehetővé teheti ezeknek az információknak szelekciós indexbe történő beépítését. Ennek gyakorlati megvalósítását a vizsgált tulajdonságok súlyozására is kiterjedő további elemzésekkel lehet megalapozni.

KÖVETKEZTETÉSEK

A herekörméret és a GnRH-teszt eredményei között számított laza korrelációs együtthatók indokoltá teszik mindkét tulajdonság egyidejű (párhuzamos) értékelését;

A GnRH-kezelés utáni és a változás mértékét jelző (delta) tesztoszteron értékek között tapasztalt (r=0,45–0,80) összefüggések lehetővé tehetik a GnRH-teszt egyszerűsítését;

A becsült relatív fenotípusos értékek alkalmazása esetében lehetőség kínálkozik a GnRH-teszt eredményeinek szelekciós indexbe történő beépítésére.

4. táblázat

Charolais tenyészbikajelöltek megoszlása a jelen dolgozatban leírt minősítési kategóriák szerint

Tenyészet/Év(1)	Kategóriák (2)	n	A becsült fenotípusos érték, pontszám(3)
			FÉ _i
A/1996	Kiváló(4)	1	147,3
	Jó(5)	0	0
	Elfogadható(6)	4	115,8
	Gyenge(7)	9	87,7
B/1993	Kiváló(4)	1	142,3
	Jó(5)	2	130,7
	Elfogadható(6)	4	110,1
	Gyenge(7)	11	86,9
B/1994	Kiváló(4)	1	179,4
	Jó(5)	4	126,1
	Elfogadható(6)	12	107,3
	Gyenge(7)	23	88,2
B/1996	Jó(5)	2	125,6
	Elfogadható(6)	8	114,8
	Gyenge(7)	10	83,0

FÉ_i = tesztoszteron cc. a GnRH kezelés után(8)

Distribution of Charolais young bulls according to the classifying categories used in present study
 herds and years(1), category(2), estimated phenotypic values(3), excellent(4), good(5), acceptable(6), poor(7), estimated phenotypic values for blood serum testosterone concentration after GnRH treatment(8)

IRODALOM

Anonym(1987): Évaluation génétique des taureaux de boucherie en station, Rapport des Test Hiver, 1986-87, Quebec, 1-18.p.
 Coulter, G.H.(1986): Aspect of selection and management of the beef bull for reproductive performance, XXI. World Charolais Federation Congr., Calgary, 1-15.p.
 Coulter, G.H. – Keller, D.G.(1980): Breed difference and heritability of testicular size in yearling beef bulls, Lethbridge Research Station, Canada, 55-56.p.
 De Rose, E.O. – Wilton, W.J. – Schaeffen, L.P. (1988): J. Anim. Sci., 66. 626-634.p.
 Dorst, J. – Tonhardt, H. – Sculke, B.(1989): Mh. Vet. med., 38. 23. 891-896.p.
 Fields, M.J. – Hentges, J.F. – Cornelisse, K.W.(1982): Theriogenology, 18. 17-22.p.
 Foote, P.H. – Munenbec, N. – Greene, W.A. (1976): J. Dairy Sci., 59. 2011-2013.p.
 Gábor Gy. – Bozó S. – Szűcs E.(1993): A tenyészbikák kiválogatásának új lehetőségei, Proc. Szaporodásbiológiai találkozó, Budapest, 31-37.p.
 Lunstra, D.D. – Ford, J.J. – Echterkamp, S.E. (1978): J. Anim. Sci., 46. 1054-1062.p.
 Lunstra, D.D. – Gregory, K.E. – Cundiff, L.V. (1985): Heritability estimates and adjustment factors for yearling testicular size in different breed of beef bulls, Beef Research Progress Report, Roman L. Hurska Meat Animal Research Center, 2. 41-43.
 Oltner, R. – Lundstrom, K. – Edqvist L.E. (1979): Swe J. Agric. Res., 9. 4. 151-161.p.
 Post, T.B.(1978): Similarity between episodic testosterone peaks and those included by GnRH or HCG in bulls, Proc. 10th Ann. Conf. Austr. Soc. Reprod. Bioi., Sydney, 66.

- Post, T.B. – Cristensen, H.R. – Seifert, G.W.* (1987): *Theriogenology*, 27. 305–210.p.
- Pruitt, R.J. – Corah, L.R.*(1986): *J. Anim. Sci.*, 63. 579–585.p.
- Schambacher, B.D.*(1979): *Endocrinol.*, 104. 360–364.p.
- Taylor, R.E.*(1984): *Beef Production and the Beef Industry*, Burgers Publ. Co, Minneapolis, 209–214.p.
- Tózsér J. – Mézes M. – Nagy N.*(1991): *Gonadotropin Response Test in Young Bulls of Hungarian Simmental*. Proc of the 42nd Meeting of the EAAP, Berlin, C4.63., 2. 144–145.p.
- Wekerle L. – Szőlősi E. – Berecky U. – Várzegi J. – Pichler A. – Hamar, Gy. – Fehér L.* (1989): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 44. 1. 19–22.p.
- Wildens, S. – Entwistle, KW. – Holrayd, RG.* (1984): *Theriogenology*, 22. 375–380.p.

Érkezett: 1997. március

Szerzők címe: Tózsér J. – Mézes M. – Gerszi K. – Török I. – Póti P.

Authors' address: Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Gödöllő University of Agricultural Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.
Domokos Z.: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete
Association of Hungarian Charolais Breeders
H-3525 Miskolc, Vologda út 1.

IVARI KÜLÖNBSEG AZ AUTOSEX, EZÜSTFAKÓ (St^f) HÚSTÍPUSÚ GALAMBOK EMBRIONÁLIS ELHALÁSÁBAN

MELEG ISTVÁN — HORN PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet célja a keléskori ivarárány és az embrionális elhalások mértékének ivarok közötti különbségeinek megállapítása volt egy autosex, világos ezüst (St^f) genotípusú haszongalamb állományban. A vizsgálatban 480 galambpár vett részt. Egy 12 hónapos tesztidőszakban a párok összesen 8497 tojást költöttek. Az adatokat tavaszi, nyári, őszi és téli periódusokban külön értékelték a szerzők.

A fiókák keléskori ivaráránya jelentősen és szignifikánsan eltért ($P < 0,001$) a galamb fajra jellemző 50:50%-os aránytól. A kísérletekben a hím és nőivarú fiókák összesített aránya 1996:2566, illetve 43,75%:56,25% volt. Az ivarok arányában mutatkozó jelentős eltérést a hímivarú egyedekre jellemző, és a nőivarúakét 2,5-szeresen meghaladó kései és korai embrionális elhalása okozta. Az ivarok között a keléskori arányokban és az embrionális elhalásokban mutatkozó különbségeket nem befolyásolta az évszak. A kísérleti adatok igazolják, hogy az ivari kromoszómához kötött öröklődő St^f gén homozigóta állapotban, kétszeres dózisban jelentősen 6,25%-kal növeli az embrionális mortalitást a homozigóta, az St^f gént egyszeres dózisban hordozó nőivarúakhoz képest.

SUMMARY

Meleg, I. – Horn, P.: THE DIFFERENCE IN EMBRYONIC MORTALITY BETWEEN SEXES IN AUTO SEXING FADED (St^f) UTILITY PIGEONS

The aim of this study was to measure the sex ratio and early and late embryonic mortality of male and female pigeons in an auto sexing faded (St^f) utility population. In the experiment 480 pairs of breeding pigeons produced 8497 eggs during one year "of production recording". The data were separately analysed by the seasons spring, summer, autumn and winter. The sex ratio of squabs hatched differed significantly ($P < 0.001$) from the 50-50% characteristic of pigeons. The male:female ratio was 1996:2566 or 43.75%:56.24% averaged over the seasons. The difference in the sex ratio experienced at hatching was caused by the 2.5 times higher late and early embryonic mortality rate of males compared to females. The differences and their magnitude in embryonic mortality between sexes were not influenced by seasons. The data presented indicate that the linked sex chromosome the faded St^f gene in homozygous double dosage state in, males significantly ($P < 0.001$) increases embryonic mortality by 6.25%, compared to homozygous females in auto sexing utility pigeon populations.

BEVEZETÉS

A baromfi fajokban különösen a tyúk és a galamb esetében ismerünk számos nagyhatású gént, amelyek nagyobbik része kvalitatív, kis részük kvantitatív tulajdonságokra hat. A tyúk fajra vonatkozóan átfogó összefoglaló munkákat közöltek e kérdéskörökről Crawford (1990), Grunder (1990), Merat (1990), Somes (1990), Smyth (1990).

A galambok esetében Levi (1963) érdeme a nagyhatású génekre vonatkozó ismeretek első átfogó összegzése. Legutóbb nemzetközi kutatócsoport foglalta össze az eddig megismert nagyhatású génekre vonatkozó információkat (Anker és mtsai., 1992).

A tyúk fajban számos kvalitatív és néhány kvantitatív génre vonatkozóan széleskörű információink vannak a gének pleiotróp hatásaira vonatkozóan (Merat, 1990), de a galamb faj esetében, néhány monofaktorálisan öröklődő fejlődési rendellenességet okozó gént, illetve tulajdonságot kivéve, nem állnak rendelkezésünkre ilyen jellegű kísérleti információk.

Kísérletünkben a Hollander (1942) által először 1938-ban felismert (Vogel, 1992) almond (St) gén-allél párjaként leírt, az ivari kromoszómához kötött öröklődő világos ezüst (St^F) domináns gén pleiotróp hatásait vizsgáltuk a kelés-kori ivararányra, az embrionális elhalások mértékére.

A galambtenyésztésben a világos ezüst génnek különös jelentősége van. Az St^F faktor hatása igen jellegzetes, homozigóta állapotban teljesen világos toliszint eredményez. Heterozigóta (hemizigóta) állapotban világító hatása nagyon csekély. Homozigóta St^FSt^F genotípusúak csupán hímek lehetnek, mert a galamb fajban a hímnek van két (Z,Z) ivari kromoszómája. A tojónak csak egyetlen Z ivari kromoszómája van, így csupán egyetlen St^F gén lehet a genomban. Mivel a világos ezüst gén egyszeres dózisban nem világosítja számottevően a toll színét, a tojók a hímeknél jóval sötétebbek, érvényesülnek a genomban jelenlévő más színgénjeik, így leggyakrabban kékes, szürkén vagy vörösen pigmentált a tollazatuk. Az St^F génre tisztán örökítő állományokban állandóan a tojók és a hímek egymástól erősen eltérő toliszínre.

Az St^F gén nemcsak a tollszín alapján teszi lehetővé az ivarok megkülönböztetését, hanem a génre nézve tisztán örökítő állományokban keléskor a nőivarú fiókák csőrének hegyén fekete sáv húzódik és pelyhesek, a hímek csőre világos és csupaszok mintegy 10 napos korukig.

Az St^F gén segítségével több autosex dísz és haszongalamb fajtát alakítottak ki, amelyek ma már számottevő szerepet játszanak a dísz és a haszongalamb tenyésztésben (pl: Autosex King, Texán, Óriás posta).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A galamb állomány: kísérleti adatainkat az 1970-es években az USA-ból, később Franciaországból több tenyésztőtől importált autosex King és Texán állományok képezték, amelyeket az 1990-es évektől kezdődően az St^F génre nézve tisztán örökítő, zárt, autosex haszongalamb populációként tenyésztettünk. A galambállományban véletlenszerű párosítás esetén a következő főbb termelési paraméterek a jellemzőek: a tojók éves tojástermelése 21–23 db to-

jás, a páronként kikeltetett fiókák száma 12–14/év, a választott 28 napos fiókák átlagos élősúlya 520–540 g közötti. A kísérlet adatbázisát 480 pár képezte egy éves termelési időszakra vonatkozóan. A galambok páronkénti elhelyezést biztosító ketrecekben (Ballay, 1976) termeltek.

A vizsgált tulajdonságok, paraméterek: A kísérlet során a párok keltetési eredményeit évszakonkénti bontásban és összevontan is elemeztük. A tavaszi periódust a márciusi, április és májusi, a nyárit a júniusi, júliusi és augusztusi, az őszt a szeptemberi, októberi, novemberi, a télt a decemberi, januári és februári teljesítmények képezték.

A kísérlet idején a galambok összesen 8497 tojást raktak. A tojások lámpázására kétnaponta került sor, egészen a kelés 18. napjáig. A tojásokat csupán annyi időre vettük el a hímek illetve a tojók alól ameddig a lámpázás tartott. A keltetés 15–18. napja között az embriók ivara már jól megkülönböztethető a pehelytollazat, illetve annak hiánya alapján.

Évszakonkénti bontásban és összevontan megállapítottuk a kikelt fiókák ivararányát, a 15–18. nap között elhalt embriók számát ivaronként, és megállapítottuk a terméketlen tojások számát. A keléskori ivararányból, valamint a kései 15–18. napos korban elhalt embriók számából és ivararányából ki lehetett számítani a korai embrionális elhalásban az ivarok közötti különbségeket is.

Az adatok értékelése: Az embrionális mortalitásban, az ivararányokban mutatkozó különbségek statisztikai megbízhatóságát χ^2 -teszttel ellenőriztük, figyelembe véve Laughlin és Lundy (1976) módszertani ajánlásait.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az 1. táblázatban az egy éves tesztidőszak alatt kikelt nő és hímivarú fiókák számát és az ivararányt tükröző %-os arányt mutatjuk be évszakonkénti bontásban és összevontan.

Az autosex galambállományokra jellemző ivararány keléskor jelentősen és szignifikánsan ($P < 0,001$) eltér a galamb fajra általánosan jellemző 50-50%-os vagy azt a statisztikai hibahatáron belül jól közelítő aránytól, amelyet fehér *Carneaux*, sárga és vörös *Carneaux* valamint postagalambok esetében megállapítottak (Levi, 1963). A számottevő ivararánybeli eltolódás minden évszakban jelentős, és a nőivar javára érdemi többletet mutat, jelezvén azt, hogy a két ivar közül a hímivarban szignifikánsan több az embrionális elhalás mint a tojók esetében, ezzel számottevő és gyakorlati szempontból is jelentős eltérést okozva a várható 50-50%-os keléskori ivararánytól. Annak érdekében, hogy az embrionális elhalás ivarok közötti jelentős különbség mértékét az embriófejlődés szakaszaiban megállapítsuk, a kelés 15–18. napja között elhalt embriókat ivar szerint csoportosítottuk.

Ezt megkönnyíti az, hogy autosex állományokban, ebben a korban már az embriók ivara a fiókatollazat alapján nagy pontossággal meghatározható. A 2. táblázatban összesítettük a kapott eredményeket.

1. táblázat

Az ivarak keléskori arányában mutatkozó különbségek autosex (St^F) galamb populációban évszakonként és összevontan

	Hímivar(St ^F , St ^F)(1)		Nőivar (St ^F , -)(2)	
	n	%	n	%
Tavaszi(3)	507***	42,96	673	57,03
Nyár(4)	521***	42,05	718	57,95
Ősz(5)	485**	45,24	587	54,76
Tél(6)	483**	45,09	588	54,90
Összesen(7):	1996***	43,75	2566	56,24

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

The differences in sex ratio at hatching in auto sexing (St^F) pigeons population male(1), female(2), spring(3), summer(4), autumn(5), winter(6), total(7)

2. táblázat

A hímivarú és nőivarú galamb embriók kései elhalása közötti különbségek autosex populációban évszakonként és összevontan

	Az embrionális fejlődés 15–18. napja között elhalt embriók száma „és a letöltött tojások” számához viszonyított %-os aránya(1)			
	Hímivar (St ^F , St ^F)(2)		Nőivar (St ^F , -)(3)	
	n	(%)	n	(%)
Tavaszi(4)	81***	6,09	42	2,86
Nyár(5)	57***	4,28	23	1,36
Ősz(6)	58***	4,76	25	1,65
Tél(7)	63**	4,92	32	2,13
Összevontan(8)	259***	5,01	122	1,99

=P<0,01, *P<0,001

The difference between late embryonic mortality of male and female pigeon's embryos in auto sexing population affected by seasons

the number of dead embryos between 15–18th days of incubation and their percentage proportion related to the number of eggs laid(1), male(2), female(3), spring(4), summer(5), autumn(6), winter(7), total(8)

A 15–18. életnapok között elhalt embriók száma és a megtojt tojások számához viszonyított aránya minden évszakban és összevontan is következetesen ismétlődő és jelentős hím többletet mutatott. A hímek mortalitása két és félszer haladta meg a nőivarúakét (259 illetve 122; 5,01% illetve 1,99%).

A keléskori ivararány eltolódás mértékének eltérése a várható 50-50%-tól 6,25% volt a hímek hátrányára illetve a tojók javára. Ennek a különbségnek a fele a kései embrionális elhalásban mutatkozó különbséggel (5,01%–1,99%) magyarázható. Nyilvánvaló, hogy az embriófejlődés korábbi szakaszára marad az embrionális elhalásokban ivarak között mérhető eltérések másik fele.

Kísérleti adataink az első bizonyítéka annak a galamb fajban, hogy a tenyésztői gyakorlatban, széles körben elterjedt, és szomorított gyakorlati jelentőséggel is bíró nagyhatású kvalitatív, St^F génnek jelentős pleiotróp hatásai vannak, amelyek a korai és kései embrionális elhalások mértékét befolyásolják.

Az St^F ivari kromoszómához kötött öröklődő gén kettős dózisban (homozigóta St^F, St^F hímek) 3%-kal növeli a kései, és megközelítőleg ugyanilyen mértékben a korai embrionális elhalások mértékét a homozigóta, egyetlen gént hordozó ($St^F, -$) tojókhoz képest. A gén eme hatása független az évszaktól.

A két ivar között mutatkozó összesen 12,5%-os ivararánybeli eltolódás keléskor az autosex (St^F) haszongalamb állományokban gyakorlati szempontból is számottevő mértékű, amelyre tekintettel, a tenyésztési gyakorlatban, megfelelő korrekciós megoldásokat kell kialakítani.

IRODALOM

- Anker A. – Bohne W. – Grafe, R. – Hollander W.F. – Wolf H.*(1992): Vererbung. In: Tauben. Ed: Vogel, C., Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 189–238.p.
- Ballay A.*(1976): A ketreces galambtartás. In: Haszongalamb-tenyésztés. Szerk: Biszkup F. – Gouth J. – Horn P., Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 164–170.p.
- Crawford, R.D.*(1990): Mutation and major variants of the nervous system in chicken. In: Poultry Breeding and Genetics. Ed: Crawford R.D., Elsevier, Amsterdam, 257–272.p.
- Grunder A.A.*(1990): Genetics of biochemical variants in chickens. In: Poultry Breeding and Genetics. Ed: Crawford R.D., Elsevier, Amsterdam, 239–255.p.
- Hollander W.F.*(1942): J. Heredity, 33. 135.p.
- Laughlin K.F. – Lundy H.*(1976): Br. Poult. Sci., 17. 53–57.p.
- Levi W.*(1963): Physiology. In: The Pigeon. Ed: Levi W., Sumter S. C., Levi Publishing Co. Inc., 260–297.p.
- Merat P.*(1990): Pleiotropic and associated effect of major genes. In: Poultry Breeding and Genetics. Ed: Crawford R.D., Elsevier, Amsterdam, 429–468.p.
- Smyth J.R.*(1990): Genetics of plumage, skin and eye pigmentation in chickens. In: Poultry Breeding and Genetics. Ed: Crawford R.D., Elsevier, Amsterdam, 109–167.p.
- Somes R.G.*(1990): Mutations and major variants of plumage and skin in chickens. In: Poultry Breeding and Genetics. Ed: Crawford R.D., Elsevier, Amsterdam
- Vogel C.*(1992): Tauben. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

Érkezett: 1997. június
 Szerzők címe: PANNON Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
 Authors' address: PANNON Agricultural University, Faculty of Animal Science
 H-7401 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

KÖNYVISMERTETÉS

1997-ben jelent meg a német könyv piacon *Prof. H. Kräusslich és Prof. G. Brem* szerkesztésében és társszerzőségével a "**Tierzucht und Allgemeine Landwirtschaftslehre für Tiermediziner**" (Állattenyésztés és általános mezőgazdasági ismeretek állatorvosoknak) című egyetemi tankönyv (Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart).

Az 596 oldal terjedelmű könyvet Németországban, Svájcban és Ausztriában az állatorvosképzés hivatalos tankönyvének fogadták el, de ajánlják a mezőgazdasági fakultások hallgatóinak is.

A tankönyv a klasszikus és korszerű állattenyésztési és általános mezőgazdasági ismereteket foglalja össze. A szerzők a sokrétű ismeretanyagot a célnak, a tudomány és a gyakorlat mai állásának, továbbá a várható fejlődésnek megfelelően szintetizálták.

Az *általános állattenyésztési rész* a genetikai alapismeretekkel (mendeli genetika, öröklődés szabályai, mutációk, genomanalízis) az új biotechnikai eljárásokkal (embrióátültetés, embriómanipulációk, klónozás) és a génátültetéssel foglalkozik, ezen túlmenően összefoglalja a legfontosabb cito-, molekuláris-, populációgenetikai ismereteket, valamint a genetikai rendellenességek és genetikailag predisponált betegségek örökléstani vonatkozásait. Új megközelítésben tárgyalják a szerzők a tenyészték becslési és szelekciós eljárásokat, valamint a biotechnika biotechnológia legújabb eredményeinek hasznosítási lehetőségeit az állattenyésztési programokban.

A *részletes állattenyésztést*an válogatott fejezeteit állatfajonként (szarvasmarha, sertés, juh, kecske, baromfifélék, ló, dámszarvas, kutya, macska, nyúl) dolgozzák fel, kitérve az egyes fajok származására, domesztikációjára, érték-mérő tulajdonságaira, tenyésztési, nemesítési módszereire. Ezt követően a szerzők az állattenyésztési törvénynek, az EU állattenyésztést érintő jogi szabályozásának, az állattenyésztési közigazgatás felépítésének és működésének kérdéseit foglalják össze.

Az *általános mezőgazdasági ismeretek* tárgyalása képezi a tankönyv harmadik részét. A szerzők itt tömören a mezőgazdaság feladatairól, jelentőségéről, agrárszociológiai, agrárpolitikai kérdéseiről, valamint alapvető vállalkozói, üzemtani és piacgazdasági ismeretekről írnak. Ily módon a szerzők — szemléletformáló módon és szándékkal — az állattenyésztési ismereteket az egész mezőgazdaságba szervesen illesztve mutatják be. Ez a törekvésük példaértékű a felsőoktatás szempontjából. A korszerű tananyagot számos jó ábrával és táblázattal szemléltetik. Minden fejezet végén válogatott forrásmunkák jegyzéke és rövid összefoglalás olvasható. Ez — és a részletes tárgymutató — nagy segítséget ad az egyetemi hallgatók vizsgára való felkészüléséhez is.

A színvonalas és korszerű, didaktikai szempontból is kitűnő tankönyv nemcsak állatorvostan-hallgatók és gyakorló állatorvosok, hanem az állattenyésztők számára is nagyon sok hasznos ismeretet tartalmaz, ezért jó szívvel ajánljuk szakembereink figyelmébe!

Dohy János - Holló Gabriella

ÖSSZEFÜGGÉS A TEJMENNYISÉG ÉS -ÖSSZETÉTEL VÁLTOZÁSA VALAMINT A GENETIKAI ÉS A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK KÖZÖTT

TARALIK KRISZTINA

ÖSSZEFOGLALÁS

1992. január és 1996. július között Magyarországon regisztrált összes tehén próbafejésenkénti adataiból 252.152 próbafejési megfigyelés adatai kerültek fel dolgozásra, amely 634 tenyésztőből származó különböző holstein-fríz génhányadú tehén adatait tartalmazta. A próbafejésenkénti eredmények a tej mennyiségre, a zsír és fehérje koncentrációra és a szomatikus sejtszámra vonatkoztak. Az adatokat a gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. bocsátotta rendelkezésre.

A legkisebb négyzet analízisben a variancia forrásaként szerepeltetett faktorok, így a tenyészet, a próbafejés időpontja, a tehén ellési életkora, a laktáció szakasza, a tehén holstein-fríz génaránya és a szomatikus sejtszám, mind szignifikáns hatást mutatott a tej mennyiség és tejösszetétel variációjára.

A próbafejések időpontja alapján a tej mennyiség havonkénti változása eltérő volt a vizsgált években. A fehérje koncentráció szezonális alakulása inkább a tejmennyiség változásának ellentétét mutatta, mint szezonális ingadozást. A zsír % viszont az összes vizsgált évben kisebb volt nyáron, mint a téli hónapokban. A szomatikus sejtszám szezonális ingadozása eltérő volt évenként.

A laktáció különböző szakaszaiban vizsgálva a szomatikus sejtszám, a zsír és a fehérje koncentráció viszonylag magas volt a laktáció elején, minimumát a 2–3. hónapban érte el és onnantól fokozatosan növekedett a laktáció végéig, követve ezzel a tejmennyiség alakulásának inverzét.

A tehének ellési életkora szerint megkülönböztetett csoportok vizsgálata alapján, a fiatalabb tehenek (≤ 2 év) próbafejésenkénti szomatikus sejt száma 463.000 sejt/ml volt, míg az idősebb egyedeknél (≥ 6 év) a szomatikus sejt szám 1.174.500 sejt/ml-re emelkedett. A tejmennyiség a 4 éves teheneknél volt a legnagyobb, majd fokozatosan csökkent.

SUMMARY

Taralik, K.: RELATIONSHIP BETWEEN CHANGES OF QUANTITY AND COMPOSITION OF MILK WITH SOME GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS

Data was analyzed from 252,152 test-day observations from a database which contained the test-day observations of all cows registered in Hungary between January 1992 and July 1996. This represented cows with different Holstein Friesian gene proportions from 634 herds. The test-day observation registered by the Hungarian Herd Recording Ltd. contained the milk yields, fat and protein percentages and the somatic cell counts.

Least square analysis showed significant effects of herd, calendar month of test, stage of lactation, age of cows at calving, construction of cows and somatic cell counts on milk yield and composition.

Monthly variation of milk yields was different across years, and the protein percentage followed the inverse of the milk yield variation rather than being influenced by monthly role. In all investigated years the percentages of fat were lower in summer than in winter months. The seasonal patterns of somatic cell counts were inconsistent across years. Somatic cell, fat, and protein content were high during early stages of lactation, reached a minimum at 2–3 months in lactation and rose gradually throughout the rest of the lactation, so following the inverse of change in milk yield. A comparison of younger cows (≤ 2 years) with older ones (≥ 6 years) revealed that somatic cell counts increased from 463,000 to 1,174,500 cell/ml of milk. The milk yield was the highest in 4 year-old cows.

BEVEZETÉS

A tej és a tejtermékek az állati fehérjék jelentős forrását képviselik az emberi táplálkozásban. Magyarországon a szarvasmarha állomány 74-75%-át a holstein-fríz típusú állományok alkotják, ezért a hazai holstein állomány tejtermelésének és tejösszetételének vizsgálata aktuális kutatási téma.

A tej ipari feldolgozhatóságát a tejösszetevők aránya és minősége határozza meg. A felvásárlás elsődleges szempontjai a tisztaság mellett a ml-enkénti szomatikus sejtszám és csíraszám, a tejszír és fehérje koncentráció. A tej osztályonkénti alapárát a tejszír és ma már néhány helyen a fehérje koncentráció pozitív vagy negatív irányba befolyásolja. A tejösszetevők alakulását a környezeti tényezők és a tejösszetevők egymással való összefüggései is befolyásolják, ezért e kapcsolatok vizsgálata gazdasági szempontból jelentős eredményeket hozhat.

A szomatikus sejtszám és a tejösszetevők laktáció alatti és laktációnkénti vagy a tehén korának előrehaladásával való változásról a hazai (*Süpek és mtsai.*, 1993; *Bedő és mtsai.*, 1996) és a külföldi (*Cullen*, 1968; *Bodoh és mtsai.*, 1976; *Sheldrake és mtsai.*, 1983) irodalomban is sok beszámoló jelent meg.

A szomatikus sejtszám alakulásának a tejmennyiségre és tejösszetevőkre gyakorolt hatásával szintén több vizsgálat foglalkozik. A tejmennyiség csökkenéséről számoltak be a szomatikus sejtszám növekedésével *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984). A zsír koncentráció változásáról a sejtszám függvényében különböző eredmények jelentek meg. *Haenlein és mtsai.* (1973) és *Randolph és mtsai.* (1974) jelentős eltérést tapasztaltak a sejtszám emelkedésével, mások (*Ng-Kwai-Hang és mtsai.*, 1984; *Politis és Ng-Kwai-Hang.*, 1988) viszont nem találtak szignifikáns különbséget.

A tej fehérje tartalmának alakulása a szomatikus sejtszámmal összefüggésben több megközelítésből vizsgált téma. A fehérje koncentráció emelkedéséről számoltak be a sejtszám növekedésével *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984); *Politis és Ng-Kwai-Hang* (1988). Ezzel ellentétben *Haenlein és mtsai.* (1973) nem észleltek szignifikáns változást.

A tejtermelést és tejösszetételt a tehén genetikai adottságai mellett erősen befolyásolják a környezeti tényezők. A környezeti hatások azonosításával és mértékük meghatározásával a gén állomány termelési tulajdonságokra gyakorolt hatását a környezeti tényezők torzításától mentesíteni tudjuk, ami hatékonyabbá teheti a genetikai előrehaladás becslését. Ezzel összefüggésben vizsgálataim célja egyrészt az volt, hogy megvizsgáljam néhány környezeti és geneteikai tényezőnek — így a tenyészetnek, a fejés időpontjának, a tehén ellési életkorának, a laktáció szakaszának, tehén holstein-fríz génarányának — hatását a próbafejésenkénti tejmennyiségre, tejfehérje és tejszír koncentrációra és a szomatikus sejtszámra, másrészt, hogy összefüggéseket találjak a szomatikus sejtszám változása és a tejösszetevők alakulása között.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. rendelkezésre bocsátotta az 1992. január 1. és 1996. július 30-a között Magyarországon regisztrált összes tehén próbafejésének adatait, ami tartalmazta az egyedek azonosító kódját, tenyészetük kódját, ellésük dátumát és laktációnként 15 befejés időpontját és a befejésenként mért tejmennyiséget, tejsír és tejfehérje koncentrációt és a szomatikus sejtszám értékeket. Ebből az adatállományból válogattam ki azokat az egyedeket, amelyek származási adatai, így születési dátumuk és holstein-fríz génarányuk rendelkezésemre állt egy korábbi vizsgálat alapján, amelyben a gödöllői Országos Mesterséges Termékenyítő Rt. tenyész bikáinak lányait vizsgáltam.

Ez az adatállomány további szűréseken ment keresztül, és végül csak azok a próbafejési megfigyelések vettek részt az értékelésben, ahol a tehének holstein-fríz génaránya az 1. táblázat szerint alakult, nem hiányoztak az ellés dátumai és a termelési eredmények. Így 252.152 próbafejési eredményt vizsgáltam.

1. táblázat

A vizsgálatban résztvevő tehének holstein-fríz génaránya

Konstrukciós kód(1)	Holstein-fríz génarány(2)
220	fajtatiszta holstein-fríz(3)
221	holstein-fríz génarány(2) $\geq 96,88\%$
222	$96,88\% > \text{holstein-fríz génarány(2)} \geq 93,75\%$
223	$93,75\% > \text{holstein-fríz génarány(2)} \geq 87,5\%$
224	$87,5\% > \text{holstein-fríz génarány(2)} \geq 75\%$
225	$75\% > \text{holstein-fríz génarány(2)} \geq 50\%$

The Holstein Friesian gene rate of cows have examined
 construction code(1), Holstein Friesian gene rate(2), 100 % Holstein Friesian gene rate(3)

A vizsgálat két részből állt:

— Az elsőben a szomatikus sejtszámot, mint független környezeti tényezőt vettem figyelembe és így vizsgáltam hatását a tejtermelés és tejösszetétel varianciájára.

— A második vizsgálatban a szomatikus sejtszám, mint függő változó került a variancia analízishez felállított modellbe, így elemeztem változásait olyan tényezők függvényében, mint a tenyészet, a fejés időpontja, a tehén ellési életkora, a laktáció szakasza és tehén holstein-fríz génaránya.

A próbafejésenkénti tejmennyiség, tejsír és tejfehérje koncentráció alakulása a szomatikus sejtszám változásával összefüggésben

A vizsgálatban résztvevő próbafejésenkénti tejmennyiség, tejsír és tejfehérje koncentráció és a szomatikus sejtszám középértékeit és relatív szórását a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

A variancia-analízisben résztvevő próbafejési tejmennyiség, zsír %, fehérje % és szomatikus sejtszám középértékei és relatív szórása

n	Tej kg(2)		Zsír %(3)		Fehérje %(4)		Szomatikus sejtszám, ml(5)	
	\bar{x}	CV	\bar{x}	CV	\bar{x}	CV	\bar{x}	CV
252.152	18,59	30,32	3,97	20,27	3,39	10,79	553.355	201,34

The means and relative deviations for test-day milk yield, fat %, protein % and somatic cell count have examined in the analysis of variance
number of test-day observations(1), milk yield(2), fat percent(3), protein percent(4), somatic cell count/ml(5)

A vizsgálat első részében variancia-analízist végeztünk a legkisebb négyzetek módszerével. A felállított lineáris modell a szomatikus sejtszám mellett tartalmazta a tenyészetet, a befejés időpontját, tehén ellési életkorát, laktáció szakaszát és a tehén holstein-fríz génearányát, mint fix hatást és a random hiba hatását. Ezek hatását vizsgáltuk a próbafejésenkénti tejmennyiségre, tejszír és tejfehérje %-ra.

A vizsgálatban, 634 tenyészetben végzett próbafejések eredményei kerültek 1992. január és 1996. július közötti 55 naptári hónap alatt. A laktáció szakasza a havonkénti próbafejések szerint 15 csoportot alkotott. Öt kategóriát állapítottuk meg a tehén ellési életkora szerint ($\leq 2, 3, 4, 5, 6 \leq$). A szomatikus sejtszámot 13 csoportba soroltuk. Az első 10 csoport 100.000-enként 1.000.000 sejt/ml-ig növekvő sejtszám határonként tartalmazta az adatokat, a következő három csoport pedig 1.000.000-tól 1.500.000-ig, 1.500.001-től 2.000.000-ig és 2.000.000 sejt/ml feletti adatokat tartalmazott. A tehének holstein-fríz génearánya az 1. táblázat szerinti 6 csoportra tagolódott.

A próbafejésenkénti tej kg, zsír %, fehérje % és a szomatikus sejtszám változása néhány környezeti és genetikai tényezővel összefüggésben

Az előzőhöz hasonló modellt állítottuk fel a második variancia analízishez, de itt a szomatikus sejtszámot, mint függő változót vizsgáltuk, és hogy eloszlását normalizáljuk természetes alapú logaritmus szerint transzformáltuk (Ali és Shook, 1980). A modellben független változóként figyelembe vett tényezőknek — így a tenyészetnek, a fejés időpontjának, a tehén ellési életkorának, a laktáció szakaszának, tehén holstein-fríz génearányának — a csoportjait az első variancia analízissel azonos módon állapítottuk meg.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A variancia analízis eredménye az első modell szerint (3. táblázat) a variancia összes forrásának (tenyészet, tehén ellési életkora, próbafejés időpontja, laktáció szakasza, szomatikus sejtszám kategória, tehén holstein-fríz génearánya) statisztikailag igazolt hatását mutatta a tej kg, zsír % és fehérje % varianciájára.

A próbafejésenkénti tejtermelés és tejösszetétel legkisebb négyzetek variancia-analízisének F értékei az első modell szerint

Variancia forrása(1)	Df(2)	Tej, kg(3)	Zsír, %(4)	Fehérje, %(5)
Szomatikus sejtszám osztály(6)	12	776,86**	113,26**	388,61**
Próbafejés időpontja(7)	54	119,80**	221,76**	221,70**
Tehén ellési életkora(8)	4	2229,03**	63,29**	26,81**
Laktáció szakasza(9)	14	2416,36**	490,62**	3074,33**
Holstein-fríz génerány(10)	5	37,19**	20,97**	33,40**
Hiba(11)	191360			

The F values of the least square analysis of variance of the test-day milk production and milk composition based on the first model of analysis

source of variance(1), degree of freedom(2), milk yield(3), fat content(4), protein content(5), group based on somatic cell count(6), date of test-day(7), age of cows at calving(8), state of lactation(9), Holstein Friesian gene rate(10), random error(11)

A szomatikus sejtszám és a tejtermelési tulajdonságok közötti kapcsolatot a 1. ábra mutatja. A próbafejésenkénti tejtermelés 19,27 kg-ról 16,77 kg-ra csökkent a szomatikus sejtszám egymillióra való emelkedéséig, és a legmagasabb sejtszámot tartalmazó csoportban a próbafejésenkénti tejmennyiség már csak 15,62 kg volt. Ez az eredmény megegyezik *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984) eredményével.

Mind a zsír % mind a fehérje % emelkedett a sejtszám növekedésével. A tejszír koncentráció 0,13%-kal, a tejfehérje koncentráció 0,12%-kal emelkedett a szomatikus sejtszám 100.000 sejt/ml-ről egymillióra való növekedése közben.

A tejszír % változását mutató görbe (1. ábra) szerint a 300.000 sejt/ml-ig emelkedő sejtszám okozza a leggyorsabb változást. A legnagyobb a tejszír % a 700.000 sejt/ml-es sejtszám csoportnál, ahol 0,18%-kal haladja meg a 100.000 sejt/ml-es csoport tejszír koncentrációját. A szomatikus sejtszámmal összefüggésben tapasztalt tejszír % változás, az eredmények szerint kisebb volt, mint *Haenlein és mtsai.* (1973) és *Randolph és mtsai.* (1974) által mért 0,25%-os és 0,54%-os emelkedés, viszont meghaladta *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984) által kapott eredményeket, akik csak nagyon jelentéktelen változást tapasztaltak.

A tejfehérje koncentrációban a sejtszám 400000 sejt/ml-ig való emelkedése okozta a leggyorsabb változást. A tejfehérje koncentrációja a 800.000 sejt/ml-es csoportban volt a legnagyobb, amely 0,14%-kal haladta meg a 100.000 sejt/ml-es csoport tejfehérje koncentráció értékét. Ez az eredmény megegyezik az előzőekben is említett *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984) eredményével.

A második modellben független változóként számításba vett faktorok mind szignifikánsan hozzájárultak a tej kg, zsír %, fehérje % és log_e(szomatikus sejtszám) varianciájához (4. táblázat).

1. ábra : A próbafejésenkénti tej kg, zsír % és fehérje % összefüggése a szomatikus sejtszám alakulásával

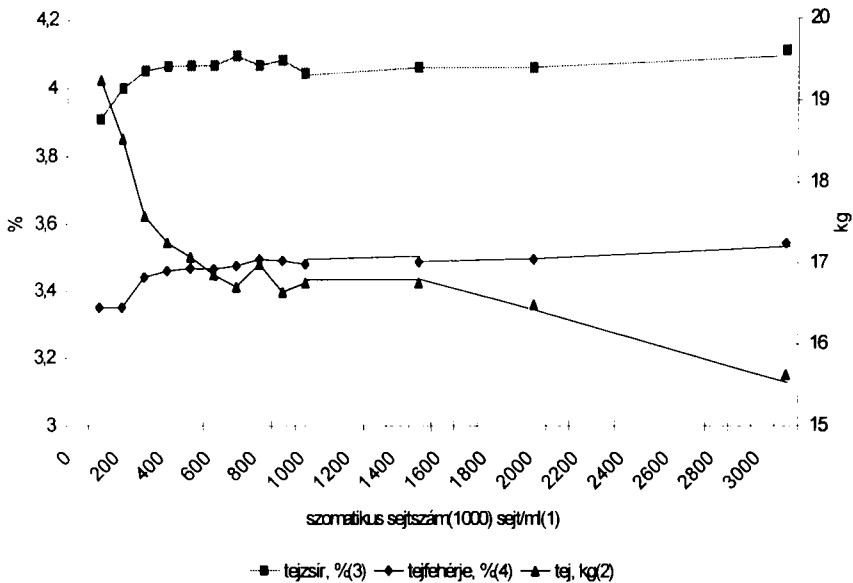


Fig. 1: The relationship between somatic cell count and test-day milk yield, fat %, protein % somatic cell count(1), milk yield(2), milk fat, %(3), milk protein, %(4)

4. táblázat

A próbafejésenkénti tejtermelés és tejösszetétel legkisebb négyzetek varianciaanalízisének F értékei a második modell szerint

Variancia forrása(1)	Df(2)	Log _e (scc)(3)	Tej, kg(4)	Zsír, %(5)	Fehérje, %(6)
Próbafejés időpontja(7)	54	46,67**	137,55**	287,56**	305,54**
Tehén ellési életkora(8)	4	1239,55**	2183,92**	32,80**	49,30**
Laktáció szakasza(9)	14	188,02**	3321,10**	718,14**	4278,59**
Holstein-friz génerány(10)	5	20,48**	32,74**	18,90**	31,88**
Hiba (11)	191374				

The F values of the least square analysis of variance of the test-day milk production and milk composition based on the second model of analysis

source of variance (1), degree of freedom (2), natural logarithm transformation of the somatic cell count (3), milk yield (4), fat content (5), protein content (6), date of test-day (7), age of cows at calving (8), state of lactation (9), Holstein Friesian gene rate (10), random error (11)

A tejtermelés és a tejösszetevők változását a hónapok függvényében a 2. ábra mutatja éves bontásban.

A próbafejésenkénti tejtermelés 1993-ban és 1995-ben hasonlóan alakult, májustól kezdve fokozatosan csökkent az év végéig. Ezzel szemben a 94-es év tejtermelése januárban alacsonyabb szintről indult, mint az előbb említett években és kezdeti csökkenés után szeptemberben ugrásszerűen emelkedett.

2. ábra: A próbafejés időpontjának hatása a tej kg, zsír %, fehérje % és szomatikus sejtszám alakulására 1993. és 1995. között

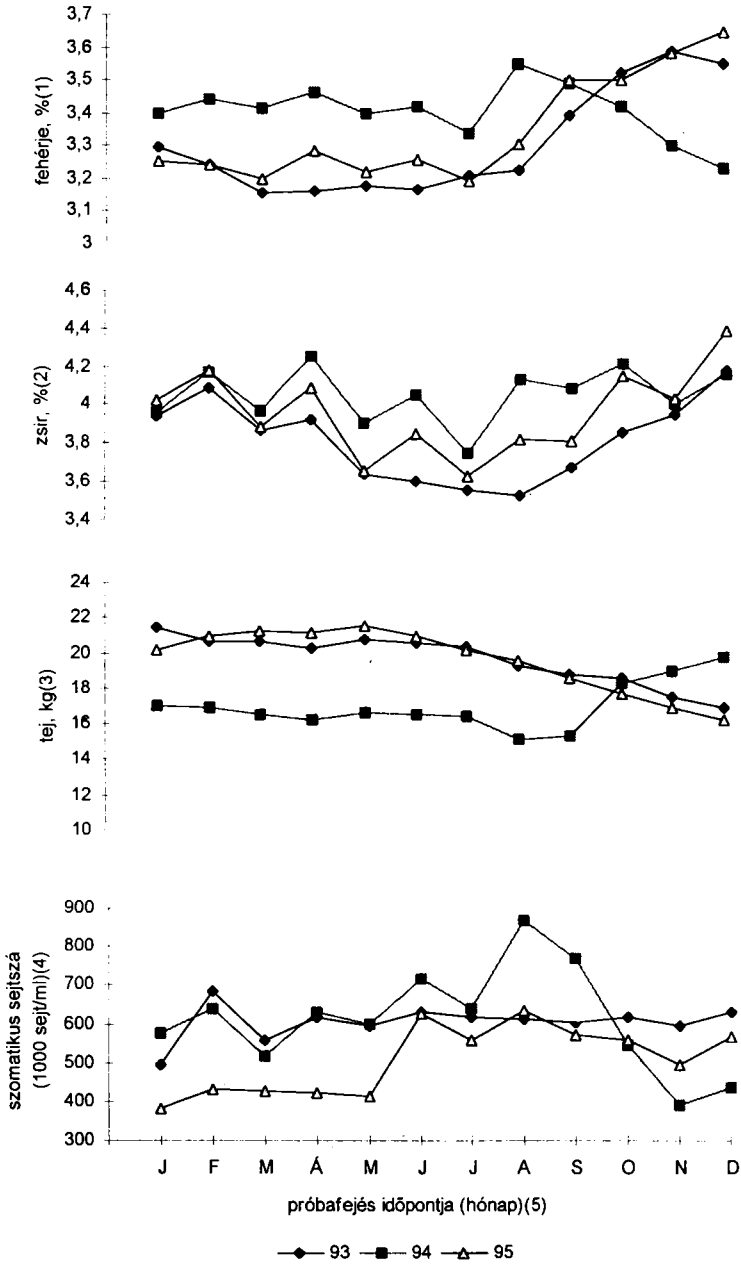


Fig. 2.: The effects of month of test on test-day milk yield, fat %, protein % and somatic cell count
 protein, %(1), fat, %(2), milk yield(3), somatic cell count(4), month of test-day(5)

Ez az eredmény ellentmond *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984) eredményeinek, ahol a tejtermelési csúcs júniusban, a legalacsonyabb termelés októberben volt. Hogy magyarázatot találjunk az eltérésre megvizsgáltuk a laktációs hónapok eloszlását a három év során. E szerint az 1993-ban és 1995-ben borjazástól számított laktációs hónapok átlaga az év elején alacsonyabb volt és fokozatosan nőtt az év vége felé, míg 1994-ben éppen ellenkezően alakult. Az évenkénti változás pontosan megfelelt a tejmennyiségben történt változás ellentétének.

A tejszír % és fehérje % a tej kg változásával ellentétesen alakul, nagyobb a téli hónapokban és kisebb nyáron. Ez alól csak a 94-es év fehérje % alakulása kivétel, ami érthető, mert itt a fehérje % csökkenését a tej kg növekedése eredményezi. E megfigyelt jelenség magyarázata lehet az is, hogy valószínűleg soha nem folyt direkt szelekció a tejfehérje %-ra, és a tejfehérje mennyiségre irányuló szelekció ilyen eredménnyel is járhat. A 94-es év zsír % alakulásán is megmutatkozik ez a hatás, de a görbe itt nem veszi el a többi évhez hasonló szezonális ingadozását.

A szomatikus sejtszám havonkénti változására jellemző, hogy mind a három évben alacsony szinten van a tavaszi hónapokban, júniusban emelkedik, a csúcspot 94, 95-ben augusztusban éri el. A 93-as évben júniustól kezdve viszonylag állandó szinten van. Az irodalmi adatok szerint tavasszal a földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül alacsony sejtszámot mértek (*Bodoh és mtsai.*, 1976; *Kennedy és mtsai.*, 1982; *Ng-Kwai-Hang és mtsai.*, 1984). A magasabb sejtszám megjelenése viszont eltérő, ami lehet a különböző éghajlati viszonyok eredménye. *Bodoh és mtsai.* (1976), akik szintén több év adatait dolgozták fel, arról számoltak be, hogy Wisconsinban a sejtszám évenkénti eloszlásai különböztek, egyik évben júliusban, a másikban augusztustól decemberig jelentkezett a maximális sejtszám. Kanadai vizsgálatok szerint (*Kennedy és mtsai.*, 1982) az alacsony sejtszámú tavaszi hónapok után májustól folyamatos sejtszám növekedést mértek, ami decemberben érte el maximumát.

Nálunk a téli hónapokban mért alacsonyabb sejtszám egyik magyarázata lehet, hogy ilyenkor a minta megfagyhat, míg az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Tejvizsgáló Laboratóriumába ér, és a fagyás jelentősen csökkenti a sejtszámot (*Downey és mtsai.*, 1976).

A laktáció szakaszának összefüggését a tejtermelés és tejösszetétel alakulásával a 3. ábra mutatja.

A tejtermelés a borjazás utáni első hónapban 21,53 kg volt, 22,4 kg-ra emelkedett a második hónapra és innentől kezdve fokozatosan és egyenletesen csökkent 7,45 kg-ra a borjazást követő 15. hónapig. Ezek az eredmények megegyeztek *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984) eredményeivel.

A szomatikus sejtszám a borjazást követő első hónapban 535.870 sejt/ml volt. Ez a mennyiség csökkent a harmadik próbafejésig 503.090 sejt/ml-ig és innentől fokozatosan emelkedett 809.000 sejt/ml-ig. A szomatikus sejtszám hasonló alakulását tapasztalták a borjazás után eltelt idő függvényében *Blackburn* (1966), *Culien* (1968), *Randolph és mtsai.* (1974), *Kennedy és mtsai.* (1982), *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984). Az eredmények azt mutatják, hogy az alacsony és magas szomatikus sejtszám megegyezik a magas és alacsony tejtermelés alakulásával.

3. ábra: A laktáció szakaszának hatása a próbafejésenkénti tej kg, zsír %, fehérje % és szomatikus sejt szám alakulására

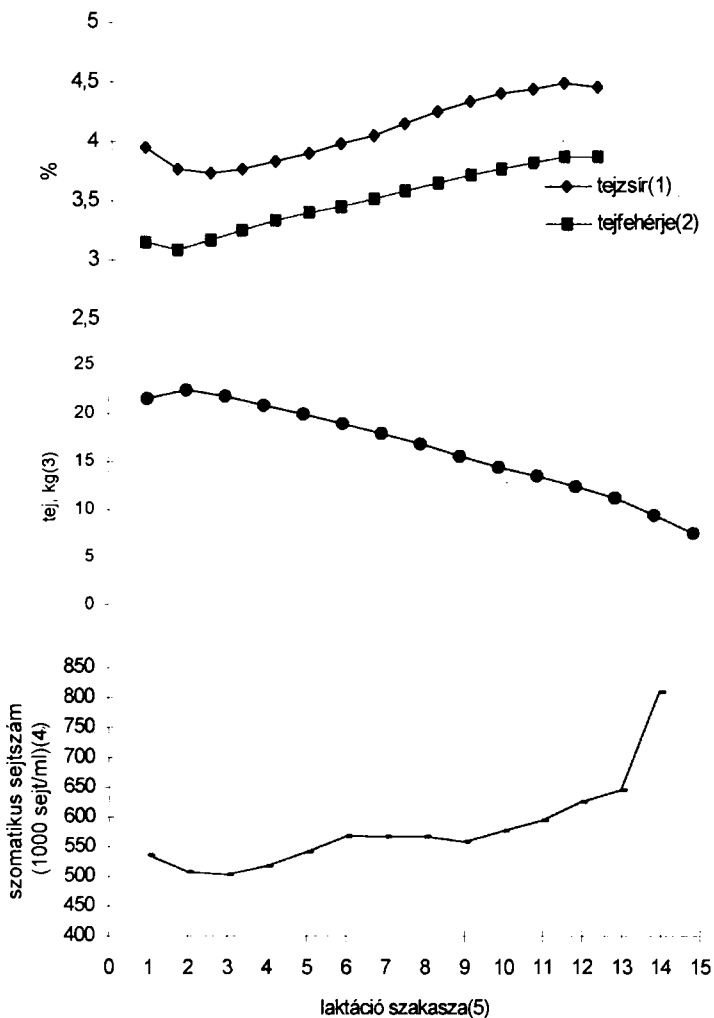


Fig. 3.: The effects of lactation state on test-day milk yield, fat %, protein % and somatic cell count
milk fat, %(1), milk protein, %(2), milk yield(3), somatic cell count(4), state of lactation(5)

A fehérje és zsír % a borjazást követő első hónapban 3,15 és 3,95%-ról minimumát a 2. illetve 3. hónapban érte el 3,08 és 3,73%-ot és innentől fokozatosan emelkedett a laktációs hónapok során. A tejösszetevők hasonló alakulásáról számoltak be Ng-Kwai-Hang és mtsai. (1984). A kezdeti (első próbafé-

jéskor mért) zsír % magasabb, a fehérje % alacsonyabb volt az utolsó laktációs hónapok legmagasabb zsír és fehérje %-ához viszonyítva.

A próbafejésenkénti tejmennyiség és tejösszetétel változását a tehenek ellési életkora alapján kialakított csoportok szerint a 4. ábra mutatja.

4. ábra: A tehenek ellési életkora szerint kialakított csoportok hatása a próbafejésenkénti tej kg, zsír %, fehérje % és szomatikus sejtszám alakulására

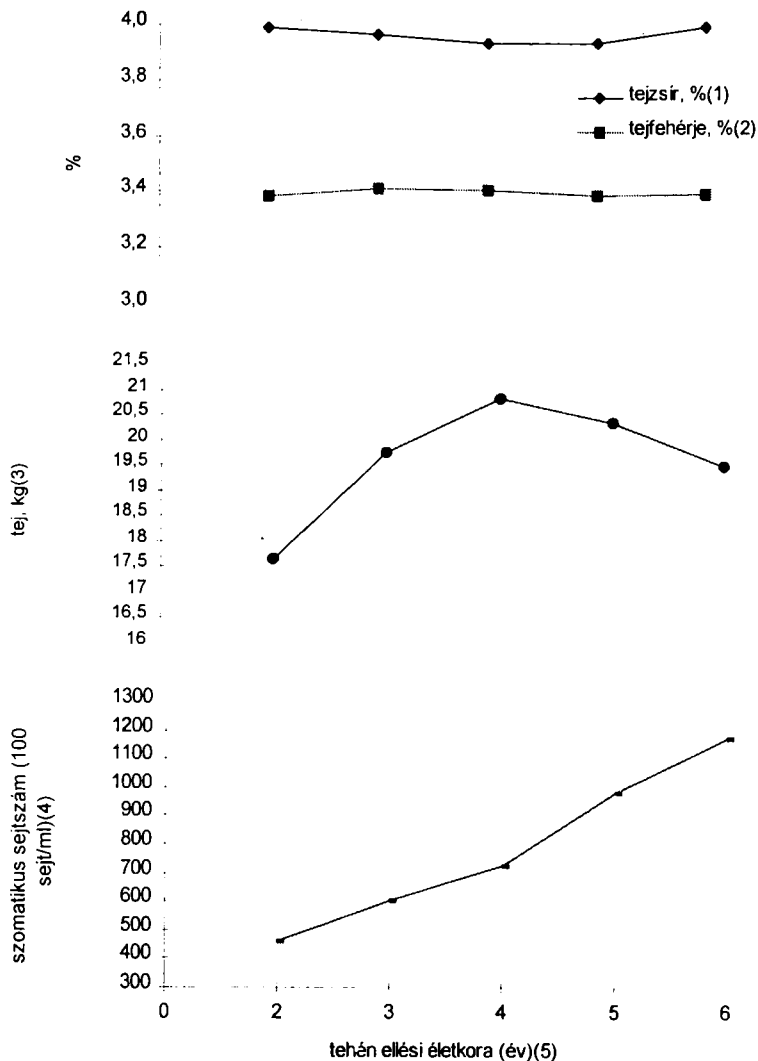


Fig. 4.: The effects of age of cows at calving on test-day milk yield, fat %, protein % and somatic cell count as in Fig. 3.(1–4) age of cows at calving(5)

A próbafejésenkénti tejtermelés jelentősen növekedett a 4. évig 17,66 kg-ról 20,81 kg-ra, majd az 5. és 6. évben lecsökkent 19,48 kg-ra. Ez az eredmény eltér *Ng-Kwai-Hang* és *mtsai.* (1984) eredményétől, akik a kor előrehaladásával végig növekedést tapasztaltak a tejtermelésben. A különbség valószínűleg a tartási körülmények eltéréseivel magyarázható.

A szomatikus sejtszám fokozatosan emelkedett a tehén korának előrehaladtával. Ez alatt az idő alatt a sejtszám 463.000-ról 1.174.500 sejt/ml-re emelkedett. A grafikon a 4. évig lassabb ütemű növekedést mutat, 261.000 sejt/ml-rel nő a szomatikus sejtszám a ≤ 2 éves egyedekhez viszonyítva, míg a 4. év után 450.000 sejt/ml-rel (több mint másfélszerese az előző különbségnek) nő a tej sejtszáma. A szomatikus sejtszám növekedését tapasztalták a tehén korának előrehaladásával *Cullen* (1968), *Kennedy és mtsai.* (1982), *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984).

A zsír % lineárisan csökkent az 5. évig 0,062%-kal, az utolsó két korcsoport között viszont enyhe emelkedést mutatott. A fehérje % a 3. éves teheneknél volt a legnagyobb, de változása a kor előrehaladtával nem haladta meg a 0,03%-ot.

A próbafejésenkénti tejtermelés és tejösszetevők összefüggései

A termelési tulajdonságok egymással való kapcsolatát korreláció számítással vizsgáltuk. A 5. táblázat a parciális korrelációs koefficienseket és valószínűségi szintjeit mutatja.

5. táblázat

A próbafejésenkénti tejmennyiség és tejösszetevők közötti parciális korrelációs koefficiensek és valószínűségi szintjei (valószínűség <r)

	Szomatikus sejt szám (Scc)(1)	Tej, kg(2)	Zsír, %(3)	Fehérje, %(4)
Scc(1)	1,000 (0,0)	-0,171 (0,0)	0,061 (0,0001)	0,138 (0,0)
Tej, kg(2)		1,000 (0,0)	-0,199 (0,0)	-0,217 (0,0)
Zsír, %(3)			1,000 (0,0)	0,288 (0,0)
Feh., %(4)				1,000 (0,0)

The partial correlation coefficients between milk yield and composition traits and their probability (probability <r)

somatic cell count(1), milk yield(2), fat percent(3), protein percent(4)

A tejtermelés negatív korrelációban van a zsír %-kal, fehérje %-kal és a szomatikus sejtszámmal is. Ez azt jelenti, hogy ha a tej mennyisége nő az összetevők aránya csökken.

A 305 napos laktációs tej mennyiség és a szomatikus sejtszám között tapasztalt gyenge negatív korreláció ($r=-0,171$) összhangban van *Ng-Kwai-Hang* és *mtsai.* (1984) eredményével, akik $r=-0,156$ korrelációs együtthatót számoltak. *Bedő és mtsai.* (1996), akik a próbafejésenkénti tejtermelés során mérték a tej kg-szomatikus sejtszám összefüggését magyar tarka x holstein-fríz R_4 állományban, ennél alacsonyabb értéket kaptak ($r=-0,064 - -0,003$). Ezzel szemben *Süpek és mtsai.* (1993), akik a vizsgálathoz hasonló holstein-fríz génará-

nyok között végezték a mérést, de próbafejésenkénti termelés alapján, erősebb ($r=-0,3569$) korrelációt mértek. A szomatikus sejtszám és a zsír % és fehérje % között gyenge pozitív ($r=0,06$; $0,138$) kapcsolatot mértünk. Az irodalmi eredmények ezt a tapasztalatot alátámasztják. *Ng-Kwai-Hang és mtsai.* (1984) $r=0,019$ és $0,033$, *Süpek és mtsai.* (1993) $r=0,107$ korrelációs együtthatót számoltak a zsír % és szomatikus sejtszám közötti összefüggésre. A fehérje % és szomatikus sejtszám között az előző sorrend szerint $r=0,135$; $0,138$; $0,267$ értéket kaptak.

A 305 napos laktációs zsír % és fehérje % között laza ($r=0,28$) pozitív összefüggés mutatkozott.

IRODALOM

- Ali, A.K.A. — Shook, G.E.*(1980): J. Dairy Sci., 63. 487–490.p.
- Bedő S. — Gundel J-né — Székely Zs.*(1996): Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 503–513.p.
- Blackburn, P.S.*(1966): J. Dairy Sci., 33. 193–198.p.
- Bodoh, G.W. — Battista, W.J. — Schultz, L.H. — Johnston, R.P. Jr.*(1976): J. Dairy Sci., 59. 1119–1123.p.
- Cullen, G.A.*(1968): Vet. Rec. 83. 125–128.p.
- Downey, B.R. — Kennedy, B.W. — Moxley, J.E.*(1976): Can. J. Anim. Sci., 56. 848.p.
- Haenlein, G.F.W. — Schultz, L.H. — Zikakis, J.P.*(1973): J. Dairy Sci., 56. 1017–1024.p.
- Kennedy, B.W. — Sethar, M.S. — Tong, A.K.W. — Moxley, J.E. — Downey, B.R.*(1982): J. Dairy Sci., 65. 275–280.p.
- Ng-Kwai-Hang, K.F. — Hayes, J.F. — Moxley, J.E. — Monardes, H.G.*(1984): J. Dairy Sci., 67. 361–366.p.
- Politts, I. — Ng-Kwai-Hang, K.F.*(1988): J. Dairy Sci., 71. 1740–1746.p.
- Randolph, H.E. — Erwin, R.E. — Richter, R.L.*(1974): J. Dairy Sci., 57. 15–18.p.
- Sheldrake, R.F. — Hoare, R.J.T. — McGregor, D.G.*(1983): J. Dairy Sci., 66. 542–547.p.
- Süpek Z. — Bedő S. — Szűcs E.*(1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 393–406.p.

Érkezett: 1997. június
 Szerző címe: Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Főiskolai Kar
 Author's address: University of Agricultural Sciences College of Agriculture
 H-3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.

JAVASLAT A KÉRŐDZŐK TAKARMÁNYOZÁSÁBAN BEVEZETENDŐ ÚJ, HAZAI FEHÉRJEÉRTÉKELÉSI RENDSZERRE*

SCHMIDT JÁNOS — VÁRHEGYI JÓZSEFNÉ — VÁRHEGYI JÓZSEF — CENKVÁRI ÉVA

ÖSSZEFOGLALÁS

Az új fehérjeértékelési rendszer kerül bemutatásra, melynek kialakítása során figyelembe vették a külföldi, modern fehérjeértékelési rendszerek alapelemeit. Az új rendszerben mind a kérődzők szükségletét, mind a takarmányok fehérjeértékét metabolizálható fehérjében fejezik ki. Metabolizálható fehérje (MF) az a vékonybélből felszívódó aminosav mennyiség, amely egyrészt a takarmányfehérje bendőben le nem bomló részéből, másrészt a bendőben lebomló takarmányfehérjéből képződő mikrobafehérjéből származik. A MF hasznosulásának hatékonysága tejtermelésre 0,65, testsúlygyarapodásra 0,5, vehemépitésre 0,5, gyapjútermelésre 0,4. A létfenntartó szükséglet (MF) szarvasmarhánál $3,41 W^{0,75}$, juh esetében $2,60 W^{0,75}$. A tejtermelés nettó fehérjeszükséglete megfelel a tej fehérjetartalmának, a vehemépités és testsúlygyarapodás nettó szükségletét az ARC (1980) és az NRC (1985) alapján javasolják figyelembe venni. Minden takarmánynak két fehérjeértéke van, melyek magukban foglalják a lebontatlan fehérje emészthető hányadát, és az emészthető mikrobiális valódi fehérje mennyiségét, ami a mikrobák részére rendelkezésre álló energiától (MFE, energiafüggő metabolizálható fehérje) vagy a takarmányfehérje bendőben lebomló hányadától (MFN, nitrogénfüggő metabolizálható fehérje) függ.

$$\text{MFE g/kg tak. sz. a.} = 0,9 (\text{UDP} - \text{ADIN} \times 6,25) + 160 \text{ FOM} \times 0,8 \times 0,8$$

$$\text{MFN g/kg tak. sz. a.} = 0,9 (\text{UDP} - \text{ADIN} \times 6,25) + \text{RDP} \times 0,9 \times 0,8 \times 0,8$$

A mikrobák energiaellátásának alapja a fermentálható szervesanyag (FOM). Az új rendszer bevezetése 1999-ben várható. A közlemény bemutatja a legfontosabb takarmányok fehérjeértékét és adatokat közöl a kérődzők MF szükségletére.

SUMMARY

Schmidt J. – Várhegyi I.Ms. – Várhegyi J. – Cenkvari É.Ms.: PROPOSAL FOR THE NEW PROTEIN EVALUATION SYSTEM FOR RUMINANTS IN HUNGARY

A metabolizable protein (MF in Hungarian) system is expected to replace the crude protein system for ruminants in Hungary. The system is based on the elements of other protein evaluation systems developed recently. Metabolizable protein is the sum of microbial and bypass (UDP) true protein truly digested in the small intestine. For the efficiencies of utilization of MF for milk, growth, pregnancy and wool production, 0,65; 0,50; 0,50 and 0,40 are proposed respectively. MF requirements for maintenance are considered to be $3,41 W^{0,75}$ for cattle and $2,60 W^{0,75}$ for sheep. The net requirement of milk is based on milk protein content. Net requirement values of pregnancy were adopted from ARC (1980) and the proposals for growth of cattle and of sheep originate from NRC (1985) and from ARC (1980), respectively.

Each feed has two protein values (MFE, MFN), both including digestible UDP and digested true microbial protein predicted either from microbial energy supply (FOM) or from available degradable protein (RDP). The formulas proposed for the calculation of protein values of feeds are as follows:

$$\text{MFE g/kg DM} = 0,9 (\text{UDP} - \text{ADIN} \times 6,25) + 160 \text{ FOM} \times 0,8 \times 0,8$$

$$\text{MFN g/kg DM} = 0,9 (\text{UDP} - \text{ADIN} \times 6,25) + \text{RDP} \times 0,9 \times 0,8 \times 0,8$$

Microbial energy supply is expressed as fermented organic matter (FOM), which equals digested organic matter excluding fermentation products, UDP, digestible fat and bypass starch. The new protein evaluation system is expected to be introduced in Hungary in 1999.

* Megj.: az MTA Állatnemesítési, Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottsága, 1997. december 9-én, a fehérjeértékelési rendszerre tett javaslatot elfogadta

1. Az új fehérjeértékelési rendszer bevezetésének szükségessége

A kérődzők fehérje anyagcseréjéről, mindenekelőtt a bendőben, valamint az utóbélben lezajló mikrobás fehérjebontó és szintetizáló folyamatokról az utóbbi másfél évtizedben összegyűlt új ismeretek azt bizonyítják, hogy a bélsár vizsgálatán alapuló látszólagos emészthető nyersfehérje nem alkalmas a takarmányok fehérjeértékének pontos jellemzésére. Ma már tudjuk, hogy a bendőben a takarmányok fehérje tartalmának átlagosan 70%-a lebomlik és nagyrészt mikrobafehérjévé alakul. Ismert az is, hogy a kérődzők fehérje szükségletének nagyobb részét (termeléstől függően 55–80%-át) a bendőben szintetizálódott mikrobafehérje fedezi. Ismerjük jórészt azokat a tényezőket, amelyek a fehérjék bendőbeli lebonthatóságát, valamint a mikrobafehérje szintézis mértékét meghatározzák.

Ileocekális fisztulával ellátott tehenekkel, valamint növendék bikákkal végzett vizsgálatokból tudjuk, hogy nemcsak a bendőbe, hanem az utóbélbe is választódik ki karbamid, aminek következtében a bélsárral több nitrogén ürül, mint amennyi a vékonybélből az utóbélbe kerül. Az utóbélben zajló élénk mikrobás fermentációra visszavezethetően a bélsárral ürülő nitrogén 55-70 %-át baktériumfehérje teszi ki.

A felsorolt tények amellett szólnak, hogy a fehérjeértékelést a kérődzők esetében egészen új alapokra kell helyezni. Ezt felismerve a fejlett állattenyésztéssel rendelkező országokban az elmúlt évtizedben a kérődzőkkel etetett takarmányok fehérjeértékének eddigénél pontosabb megállapítására, illetve az állatok fehérje szükségletének teljesebb fedezése céljából új alapelveken nyugvó fehérjeértékelési rendszereket dolgoztak ki és vezettek be a gyakorlati takarmányozásban. Azért került sor több rendszer (Anglia, USA, Németország, Franciaország, Svájc, Olaszország, Északi országok, Hollandia, Ausztrália) kidolgozására, mert bár a legfontosabb alapelvek tekintetében megegyeznek a különböző rendszerek, több részletkérdésben azonban eltérő álláspontot fogadtak el az egyes országokban.

Hazánkban a Földművelésügyi Minisztérium 1993-ban egy bizottságot hívott életre azzal a feladattal, hogy dolgozzon ki javaslatot egy új elveken nyugvó, korszerű fehérjeértékelési rendszer bevezetésére a kérődzők takarmányozásában. A bizottság munkájában a következő szakemberek vettek részt:

A bizottság elnöke: Dr. Schmidt János, helyettese: Dr. Demeter János, titkára: Dr. Várhegyi József, tagjai: Dr. Várhegyi Józsefné, Dr. Cenkvari Éva, Szűcsné Dr. Péter Judit, Dr. Bedő Sándor, Dr. Fekete Sándor, Dr. Husvéth Ferenc, Dr. Márkus Gábor, Dr. Mézes Miklós

A bizottság elsősorban már ismert és helyesnek bizonyuló külföldi kísérleti eredmények adaptálásával, kisebb mértékben hazai kísérleti tevékenységgel kidolgozta az új értékelési rendszerre vonatkozó javaslatát. A hazai kutató-fejlesztő munka elsősorban számítógépes modellezésre, a fontosabb hazai szarvasmarha takarmányok bendőbeli lebonthatóságának megállapítására, továbbá a rendszert tesztelő üzemi etetési kísérletek elvégzésére terjedt ki.

A kialakítandó új rendszerrel szemben támasztott feltételek a következők:

— A kialakításra kerülő új rendszer vegye figyelembe és használja fel a kérődzők fehérjeforgalmával kapcsolatban az elmúlt évtizedben született új tudományos eredményeket.

— A rendszer alapelveit illetően legyen konform az Európai Unióban már működő fehérjeértékelési rendszerekkel.

— Az új rendszer legyen egyszerű, könnyen áttekinthető, a gyakorlati takarmányozás körülményei között is egyszerűen alkalmazható.

— Legyen tekintettel a hazai laboratóriumi gyakorlatra, ha lehet ne igényeljen bonyolult kémiai vizsgálatokat.

2. Az új rendszer alapelemei

A rendszer javasolt neve: Metabolizálható fehérje (MF) rendszer

A metabolizálható fehérje fogalma: Metabolizálható fehérje alatt azt a vékonybélből felszívódó aminosav mennyiséget értjük, amely egyrészt a takarmányfehérje bendőben le nem bomló részéből, másrészt a bendőben lebomló takarmányfehérjéből képződő mikrobafehérjéből származik.

Az új rendszerben mind az állatok szükségletét, mind a takarmányok fehérjeértékét metabolizálható fehérjében fejezzük ki.

2.1. Az új rendszer felépítése

2.2.1. Az állatok nettó fehérje szükségletének megállapítása

Az új rendszer felépítése során az első feladat az állatok nettó igényének a megállapítása. A nettó igény az életfenntartás céljára felhasznált fehérjéből, valamint a termékbe (tej, testsúlygyarapodás, vehem, gyapjú) beépített fehérjéből tevődik össze.

Az életfenntartás céljára elhasználódó fehérje részben a vizeletben, részben a bélsárban ürül, azok endogén hányadát képezi, de része az életfenntartás során elhasználódó fehérjének a bőr- és szörkopás következtében előálló fehérjeveszteség is. A felsorolt három N-hányad kiszámításához a következő formulákat, illetve alapadatokat adaptáltuk (NRC, 1985, Tamminga és mtsai., 1994):

Vizelettel ürülő endogén fehérje = $2,75 \cdot W^{0.50}$ g fehérje/nap (szarvasmarha)
 $1,125 \cdot W^{0.55}$ g fehérje/nap (juh)

Bélsárral ürülő endogén fehérje: 90 g fehérje/kg emészthetetlen szárazanyag-felvétel

Bőr és szörkopás okozta fehérje veszteség = $0,2 \cdot W^{0.6}$ g fehérje/nap (szarvasmarha)

A juhok esetében — megegyezően az AFRC-ben 1992-ben elfogadott megoldással — nem számolunk szőr- és bőrkopással. Az ebből származó veszteséget a gyapjútermelés fehérje szükségleténél vettük figyelembe.

A termelés nettó fehérje szükséglete megegyezik azzal a fehérje mennyiséggel, amely a termékbe beépül. A tej és a gyapjú esetében a beépülő fehérje könnyen megállapítható, a testsúlygyarapodás és a vehemépítés nettó fehérje igényének meghatározása komplikáltabb feladat. A szarvasmarhák testsúlygyarapodása esetében az USA-ban követett gyakorlat átvételét javasoljuk (NRC 1985), ahol a testsúlygyarapodásba beépülő fehérje mennyiségét a testsúlygyarapodás és annak energiatartalma alapján a következő regressziós összefüggéssel számolják ki:

Testsúlygyarapodás fehérje tartalma = testsúlygyar. x (268 – 7,03. nettó súlygyarapodás energiataralma*)

* MJ/kg nettó testsúlygyarapodás

A juhok esetében az 1980. évi ARC-ben megadott alábbi képletekkel javasoljuk a testsúlygyarapodás fehérje tartalmát megállapítani:

$$\text{Kosok : RPN (g/nap)} = \frac{0,8995e^{0,8995} \ln \text{EBW}}{\text{EBWe}^{1,4854}} \times \text{EBWG (g/nap)}$$

$$\text{Jerkék : RPN (g/nap)} = \frac{0,8164e^{0,8164} \ln \text{EBW}}{\text{EBWe}^{1,3032}} \times \text{EBWG (g/nap)}$$

ahol: RPN = szöveti fehérjegyapodás (g/nap), amely megbecsülhető a nettó (bél tartalom nélküli) testsúly (EBW) és testsúlygyarapodás (EBWG) alapján.

A vehemépítés fehérje szükségletét (YPN) az AFRC-ben (1992) leírt következő regressziós összefüggésekkel javasoljuk kiszámítani:

$$\text{Szarvasmarha : YPN (g/nap)} = (34,375) \left[e^{(8,5357 - 13,1201e^{-0,00262x} - 0,00262x)} \right]$$

x = a megtermékenyüléstől számított 141–281. nap

$$\text{Juh : YPN (g/nap)} = (0,0674) \left[e^{(11,3472 - 11,2206e^{-0,00601x} - 0,00601x)} \right]$$

x = a megtermékenyüléstől számított 63–147. nap

Az összefüggések értelmében a szarvasmarhánál a vemhesség utolsó harmadában (36. hét) naponta 105 g fehérje épül be a vembe. Az egy bárányal vemhes anyajuhok esetében a vemhesség 19. hetében napi 18 g fehérje beépülése várható.

2.2.2. Metabolizálható (a vékonybélből felszívódó) fehérje (aminosav) szükséglet

Az, hogy a nettó fehérje szükséglet fedezéséhez mennyi fehérjének (aminosavnak) kell felszívódnia a vékonybélből, alapvetően két tényezőtől függ:

- a chimus valódi fehérje (aminosav) tartalmának emészthetősége,
- a felszívódó aminosavak értékesülése.

A vékonybélbe jutó fehérje eredetét tekintve három frakcióból áll:

— a takarmány fehérjének bendőben le nem bomló (bypass, UDP) hányada,

- a bendőben szintetizálódó mikrobafehérje,
- endogén nitrogén, illetve fehérje.

A chimus valódi fehérje tartalmának döntő részét a bypass hányad, valamint a mikrobafehérje teszik ki, ezért a vékonybélbe jutó valódi fehérje megállapításakor az endogén hányadot több más rendszerhez hasonlóan nem javasoljuk számításba venni.

2.2.2.1. A vékonybélbe jutó fehérje emészthetősége

A bendőben szintetizálódó mikrobafehérje aminosav tartalmának és emészthetőségének kérdésében viszonylag egységes a különböző rendszerek álláspontja. A mikrobafehérje aminosav tartalmát 70–80%, emészthetőségét

pedig 80–90% közötti értékek adják meg a különböző fehérjeértékelési rendszerek. Ennek alapján 60–66% között változik a különböző rendszerekben a vékonybélbe jutó emészthető valódi mikrobafehérje aránya. Ezért azt javasoljuk, hogy a hazai rendszerben a mikrobafehérjének mind az aminosav tartalma, mind pedig az emészthetősége egyaránt 80% legyen, ami 64%-os emészthető valódi mikrobafehérje tartalomnak felel meg.

A takarmányfehérje bypass hányadának aminosav tartalmát, megegyezően a legtöbb rendszerrel (AFRC, 1992; INRA, 1989; stb.), mi is 100%-nak javasoljuk számítani.

Nem ilyen egységes viszont az egyes rendszerek álláspontja a bypass hányad emészthetőségének kérdésében. Egyes országok valamennyi takarmány UDP hányadát egyforma emészthetőségűnek tekintik (pl. Németország, DLG, 1997; USA, NRC, 1985), míg mások (Franciaország, INRA, 1989; Anglia, AFRC, 1992; Északi országok az 1995. évi korrekció után, Madsen és mtsai., 1985; Hollandia, Tamminga és mtsai., 1994) vagy a savdetergens nitrogén tartalom alapján végzett korrekcióval, vagy mobil bag technikával végzett mérések alapján takarmányonként eltérő UDP emészthetőséggel számolnak. A hazai rendszerbe — mindaddig, amíg az UDP emészthető hányadának mérésére nem áll megfelelő módszer rendelkezésre — az AFRC (1992) által követett megoldást javasoljuk átvenni, azaz a bypass hányad (UDP) emészthetőségét az illető takarmány savdetergens nitrogén tartalmának figyelembevételével javasoljuk megállapítani. Az UDP emészthetősége a következő módon számítható ki:

$$\text{UDP emészthetősége, \%} = \frac{(\text{UDP} - \text{ADIN})0,9}{\text{UDP}} \times 100$$

UDP = bendőben le nem bomló fehérje, g/kg tak. szárazanyag

ADIN = savdetergens nitrogén x 6,25, g/kg tak. szárazanyag

Amint a képletből látható, a módszer a savdetergens nitrogénből számított fehérjével csökkentett UDP 90%-os emészthetőségével számol.

2.2.2.2. A felszívódott aminosavak hasznosíthatósága

A felszívódott aminosavak hasznosíthatóságát elsősorban az határozza meg, hogy milyen célra fordítja azokat a szervezet. Az aminosavak hasznosítása tekintetében ugyancsak jelentősek az egyes rendszerek közötti eltérések. Számítógépes modellszámításaink alapján a hovaforítás céljától függően a következő hasznosíthatósági értékeket javasoljuk a hazai fehérjeértékelési rendszerbe beépíteni:

Életfenntartás: A vizelettel ürülő endogén hányad, valamint a szőr- és bőrkopás okozta veszteség pótlásakor a szarvasmarhák és a juhok egyaránt 67%-os hatékonysággal hasznosítják a felszívódott aminosavakat. A bélsár endogén hányadának pótlásakor ugyancsak mind a szarvasmarhák, mind pedig a juhok esetében kedvezőbb, 90%-os az aminosavak hasznosítása.

Az életfenntartó fehérje szükséglet kiszámítható a szükségletet befolyásoló három tényező (két endogén hányad és a bőr-, illetve szőrkopások) alapján faktoriális módszerrel, de megállapítható a szükséglet egyetlen formulával

is, amely természetesen figyelembe veszi az igényt befolyásoló tényezőket. Megegyezően más országok gyakorlatával (pl. Franciaország, *INRA*, 1989, Északi országok, *Madsen és mtsai.*, 1995 stb.) azt javasoljuk, hogy a hazai rendszerben ugyancsak egyetlen formulával állapítsuk meg az életfenntartó fehérje szükségletet. Figyelembe véve a 2.2.1. fejezetben az életfenntartó igény egyes tételeinek kiszámítására javasolt formulákat, továbbá a felszívódó aminosavak hasznosításával kapcsolatban írottakat, azt javasoljuk, hogy az életfenntartó fehérje szükségletet a következő képletekkel állapítsuk meg:

$$\begin{aligned} \text{Életfenntartó metabolizálható fehérje szükséglet} = \\ 3,41 W^{0,75} \text{ g/nap (szarvasmarha)} \\ 2,60 W^{0,75} \text{ g/nap (juh)} \end{aligned}$$

A juhok esetében a javasolt képlettel kiszámított érték nem tartalmazza a szőr- és bőrkopás következtében előállt veszteséget. Amint az már említésre került, ezt a tényt a gyapjútermelés fehérje szükségletének megállapításakor figyelembe vesszük.

Termelés: A különféle termékek előállításakor szükséges metabolizálható fehérje megállapításához a következő aminosav hasznosíthatósági értékeket javasoljuk a két állatfaj esetében a hazai fehérjeértékelési rendszerbe beépitni:

Tejtermelés:	65%
Testsúlygyarapodás:	50%
Vehemépités:	50%
Gyapjútermelés:	40%

2.2.3. A vékonybélbe jutó fehérje mennyiség megállapítása

Amint az az előző fejezetben már említésre került, a vékonybélbe jutó fehérje döntő részét kétféle fehérje: a takarmányfehérje bendőben le nem bomló része (bypass hányada, UDP), valamint a bendőben szintetizálódó mikrobafehérje adja. Az a tény, hogy valamely takarmány fehérjéje milyen mértékben bomlik le a bendőben, az elsősorban az illető fehérje szerkezetétől, aminosav összetételétől függ. A sok diszulfid kötést, vagy a több ciklikus aminosavat tartalmazó fehérjék kisebb mértékben bomlanak le. Ezzel szemben a több lizint, arginint, aszparaginsavat, prolint, valamint glicint tartalmazó fehérjéknek jó a bendőbeli lebonthatósága.

A takarmányok bendőbeli lebonthatósága kardinális kérdése valamennyi új alapokon nyugvó fehérjeértékelési rendszernek. A lebonthatóságot a legpontosabban físztulázott állatokkal végzett *in vivo* kísérletek keretében lehet megállapítani. Az ilyen kísérletek idő- és költségigényes volta miatt egyelőre nem áll elegendő *in vivo* úton megállapított adat rendelkezésre, ezért a legtöbb rendszer az *in sacco* módszerrel határozza meg a takarmányok fehérjéjének bendőbeli lebonthatóságát. Tekintettel arra, hogy a bendőbeli lebonthatóság függ a takarmány bendőben tartózkodásának idejétől is, standardizálni szükséges, hogy a fehérjelebonthatóság milyen bendőből való kiáramlási sebességre vonatkoztatva kerüljön megállapításra. A takarmányozás intenzitásától függően óránként 2, 5, vagy 8%-os kiáramlási sebességre szokásos vonatkoztatni a lebonthatóságot.

Az új hazai fehérjeértékelési rendszerben is *in sacco* technikával javasoljuk a takarmányok fehérjéjének bendőbeli lebonthatóságát megállapítani. Erre több hazai kutatóhely is felkészült, így van lehetőség arra, hogy a hazai adatbázist folyamatosan gyarapítsuk.

A hazai rendszerben óránként 8%-os kiáramlási sebességre vonatkoztatott adatokat javasolunk használni. Így lenne a rendszer szinkronban a hazai energiaértékelési rendszerrel, amelyben a takarmányok tejtermelési nettó energia-tartalmát háromszoros takarmányozási intenzitást feltételezve számítjuk ki.

A bendőben zajló mikrobafehérje szintézist - akárcsak a fehérje lebontást -, ugyancsak több tényező befolyásolja. Ezek közül a két legfontosabb: a bendő-fermentáció céljára rendelkezésre álló energia mennyisége, valamint a bendő-mikrobák nitrogén ellátása.

A mikrobás fehérjeszintézist szolgáló energiát a különböző értékelési rendszerek eltérő energiaformában fejezik ki. Egyes fehérjeértékelési rendszerek az összes emészthető táplálóanyagot (TDN), mások a fermentálható metabolizálható energiát, az emészthető szénhidrát-tartalmat, a fermentálható szerves anyagot, illetve a nettó energiát veszik alapul a mikrobás fehérjeszintézis számára szolgáló energia mennyiségének kifejezésére.

Számítógépes modell számításaink alapján a hazai értékelési rendszerben a francia (*INRA*, 1989) és holland (*Tamminga*, 1994) rendszerben használatos fermentálható szerves anyag tartalom (FOM) alapján javasoljuk a mikrobás fermentáció alapjául szolgáló energia mennyiségét megállapítani. Ennek kiszámítása a következőképpen történik:

FOM = DOM - (UDP + emészthető nyerszsír + fermentációs termékek + bypass keményítő), g/kg sz. a.,

FOM = fermentálható szervesanyag, g/kg takarmány sz. a.,

DOM = emészthető szervesanyag, g/kg takarmány sz. a.,

Fermentációs termékek: szerves savak, alkohol, g/kg takarmány sz. a.

Egy kg FOM 160 g mikroba nyersfehérje szintéziséhez biztosít energiát.

A mikrobiális fehérjeszintézis nitrogén igényét döntően a bendőben lebomló fehérje nitrogénje fedezi. Kismértékben hozzájárul a bendőmikrobák N-ellátásához az a karbamid is, ami a rumino-hepatikus körforgalom útján jut a bendőbe. A recirkulált nitrogén mennyisége és értékesülése tekintetében még több nyitott kérdés is van, minden bizonnyal ez az oka annak, hogy az ismert fehérjeértékelési rendszerek közül csak az amerikai (*NRC*, 1985) veszi figyelembe korrekció formájában ezt a nitrogén hányadot. Mindezekre való tekintettel azt javasoljuk, hogy a hazai rendszer általában ne számoljon a mikrobák N-ellátása során a recirkulált nitrogén mennyiségével.

A bendőben lebomló fehérje nitrogénjének hasznosítása kérdésében viszonylag egységes a különböző rendszerek véleménye, ugyanis a hasznosítás hatásfokát 90, illetve 100%-nak adják meg az egyes rendszerek. A hazai rendszerben a takarmányból származó nitrogén esetében 90%-os, a karbamid és más gyorsan bomló NPN anyagok nitrogénjének (NPN anyagok etetésekor) esetében pedig 80%-os hatékonyságot javasolunk elfogadni.

A bendőben zajló mikrobás fehérjeszintézissel kapcsolatban leírtakból következik, hogy a mikrobafehérje szintézis mértékét egyrészt az állatok energia-ellátása, másrészt az etetett fehérje, illetve annak bendőbeli lebonthatósága

1. táblázat

Fontosabb kérődző takarmányok kémiai összetétele, a fehérje bendőbeni lebonthatósága, a bendőmikrobák részére rendelkezésre álló energia mennyisége és a takarmányok fehérjeértéke az új fehérjeértékelési rendszer szerint

Takarmány(1)	Sz.a.(2) g/kg	Nyers-			N mka(6)	dg(7) %	ADIN(8)x6,25 1000 g szárazanyagban, g(12)	FOM(9)	MFE(10)	MFN(11)	
		fehérje(3) 1000 g szárazanyagban,	zsír(4)	rost(5)							
				1000 g szárazanyagban, g(12)							
Szálas- és tömegtakarmányok (roughages)											
Zöld fű (fresh grass)	222	201	53	206	447	71	9	577	103	127	
Zöld silyókukorica (fresh maize, whole plant)	267	155	45	261	459	69	10	523	88	96	
Zöld silyókukorica (fresh maize, whole plant)	227	89	28	217	619	70	8	613	80	53	
Zöld lucerna (fresh lucerne)	325	78	35	187	656	70	8	631	79	45	
Zöld lucerna (fresh lucerne)	215	235	30	233	380	80	15	560	86	137	
Árpszilázs (barley silage)	248	204	29	279	371	78	16	533	81	118	
Fűszilázs (grass silage)	258	106	30	297	490	76	9	397	56	61	
Fűszilázs (grass silage)	286	127	50	319	397	78	15	334	46	69	
Fűszilázs (grass haylage)	453	157	30	270	446	73	18	440	67	88	
Fűszilázs (grass haylage)	470	127	28	326	437	73	20	407	54	66	
Kukoricaszilázs (maize silage)	277	98	35	235	566	78	8	448	58	56	
Kukoricaszilázs (maize silage)	370	90	36	228	581	76	8	514	65	52	
Kukoricaszilázs (maize silage)	445	83	39	201	624	76	8	536	66	47	
Lucernaszilázs (lucerne silage)	232	219	45	251	361	83	16	353	55	124	
Lucernaszilázs (lucerne silage)	260	174	45	328	352	83	16	284	42	96	
Lucernaszilázs (lucerne haylage)	460	225	41	221	412	77	13	440	80	135	
Lucernaszilázs (lucerne haylage)	480	181	30	328	375	77	14	406	67	105	
Réti széna (grass hay)	880	153	28	270	452	54	10	501	105	102	
Réti széna (grass hay)	875	115	26	340	441	54	13	463	83	72	
Réti széna (grass hay)	887	237	25	239	398	72	14	531	101	145	
Lucernaszéna (lucerne hay)	870	214	23	285	380	72	14	482	91	130	
Lucernaszéna (lucerne hay)	880	175	19	326	393	72	16	486	79	102	
Lucernaszéna (lucerne hay)	871	157	26	318	417	65	13	478	87	97	
Fűveshete széna (grass-legume hay)	910	210	27	261	404	61	16	504	111	133	
Lucernaliszt (lucerne meal)	160	112	6	22	617	50	12	740	115	72	
Nedves szelet (sugar beet pulp)	905	98	6	200	651	48	10	724	112	65	
Száraz szelet (dried sugar beet pulp)	905	98	6	200	651	48	10	724	112	65	
Sörtörköly, nedves (brewers grains, wet)	240	251	81	164	452	64	30	461	101	147	
Sörtörköly, szárított (brewers grains, dried)	901	238	84	172	462	42	48	371	120	139	

Takarmány(1)	Sz.a.(2) g/kg	Nyers-			N mka(6)	dg(7) %	ADIN(8)×6,25 1000 g szárazanyagban, g (12)	FOM(9)	MFE(10)	MFN(11)
		fehérje(3)		rost(5)						
		zsir(4)	1000 g szárazanyagban, g (12)							
Árpszalma (barley straw)	863	37	15	453	432	60	9	388	45	18
Búzaszalma (wheat straw)	872	41	14	432	459	60	9	384	46	21
Zabaszalma (oat straw)	864	33	18	432	452	60	8	434	49	16
Abrakfélék (Concentrates)										
Árpa (barley)	873	135	21	49	767	71	9	758	105	83
Búza (wheat)	890	150	20	29	780	69	6	802	118	96
CCM (CCM)	656	92	43	59	785	71	6	624	83	57
Csöszalék (maize ear, ensiled)	710	90	40	106	741	71	5	565	77	56
Ejlesztett kukorica (maize, ensiled)	750	100	44	28	812	71	5	698	93	63
Kukorica (maize, dried)	890	103	42	23	826	79	8	599	102	70
Rozs (rye)	872	110	18	26	817	49	7	813	98	65
Zab (oats)	886	132	51	120	662	87	9	653	74	73
Borsó (pea)	875	262	18	66	619	77	10	791	126	161
Lóbab (horse bean)	870	301	17	85	558	70	10	726	147	194
Szójabab (soybean)	905	384	201	68	292	70	27	467	126	234
Napraforgó (sunflower)	915	198	488	177	82	80	12	247	50	116
Extr. napraforgó (extr. sunflower meal)	910	452	21	141	296	77	12	616	145	283
Napraforgó pogácsa (sunflower expeller)	910	411	26	164	321	77	13	556	130	255
Extr. szója (extr. soybean meal)	930	295	180	258	213	76	35	427	75	161
Kuk. csira pogácsa (maize germ expeller)	900	523	19	55	331	63	22	632	220	344
Kukoricagliuten (maize gluten)	900	470	16	67	375	63	22	649	204	307
Halliszt (fish meal)	958	221	110	132	519	65	20	596	113	134
Baromfi vérliszt (poultry blood meal)	905	692	35	19	231	19	53	302	488	533
Takarmányzsír (fat)	920	701	98	0	26	25	16	135	473	560
Takarmányzsír (fat)	910	932	10	0	8	17	13	21	685	776
Karbamid (urea)	980	4	990	0	4	50	1	0	1	2
Karbamid (urea)	980	260	0	0	0	100	0	0	0	1331

Chemical composition, protein degradability, fermentable organic matter available for microbes and protein values of some important feeds for ruminants according to the new protein evaluation system
 feed(1), dry matter(2), crude protein(3), ether extract(4), crude fiber(5), N-free extract(6), ruminal protein degradability(7), acid detergent N(8), fermentable organic matter(9), energy dependent metabolizable protein(10), N-dependent metabolizable protein(11), in dry matter(12)

limitálhatja. Ebből következően minden takarmánynak két metabolizálható fehérjeértéket célszerű tulajdonítani: egyet, amely energiatartalmának, egy másikat, amely lebontható fehérjetartalmának függvényében adja meg az illető takarmány metabolizálható fehérjeértékét. A két fehérjeérték a következő:

MFN (nitrogénfüggő metabolizálható fehérje) = a takarmányfehérje bypass hányadának emészthető valódi fehérje tartalma+a takarmányfehérje bendőben lebomló hányadából potenciálisan szintetizálható mikrobiális emészthető valódi fehérje mennyisége, azaz

$$\text{MFN g/kg tak. sz.a.} = 0,9(\text{UDP-ADIN} \times 6,25) + \text{RDP} \times 0,9 \times 0,8 \times 0,8,$$

(ahol RDP = bendőben lebomlott fehérje, g/kg takarmány szárazanyag)

MFE (energiafüggő metabolizálható fehérje) = a takarmányfehérje bypass hányadának emészthető valódi fehérje tartalma+a takarmány fermentálható szerves anyagából potenciálisan szintetizálható mikrobiális emészthető valódi fehérje mennyisége, azaz

$$\text{MFE g/kg tak. sz.a.} = 0,9(\text{UDP-ADIN} \times 6,25) + 160\text{FOM} \times 0,8 \times 0,8,$$

A takarmányoknak mindkét metabolizálható fehérjeértékét meg kell állapítani és a takarmányadag összeállításakor az adagnak mind az MFN, mind pedig az MFE értékét ki kell számítani. Az állatok termelését mindig a kisebb MF érték limitálja. Amennyiben a takarmányadag MF értéke nem fedezi az állatok MF szükségletét, úgy a korrekciót attól függően kell elvégezni, hogy az energiaellátás, vagy a bendőben lebontható fehérje mennyisége limitálja az állatok termelését.

A fontosabb kérődző takarmányok kémiai összetételét és metabolizálható fehérjeértékét (MFE, MFN) az 1. táblázat tartalmazza. A szarvasmarhák metabolizálható fehérjeszükségletére (MF) a 2–4. táblázatokban, a juhok fehérjeszükségletére az 5–6. táblázatban mutatunk be adatokat.

Az új értékelési rendszer kialakítását követően tejelő tehenekkel, növedék- és hizómarhákkal, borjakkal, tejtermelő juhokkal, valamint hizóbáránnyokkal kísérleteket állítottunk be, mely vizsgálatok célja a kialakított új rendszer tesztelése volt. Az elvégzett kísérletek a tejtermelő juhokkal lefolytatott kísérlet kivételével azt igazolták, hogy a javasolt új rendszer segítségével számított fehérje szükségleti értékek, valamint a takarmányok metabolizálható fehérje tartalma alapján a kérődzők tényleges fehérje szükséglete pontosabban fedezhető, ami a termelés növekedését, valamint a fehérjehasználás javulását eredményezi. Úgy véljük, hogy a javasolt új hazai fehérjeértékelési rendszer megfelel azoknak a céloknak, amelyeket a munka indulásakor kitűztünk. A rendszer figyelembe veszi a kérődzők fehérjeforgalmával kapcsolatos új tudományos eredményeket, az alapelvek tekintetében szinkronban van az Európai Unió országaiban bevezetett értékelési rendszerekkel, egyszerű, könnyen áttekinthető és egyúttal tekintetbe veszi a hazai laboratóriumi gyakorlatban alkalmazott vizsgálati módszereket is.

2. táblázat

Tejtermelő tehenek metabolizálható fehérje (MF) szükséglete

Testsúly, kg(1)	MF g/nap(2)
Életfenntartó szükséglet(3)	
500	361
550	387
600	413
650	439
700	464
MF szükséglet a vemhesség utolsó két hónapjában(4)	
500	571
550	597
600	623
650	649
700	674
1 kg tej termelésének MF szükséglete(5)	
Tejfehérje, %(6)	MF, g(7)
2,8	43
3,0	46
3,2	49
3,4	52

Megj.: A laktáció első felében 1 kg testsúly csökkenésekor felszabaduló metabolizálható fehérje: 138 g. A laktáció második felében 1 kg testsúlygyarapodás fehérjeszükséglete: 276 g MF(8)

Metabolizable protein (MF) requirements for dairy cows
 liveweight(1), MF g/day(2), maintenance requirement(3), MF requirement for pregnancy in the last two months before calving(4), MF requirement for 1 kg milk production(5), milk protein content, %(6), MF g(7), note: MF from liveweight loss = 138 g/kg; MF for liveweight gain = 276 g/kg(8)

3. táblázat

Húshasznú tehenek metabolizálható fehérje (MF) szükséglete, g/nap

Kifejlett tehenek testsúlya, kg(1)	Vemhesség középső harmada(2)	Vemhesség utolsó harmada(3)
400	305	515
450	333	543
500	361	571
550	387	597
600	413	623
650	439	649
Szoptató tehén(4)		Napi 10 kg tejtermelés(6)
	Napi 5 kg tejtermelés(5)	
400	563	820
450	591	848
500	619	876
550	645	902
600	671	928
650	697	954

1 kg tej fehérjetartalma: 3,35%(7)

Metabolizable protein (MF) requirement for beef cows g/nap
 liveweight, mature cow(1), middle third of pregnancy(2), last third of pregnancy(3), cows nursing calves(4), 5 kg milk/day(5), 10 kg milk/day(6), includes 3,35 % milk protein/kg milk produced(7)

Növendékmарhák metabolizálható fehérje (MF) szükséglete (g/nap)

Növendékűszők(1)					
Típus: közepes ráámjú űsző(2)					
Testsúly, kg(3)	200	300	400	500	550
Testsúlygyarapodás, kg/nap(4)					
0,3	—	327	372	414	
0,5	331	372	407	437	
0,7	386	415	438	454	
0,9	440	456	465	468	
1,0	466	476	479	—	
Típus: nagy ráámjú űsző(5)					
0,3	—	334	382	427	447
0,5	340	386	425	459	474
0,7	399	435	463	487	495
0,9	457	482	499	511	—
1,0	486	505	517	—	—
1,2	542	550	550	—	—
Növendékbikák (hizlalás)(6)					
Típus: közepes ráámjú bika(7)					
Testsúly, kg(3)	200	300	400	500	600
Testsúlygyarapodás, kg/nap(4)					
0,5	356	409	455	498	536
0,7	423	469	508	545	575
0,9	489	528	561	590	612
1,0	521	557	586	611	630
1,2	586	614	637	654	—
1,4	651	671	686	—	—
Típus: nagy ráámjú bika(8)					
0,5	362	418	467	514	556
0,7	432	482	527	568	605
0,9	501	546	585	621	651
1,0	536	577	614	647	674
1,2	604	640	670	697	717
1,4	671	701	726	747	—
1,6	—	762	780	—	—

Metabolizable protein (MF) requirement for growing cattle (g/day)
growing heifers(1), medium-frame heifers(2), liveweight(3), daily gain(4), large-frame heifers(5),
growing (finishing) bulls(6), medium-frame bulls(7), large-frame bulls(8)

A fentiek alapján azt javasoljuk, hogy az új rendszer kísérleti jelleggel egy meghatározott üzemi körben 1998 első felében kerüljön bevezetésre. Ennek tapasztalatai módot nyújthatnak az esetleges korrekciókra. Ezek elvégzése után az új rendszer 1999-ben, vagy 2000-ben általános érvénnyel bevezethető. Természetesen a bevezetést meg kell, hogy előzze a szükséges írásos segéd-

anyagok (az új rendszer leírása, szükségleti értékek, takarmányozási táblázatok) elkészítése és kiadása, valamint a takarmányozással foglalkozó szakemberek (elsősorban az egyetemi oktatók, laboratóriumi szakemberek és szaktanácsadók) továbbképzése.

5. táblázat

Anyajuhok metabolizálható fehérje (MF) szükséglete

Életfenntartás és gyapjútermelés(1)		1 kg tej MF szükséglete(4)	
Testsúly, kg(2)	MF g/nap(3)	Tejfehérje, %(5)	MF, g
40	60	5,0	77
50	68	5,5	85
60	75	6,0	92
70	82	6,5	100
80	89	7,0	108
		7,5	115
		8,0	123

Megjegyzés: gyapjútermelés 4,5 kg/év (6)

Vemhes anyajuhok MF szükséglete a vemhesség utolsó 4–6 hetében (g/nap)(7)

Testsúly, kg(2)	1 bárányal(8)	2 bárányal(8)
40	96	124
50	104	132
60	111	139
70	118	146
80	125	153

Szoptató anyajuhok MF szükséglete (g/nap)(9)

Laktációs hónap(10)	Egy bárány(8)			Két bárány(8)		
	1	2	3	1	2	3
Tejtermelés, kg/nap(11)	1,25	1,05	0,70	1,90	1,60	1,10
Testsúly, kg(2)	40	50	60	70	80	90
	166	174	181	188	195	195
	149	157	164	171	178	178
	120	128	135	142	149	149
	221	229	236	243	250	250
	195	203	210	217	224	224
	154	162	169	176	182	182

Megjegyzés: a laktáció első felében 0,1 kg testsúly-csökkenésekor felszabaduló MF 8,3 g; 0,1 kg testsúlygyarapodás MF szükséglete 16,6 g(12)

Metabolizable protein (MF) requirement for ewes
 requirement of maintenance + wool production(1), liveweight(2), MF g/day(3), MF requirement for 1 kg milk production(4), milk protein, %(5), Note: wool production 4,5 kg/year(6), requirement of pregnancy in the last 4–6 weeks before lambing g/day(7), lamb(8), requirement for ewes nursing lambs (g/day)(9), month of lactation(10), expected milk production(11), note: MF from 0,1 kg liveweight loss = 8,3 g, MF for 0,1 kg liveweight gain = 16,6 g(12)

Növendékbárányok metabolizálható fehérje (MF) szükséglete (g/nap)

Testsúly, kg(1)	Testsúlygyarapodás, kg/nap(2)	Kosbárányok(3)	Jerkebárányok(4)
15	0,1	56	53
	0,2	85	78
	0,3	114	104
25	0,1	66	61
	0,2	95	86
	0,3	124	111
35	0,1	75	70
	0,2	106	95
	0,3	136	120

Metabolizable protein requirement for growing lambs (g/day)
liveweight(1), daily gain(2), male(3), female(4)

IRODALOM

- AFRC(1992): Nutritive Requirements of Ruminant Animals: protein. Nutrition Abstracts and Reviews, Series B 62. 12. 787–835.p
- ARC(1980): The Nutrient Requirement of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaus, Farham Royal Slough
- DLG(1997): Futterwerttabellen Wiederkäuer, DLG-Verlag, Frankfurt
- INRA(1989): Ruminant nutrition. ed. R. Jarrige, John Libbey and Co., Paris
- Madsen J. – Hvelplund T. – Weisbjerg M.R. – Bertilsson J. – Olsson I.-Spömdly R. – Harstad O.M. -Volden H.-Tuori M. – Varvikko T. – Huhtanen P. – Olafsson B.L.(1995): Norw. J. Agric. Sci. Suppl. No 19., 37 p.
- NRC(1985): Ruminant nitrogen usage. National Academy Press, Washington D.C.
- Tamminga S. – Van Straalen W.M. – Subnel A.P.J. – Meijer R.G.M. – Steg A. – Wever C.J.G. – Blok M.C.(1994): Livest. Prod. Sci. 40. 139–155 p.

Érkezett: 1997. december

Szerzők címe: Schmidt J. – Cenkvári É.: PANNON Agrártudományi Egyetem

Authors' address: Mezőgazdaság-tudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék
Pannon University of Agricultural Sciences Faculty of Agricultural Sciences
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 4.

Várhegyi J.-né – Várhegyi J.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom

XIII. ÁLLAT-BIOTECHNOLÓGIAI KEREKASZTAL KONFERENCIA SALGÓTARJÁN, 1997. OKTÓBER 16–17.

Költői kérdés csupán: „Szerencsés, vagy szerencsefogyott a 13-as szám?” — Jól sikerült a találkozás, tehát szerencsés volt. Mert íme, tizenharmadik alkalommal ült össze közel száz szakember, hogy elbeszélgessen arról, mi történt az elmúlt évben a szakmában, mi hír érkezett külföldről, mire jutottak a kutatók idehaza, milyen sikerek dagasztják — no nem a bukszájukat — de a mellüket, milyen gondok szegik kedvüket.

Vegyük sorra az eddigi színhelyeket, hogyan jutottunk a 13-as számig.

- I. Mosonmagyaróvár, PATE
- II. Szerencs, Szerencsi Állami Gazdaság
- III. Hőgyész, Hőgyési Állami Gazdaság
- IV. Szentés, Pankotai Állami Gazdaság
- V. Somberek, Béke Óra Termelőszövetkezet
- VI. Üllő és Gödöllő, ÁOTE és MBK
- VII. Kaposvár, PATE
- VIII. Bábolna, Bábolna Rt
- IX. Mosonmagyaróvár, PATE
- X. Kassa, Kísérletes Állatorvos-tudományi Kutatóintézet
- XI. Gyöngyös, GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar
- XII. Sárvár és Bécs, Mezőgazdasági Rt, ill. Állatorvosi Egyetem
- XIII. Salgótarján: Vállalkozásfejlesztési Központ

Tessék végigfutni a listán: fel fog tűnni, hogy ezideig egyetemek, gazdaságok voltak a házigazdák, az idén viszont egy szervezet, a Vállalkozásfejlesztési Alapítvány, amely nincs elkötelezve a mezőgazdaság, az állattenyésztési kutatás és/vagy termelés iránt. Lehetséges, hogy ez a konferencia fog megnyitni valamiféle állattenyésztéshez kapcsolódó üzleti vállalkozást? Ha igen — adja Isten! — nem nehéz kitalálni, hogy milyen téma lesz az. Persze, hogy a „molekula-tenyésztés” (gene-farming!) — humán gyógyszer-alapanyag termeltetése tejelő állattal, transzgén juhval vagy kecskével. Ehhez valójában minden készen áll Magyarországon: géntechnikus, génkonstrukció, tejtermelő állatfarm, OPU, szakember aki bejuttatja a gént a zigotába, vegyész a gyógyszergyárban. Akkor hát mi hiányzik? A tőke és a megfelelő szervező. A múlt évi, a XII. konferencia összegezésében (Állattenyésztés és Takarmányozás, 1997, 46. 285–288.) amiatt szomorkodtam, hogy kevés az igazi, génmódosítással járó (GMO) biotechnológia. Az idén bemutatott kutatások alapján sokkal jobb a helyzet. Az alábbiakban megkísérlem a gene-farming szempontjából elemezni a salgótarjáni konferenciát.

A konferencia előadásait a következő alcímek alá csoportosítottam:

- Általános témák, beszámolók, stratégiák
- Az izmoltság génjéről
- Vírusvakcinák géntechnológiája

- Tejkomponensek polimorfizmusa
- Szaporítás és csírasejtvonal
- Hal-biotechnológia
- Takarmány-biotechnológia

Az általános témák a kutatás támogatásának anyagi lehetőségeit mutatták be (*Nagy Miklós, Somogyi Zoltán*) hazai és nemzetközi környezetben. Ide sorolható az az előadás is (*Nyerges Gyula*), amely új informatikai utakról szólt, és arról, hogy az ezzel járó költségek nagy részét az egyik országos könyvtár (az OMIKK) átvállalhatja.

Az *izmoltság* témaköréről *Varga László* (MBK) tartott érdekes és nagyon figyelemre méltó áttekintést. Nemrég érkezett hír arról, hogy megtalálták (*McPherron és mtsai.*, *Nature*, 1997, 387. 83–90.) az izom differenciálódását gátló gént, a myostatint (GDF-8); kikapcsolásával, vagyis a gátlás gátlásával szokatlanul nagy izomtömeget tudtak fölrakni az állatokra. — Néhány előadással később *Pászthy György* (Bábolna) egy izmolt juhot mutatott be; a gént *callipyge*-nek, azaz „szépség” génnek nevezik (szó szerint, ógörögből!), és egy mutáció eredménye. A génnek nevet adtak, a Bábolna Rt spermával importálta a termelés javára, és anélkül, hogy gént ismernék, azt a gyakorlatban hasznosítják. Most tehát a gyakorlat jár az elmélet előtt. — Érdekes lenne tudni, hogy a *callipyge*-gén homológ-e a *Varga-Müller-stb. team* által jelzett Cmpg-génnel, vagy a *McPherronék* által leírt myostatin-génnel. — Még mindig az izmoltság területén: *Fekete Sándor* (ÁOTE) professzor a Cmpg gén hatásának ivari eltéréseit, az izomosság és a zsírosság takarmányozási összefüggéseit taglalta — nagyon szemléletesen.

A következő témakörben *Kisari János* (Recombinet) mutatta be a DERZSY-féle lúdbaj ellen kidolgozott alegység-vakcinát (ha nem tévedek, egyelőre ez az első alegység-vakcina Magyarországon), majd *Tuboly Tamás* (ÁOTKI) szólt az adenovírusokról, melyeket vektorként használt a vakcinatermeléshez.

A *Dohy János – Bősze Zsuzsa* (GATE–MBK) által vezetett team egyik témaköre a tej komponenseinek, jelesül a kazeineknek genetikai vizsgálata. A téma gyakorlati vonzatát már korábban bemutatták: már megszületéskor ki lehet mutatni, hogy a bikaborjú majdani tehén utódainak kappa-kazeinjé A, vagy B allelomorf lesz-e. A B-allél kínálja a tej gyors, erőteljes alvadását, alapot adva keménysajtok gyártásához. Ez tehát géndiagnosztika, a szelekciós gyakorlat számára közvetlenül hasznosítható molekuláris genetika. — Több hasonló témáról számolt be *Bősze kollégán*o, mert két hónappal ezelőtt volt a Biotechnológia 8. Európai Kongresszusának szatellit meetingje a tejmirigy biotechnológia tárgyában.

Egyetlen beszámoló hangzott el *embriótranszferről*, az sem akármilyen: az *ovum pick up* (OPU) magyarországi bevezetéséről (tavaly mutatták be Bécsben *Brem és mtsai.*), a petesejteknek a petefészekből történő ultrahangos-laparoszkópos kinyeréséről szólt (*Seregi és mtsai.*, ÁOTE). A beavatkozás valójában egy biológiai eljárás kezdete: az éretlen petesejtek *in vitro* érlelése termékenyítésre, majd beültetésre/konzerválásra alkalmas állapotig. — Ezzel szemben számos izgalmas előadást hallottunk a *klónozás és az embrionális sejtvonalak*

létesítése tárgyában: *Solti László* (ÁOTE) emlékeztetett minket arra, hogy mi a „Dolly” biológiai háttere, *Gergátz és mtsai.* (PATE) juh petesejtek sejtmagcseréjén fáradoznak, *Gócza Elen és mtsai.* (MBK) totipotens nyúl-sejtvonalat akarnak létrehozni, hasonlóan ahhoz, ahogy évekkkel ezelőtt (Nagy Andrással) egérben sikerült megcsinálniuk, *Mézes Bea és mtsai.* (Freiburg) immortalizált sertés sejtvonallal dolgozik. Ezek egyike se módosítja a genomot, mégis úgy kell e munkákra tekintenünk, hogy a természetben nem, vagy csak egész kivételesen előforduló genomot futtatnak, tehát a szűkebb értelemben vett biotechnológia határesetei.

Hal-biotechnológusaink (Horváth László – Bercsényi Miklós és mtsai., (GATE, TEHAG)) nagyon értékes feladatra vállalkoztak: olyan aranyhalakat (*koí*) állítani elő, melyek tarkázottsága, a színek mélysége, a foltok eloszlása valóban „aranyértékű”, azaz a halacskák élősúly grammja csak arannyal mérhető. A halászlét persze továbbra is pontyból készítik és paprikával „aranyozzák” meg.

A *takarmány-biotechnológia* kiemelkedő témái a mikotoxinok hatása, ill. toxikus hatásuk kivédése volt. Nem szoros értelemben vett biotechnológia, de a gyakorlat számára fontos, hogy a takarmány zeolitokkal jórészt detoxikálható (*Makó Zsuzsa mtsai.*, Kassa), és az is, hogy a tisztán adott mikotoxinok nem mutatkoznak toxikusnak a kancák szaporodásában (*Juhász Judit mtsai.*, ÁOTE).

15 posztert mutattak be, csaknem annyit, mint ahány szakelőadás hangzott el. A legtöbbet a kassai egyetemi és kutatóintézeti kollégák állították ki. Az idei poszterek érdekessége, hogy az egyik mecénás (a BVK) vándorkiállításra hívja a publicitásra számot tartó posztereket. Természetesen megfelelő utómunkálatokkal, tartalmilag és formailag is.

A konferencia végén néhányan a Salgótarjáni bányamúzeumba, majd Hollókőre látogattunk el (nem biztos, hogy a világörökség tárgya örökre emlékeztetőnkben marad, de a felkonferáló Liskay Zsuzsa személye — biztosan). — Szomorúan vettük tudomásul, hogy a környéken nincs egyetlen, megtekintésre érdemes állattartó üzem; fáj a szívünk a szécsényi tehenészetért. *No comment!* — Izgalmas tanulmány volt a hallgatóság számára, hogy melyik üléseelnök miként kormányozza az előadókat, hozzászólókat: van keménykezü és van lágyszívű „futballbíró”, van, aki 20 perc múltán leállítja a hosszan mesélő előadót, és olyan is aki inkább a hallgatóság türelmét teszi próbára. A tanulság: szigorúbban kell venni az előadások hosszát, mert rendszerszerűen kifutunk az időből.

A konferencia színhelye a Népjóléti(-nek nevezett) Képzési Központ (NKK) volt, remekül felszerelt 300 fős előadóteremmel, szállodával, étteremmel és kiváló konyhával, — vagyis a két nap alatt egyetlen lépést se kellett máshová tenni. A konferencia résztvevőinek többségét busz szállította Budapest és Salgótarján között.

Köszönetet kell mondanunk a Budapesti és a Salgótarjáni Vállalkozásfejlesztési Központ igazgatóinak, személy szerint *dr. Nagy Miklósnak* és *Géczy Gyulának*, nemcsak azért, hogy állták az anyagi különbséget a részvételi díjak és a tényleges költség között, hanem a személyes közreműködésért. Köszönjük

a helyi FM hivatal és az Állategészségügyi Intézet vezetőinek, vagyis *Urbán Imre*, ill. *Szöke Pál dr.*, és a mindenkor biztos talapat, *Seregi János* prof. segítségét. Köszönet illeti a szaküléseket vezénylő „karmestereket”, *Merkei Attila*, *Nagy Béla*, *Jan Elecko*, *Solti László*, *Horváth László* és *Gundel János* professzorokat. A szervezés egyik oszlopa a klasszikus organizátor, *Pék János dr.*, másik „oszlopa” a törekeny *Babják Éva* volt, aki úgy belejött a munkába, hogy alighanem szakosítani kellene konferencia-rendezésre.

1990. óta a konferencián elhangzott előadások, bemutatott posztterek teljes szövegét nem nyomtatott, hanem elektronikus kiadványban (FloppInfo, ISSN 1215-4407) adjuk ki; az 1995-ös, gyöngyösi konferencia anyaga az Internetre is fölkerült

<<http://www.abc.hu/aniconf>>

Nem hiszem, hogy sok magyar konferencia anyaga fut az interneten! A korábbi évek anyagához a szerkesztőségen keresztül a FloppYnfo útján lehet hozzájutni. Izgalmas fölmérést végeztünk arról, hogy hányan és milyen komputer-hozzáféréssel rendelkeznek. A konferencia résztvevői közül legalább 70–72 %-nak van számítógépe (nem mindenki adott választ a kérdőívre), ezzel szemben alig 50 %-uk éri el az internetet. A fölmérést Hódmezővásárhelyen tovább folytatjuk, mert az arány jövő évre bizonytalán tovább javul. Ezzel el is árultuk, hogy a következő konferencia színhelye terveink szerint:

HÓDMEZŐVÁSÁRHELY, 1998. október 15-16.

A dátumot kéretik szabadon hagyni, nemcsak a potenciális résztvevők, hanem azok által is, akik ugyanebben az időpontban más állati konferenciára (toxikológia, szap. biol., immuno. stb.) csalogatnák el kollégáinkat.

Kállai László

EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGE (EAAP) 48. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAK, BÉCS, 1997.

TAKARMÁNYOZÁSI SZEKCIÓ

A tudományos tanácskozás hat szekcióban folyt, az alábbi témákban:

1. A fenntartható állati termékelőállítás módszerei (összevont ülés a szarvasmarha, a management és állategészségügy, valamint a juh és kecske szekcióival)
2. A hús, illetve a vágottáru minőséget befolyásoló takarmányozási és fiziológiai tényezők
3. A takarmányadalékok hatásának fiziológiája és hatásuk a termékek minőségére, összefüggésben az állatok egészségével, jó közérzetével.
4. A betegségek, a takarmányfelvétel és a táplálóanyag-ellátás összefüggései háziállatokban.
5. Kötetlen témájú előadások
6. Takarmányinformációs rendszer és takarmányinformációs központok kialakítása

A témával kapcsolatban 86 előadás hangzott el, illetve került poszteren bemutatásra, amelyek közül az alábbiak számíthatnak nagyobb hazai érdeklődésre.

— A gyepre alapozott tejtermelés, mint a hatékony táplálóanyag-hasznosítás módszere;

— Az extenzív bárányhizlalás értékelése görögországi viszonyok között;

— A fenntartható és a szokványos marhahizlalás hatása a hízómarhák teljesítményére;

— A kis abrakarányú, környezetbarát tejelő tehéntakarmányozás;

— Fehérherére alapozott olcsó juhhús termelési módszer.;

— Az ösgyeppek hasznosításának gyakorisága, az abrakfelhasználás nagysága, valamint a N kibocsátás mértéke közötti összefüggések vizsgálata;

— Az állattartás hatása a mezőgazdaság N és P mérlegére az NSzK-ban;

— A fenntartható és a konvencionális marhahús előállítás hatása a vágott felek minőségére;

— Fenntartható húsmarha-tenyésztés kis létszámú tenyészetek számára.

Összefoglalva az előadások- és vita eredményeit megállapítható, hogy egyes Nyugat-európai országokban a nagy állatsűrűség és nagyon intenzív takarmánytermesztés jelentős környezet terhelést okoz, a nagymértékű N és P kibocsátás révén. Hazánkban a kisebb állatsűrűség és a kevesebb műtrágyafelhasználás révén e problémák általánosan nem, csak helyi szinten jelentkeznek. A fenntartható termelést illetően úgy tűnik, hogy Európában a közepes intenzitású termékelőállítás tekinthető perspektivikusnak, amelynek a mérsékeltlen vagy nem szennyező technikák alkalmazását is jelentenie kell. A különböző ágazatok módszereinek fenntarthatóságát a fajlagos hozamokra eső káros anyag kibocsátás mértékével lehet elbírálni. Egyes ágazatokban vagy termelési szakaszokban a nagyobb intenzitás, helyes módszereket alkalmazva, nem növeli, sőt csökkenti az emissziót, pl. tej vagy tojástermelés, stb. Néhány

országban az állatsűrűség csökkentése kívánatos a környezetterhelés mérséklése céljából.

A 2. szekcióban az előadások száma 10, a posztereké 27 volt. Az előadások közül a következőkre kívánom a figyelmet felhívni:

— Az izomfehérje cseréjének táplálkozási és hormonális szabályozása háziállatokban.

— A vázizmok energia metabolizmusának táplálkozási és hormonális szabályozása.

— A zsírbepülés hatását befolyásoló faktorok és hatásuk a húsminőségre emlősökben.

— Eltérő bendőerjedéssel rendelkező bárányok növekedése és a csontos hús összetétele.

— A lenmag és a halolaj etetésének a hatása.

A különböző takarmányozási és fiziológiai tényezők befolyásolják a szöveti anyagcserét és hatnak a vágottáru minőségére. Az izomfehérje anyagcsere további kutatására feltétlenül szükség van a hústermelés hatékonyságának javítása érdekében. A különböző zsírforrások közvetlenül befolyásolják a vágottáru zsírosszétételét.

A 3. szekcióban elhangzott előadások:

— A húsminőséget befolyásoló takarmányadalekok.

— Biológiai takarmány adalékok.

— A hangyasavnak és sóinak hatása a sertéshizlalásban.

— A probiotikumok hatása a fiatal marhák növekedésére.

A különböző adalékok befolyásolják a hús kémiai összetételét organoleptikus tulajdonságait stb. Szó esett a réz, a magnézium sók, az E-vitamin, a különböző zsírféleségek hatásáról. A biológiai adalékok rendszerint élő mikroorganizmusokat tartalmaznak, melyek közvetve vagy közvetlenül (enzimek révén) segítik a bendőerjedést. Az enzimtartalmú készítmények elsősorban a sertés és baromfi takarmányozásban előnyösek. Egyes növénykivonatok hasznosak lehetnek kérődzők számára, mivel szelektív toxicitásuk miatt előnyösen hatnak a bendőmikroflóra összetételére.

A szekció keretében a fenti előadásokon kívül 45 poszter került bemutatásra a legkülönbözőbb adalékok hatásairól.

A 4. szekció előadásai az egészségügy területéről hangzottak el.

— Az immunrendszer, a táplálóanyag-ellátás és a produktivitás.

— A táplálóanyag-emésztés és a sertések egészségének kapcsolata.

— Nagy fehérjeadagok hatása a tejtermelő tehenek egészségére.

A szekció keretében még négy poszter került bemutatásra, melyekben a környezet (hőmérséklet stb.) hatását vizsgálták a növendékmarhák takarmányfelvételére, a tej karbamid tartalmát összefüggésben a takarmányozással, valamint a repcedara etetés hatását tejtermelő tehenészetben.

Az előadások szerint a különböző betegségek hátrányosan befolyásolják a takarmányfelvételt és a táplálóanyag-ellátást. A nagy, túlzott mértékű fehérjefelvétellel, az irodalmi adatokkal ellentétben, nem tapasztaltak hátrányos hatást az állatok egészségére.

Az 5. szekció keretében különböző témákban, 11 előadás hangzott el, és 30 poszter került bemutatásra.

A 6. szekció előadásai:

— Takarmány információs rendszerek, illetve információs központok szervezése.

— A takarmány információs központok európai hálózatának kialakítása.

— Takarmány információs központ kialakítása Magyarországon.

A szekcióban három poszter került bemutatásra, melyekben a magyar és cseh takarmány információs rendszert ismertették, illetve egy poszter analitikai módszerekkel foglalkozott.

A résztvevők beszámoltak a nyugat-európai információs rendszer kialakításának jelenlegi helyzetéről, a vizsgálati módszerek egységesítésének szükségességéről, az adatok összevethetőségének, illetve cseréjének érdekében. A szekcióülés iránt nagy volt az érdeklődés, amely alátámasztja a takarmány információs központok, adatbankok jövőbeni fontos szerepét.

Magyarország részéről az alábbi előadás hangzott el: *J. Várhegyi, J. Gundel, I. Várhegyi, J. Vincze, M. Ábrahám: Development of Hungarian feed information center for supporting research and advisory work.*

A 48. EAAP ülés kiadványa, amely az előadások, poszterek összefoglalóit tartalmazza intézetünkben bármikor hozzáférhető az érdeklődők számára. Hasonlóan rendelkezésre áll az anyagok többségének teljes írásos anyaga is.

Várhegyi József

EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGE (EAAP) 48. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAK, BÉCS, 1997.

SZARVASMARHA-TENYÉSZTÉSI SEKCIÓ

Az EAAP 1997. augusztus 25–27-én Bécsben megrendezett 48. ülészakán a szarvasmarha-tenyésztési szekció a korábbi évekhez hasonlóan jelentős és aktuális témákkal foglalkozott.

Az augusztus 25-én délelőtt megtartott első ülés volt a legnépesebb, amely a takarmányozási, állat-egészségügyi, valamint a juh- és kecsketenyésztési szekcióval közösen került megrendezésre. A témakör a „Fenntartható állattartási rendszerek” volt, melynek keretében összesen 12 előadás hangzott el. Ezek zöme általános, több állatfajt érintő kérdésekkel, 4 előadás pedig konkrétan szarvasmarha-tenyésztési témákkal foglalkozott.

van Bruchem, J., van Os M. és van Keulen H. (Hollandia, Wageningen) „Legelőre alapozott tejtermelési rendszerek a hatékonyabb táplálóanyag hasznosítás irányába történő változásban” címmel megtartott előadásukban a talaj, növény, állat nitrogénforgalom kérdéseivel foglalkoztak, a nitrogénnel, mint tápanyaggal történő ésszerű gazdálkodás, valamint a környezetszennyezés szempontjából. A témakör azért jelentős, mert Hollandiában a mezőgazdaságból a környezetbe jutó nitrogénnek mintegy 55%-a a tejtermelő tehenészetekből származik. Vizsgálataik rámutattak arra, hogy a környezetterhelés csökkentése, elsősorban a nitrogénműtrágya adagok csökkentésétől remélhető.

Szabó F., Polgár J. P., Wágenhoffer Zs. (Magyarország) „A húsmarhatartás fenntartható fejlesztése” című előadásukban a tehének élősúlyának, a legeltetési idő hosszának, valamint a szántóföldi melléktermék (kukoricatarló) hasznosításának az éves takarmányozási költségre, a borjú-előállítás gazdaságosságára gyakorolt hatását elemezték. Felhívták a figyelmet arra, hogy a húsmarhatartás csak alacsony tehentartási költségek esetén lehet jövedelmező, amit elsősorban a kellően hosszú legeltetési időnnel és kukoricatarló legeltetéssel lehet elérni.

Fernández M. I. és Woodward B.W. (USA) „Hagyományos és fenntartható hizlalási mód hatása a hústípusú hízó tinók teljesítményére” című előadásukban arról számoltak be, hogy a fenntartható (bio) módon (hormon kezelés, belső élősködők elleni védekezés mellőzésével, növényvédő szer felhasználás nélkül termesztett kukoricán és szóján) hizlalt tinók szignifikánsan kisebb súlygyarapodást és rosszabb takarmányhasznosítást mutattak, mint a hagyományos módon hizlaltak.

Olesen I. és Lindhardt E. (Norvégia) „Tejtermelő állományok vizsgálata a gazdaságosabb tejtermelésre való áttérés során” címmel tartottak előadást. Norvégiában a gazdaságosabb termelés érdekében számos tejtermelő állományban a napi abrakadagot jelentősen csökkentették (a korábbi max. 7 kg-ról max. 3 kg-ra). A szerzők ezzel kapcsolatos vizsgálatai szerint a nagyobb abrakadag etetésekor megállapított tenyésztési rangsor (mind a tej mennyiség, mind a tej fehérje százalék esetében) a kisebb abrakadag etetése-

kor nem változott. A jobb tenyésztékű szülők lányainak fölénye azonban kisebb abrakadag etetésekor csökkent.

Az előadásokhoz igen nagyszámú (összesen 78) poszter kapcsolódott, amelyek közül 16 a legeltetés kérdéseivel, 10 a tejtermeléssel, 13 a marhahústermeléssel foglalkozott.

A délutáni, „A kis populációk tenyésztési stratégiái” témakörű ülés közös volt a genetikai-, valamint a juh- és kecsketenyésztési szekcióval. Az elhangzott szarvasmarha-tenyésztési témájú előadások és bemutatott poszterek témaköreit a genetikai szekcióról szóló beszámoló ismerteti. Ezek között hazai dolgozat nem volt.

Augusztus 26-án „Szabadon választott témakörű előadások és poszterek” bemutatásával folytatódott a program (25 előadás és 73 poszter), amelyek átfogták a szarvasmarha-tenyésztés szinte valamennyi területét. Nagy érdeklődést váltottak ki hazai kollégáink szép kivitelű, színvonalas munkáiról tájékoztató poszterei: *Gábor Gy., Sasszer R.G., Falkay G., Bozó S., Völgyi Csík J. és Bárány I.* „Fiatal és idősebb holstein-fríz bikák tesztoszteron és spermatermelésének összehasonlító vizsgálata”; *Kovács A., Bedő S., Balika S., Tózsér J., Farkas I.* „Magyarországon tenyésztett tisztavérű limousin tehének szelekciós indexeinek értékelése”; *Polgár P., Szabó F.* „Tenyészethatás a magyar tarka és a holstein-fríz növendék bikák testsúlyának és testméreteinek alakulásában”; *Szücs E., Sölkner J., Gáspárdy A., Báder E., Iváncsics J.* „Az anya életkorának szerepe a tejtermelő tehének teljesítményében”; *Bodó I., Szabára L., Gáspárdy A.* „Az átlagos születési nap hatása a charolais állományok különböző termelési mutatóira” és *Bölcskey K., Sárdi J., Bozó S., Gáspárdy A.* „Fehér-kék-belgával végzett haszonállat-előállító keresztezés lincoln red állományon”.

Augusztus 27-én délelőtt az állat-egészségügyi szekcióval közös program keretében „Mastitis kontroll programok” témakörben 9 előadás és 12 poszter került bemutatásra. Az utóbbiak között jelentős volt *Nikodémusz E., Bedő S.* „A szomatikus sejtszám összehasonlítása tőgynegyedenkénti és kevert mintából, különös tekintettel a tőgygyulladásra”; *Csapó J., Csapóné Kiss Zs, Steffler J.* „Tőgygyulladásos állatoktól származó tej arányának kimutatása elegy tejből (tankból) szabad D-aminosav tartalom alapján”, és *Vági J.* „Genetikai és környezeti értékelés laktációnkénti szomatikus sejtszám alapján magyarországi holstein-fríz állományokban”.

A délutáni program keretében „Tejtermelés ellenőrzés — új fejlesztések” témakörben 11 előadás hangzott el. (Ezek között sem volt hazai.)

Összefoglalva az állapítható meg, hogy a szarvasmarha-tenyésztési szekció jó áttekintést nyújtott az elsősorban Európában, de bizonyos mértékben a tengeren túl folyó szarvasmarha-tenyésztési kutatásokról, továbbá azok eredményeiről. Számos olyan újabb megállapításról hallhattunk, amelyek figyelemre méltóak mind a hazai tejtermelés, mind a marhahústermelés fejlesztésében.

A nagyszámú dolgozat részletezése e helyen terjedelmi okok miatt nem lehetséges. Bővebb információval és a kiadvány rendelkezésre bocsátásával készséggel állunk az érdeklődők rendelkezésére.

Szabó Ferenc

NEMZETKÖZI JUH- ÉS KECSKETENYÉSZTÉSI SZIMPÓZIUM 1997. NOVEMBER 30. – DECEMBER 3., BUDAPEST

A régiókban lejátszódott rendszerváltási folyamatok a kiskérődző ágazatokat sem hagyták érintetlenül, drasztikus állomány és termelés csökkenés, export visszaesés következett be, növekedtek a kihasználatlan területek stb.

A "Juh- és kecsketenyésztés a Közép és Kelet-európai országokban — harc a túlélésért" címmel megrendezett nemzetközi szimpóziium célja e változások összefoglalása és a súlyos gondok megoldási lehetőségeinek keresése.

A konferencián 24 ország képviselői vettek részt, elsősorban a volt szocialista országokból, de angol, német, francia és olasz juh-és kecsketenyésztők, valamint szakértők is fontosnak találták gondjainkat. A rendezvény jelentőségét az is mutatta, hogy a FAO (a legnagyobb támogató) képviselői mellett *Dr. Philip Solms-Lich*, az Európai Állattenyésztők Szövetségének elnöke és *Dr. Jan Boyazoglu* a szervezet ügyvezető alelnök - főtitkára is megtisztelte jelenlétével.

A tudományos program keretében 63 előadás és poszter bemutatására került sor. Az öt szekcióba sorolt eredmények közül az egyes országokról szóló jelentések váltották ki a legnagyobb érdeklődést.

Albánia az egyedüli ország az egész régióban, ahol a juh- és kecskeállomány növekedett az elmúlt 5-6 évben. Ez a növekedés 47% volt a juh-, és 41% a kecskeállomány esetében.

Bosznia-Hercegovina háború sújtotta legelőin élő kiskérődző állomány teljes rehabilitációra szorul. Az anyajuh állomány 99%-a magángazdaságok kezében van. Kutatási és fejlesztési munka gyakorlatilag 80 éve hiányzik az ország területén, ezzel magyarázzák a csekély hozamokat.

Bulgária az ellentétes folyamatok hazája. A jelen évtizedben a juhállomány mintegy 63%-kal csökkent, ugyanakkor a kecskeállomány 96%-kal nőtt. Az extenzív termelési rendszerben a farmok rendkívül elaprózottak. Az állatállomány döntő hányada, mintegy 99%-ban, magánkézben van.

Horvátország juh- és kecskeállományának 42%-a pusztult el a háborúban, még a 90-es évek elején. A juhtartók 58%-a 40–60 egyedre gondoz, 60–100 juhot a farmok 32%-án tartanak, és csak a farmok 10%-án van több, mint 100 juh. A bárányhús (85%) és a juhsajt (15%) adja a legnagyobb bevételt, viszonylag csekély az érdeklődés a gidahús és a kecsketejtermékek iránt.

Örményország egy kicsit távolabb esik a régióntól, de a bekövetkezett változások hasonlóak. A korábbi 2 milliós juhállomány alig több mint fél millióra apadt. Általános az 1–50 közötti juhlétszám, a 200–300 juhot tartó gazdaság meglehetősen ritka. A finomgyapjas juhek gyakorlatilag eltűntek, a helyi fajták hozama pedig visszaesett.

Csehország juh- és kecskeállománya csekély és döntő hányada (90%) a kistermelők (1–3 egyed) gondozásában termel. A létszámfejlesztést saját fajtáik tenyésztésbe való visszavételével is gyorsítani kívánják, erre jelentős támogatási rendszert dolgoztak ki, amely 10%-os jövedelmezőséget garantál a tenyésztőknek.

Észtország juhállománya 36,4%-kal csökkent 1992. és 1997. között (ugyannezen időszak alatt a tejelő tehénállomány 15,4-, a sertésállomány pedig 26,7%-kal esett vissza).

Magyarország juhállománya az 1980-as évekhez képest 1997-re 31%-ra, az anyajuhállomány 37%-ra csökkent. A jelenlegi anyajuhállomány 800 ezer körüli, átlagos termelési eredményei elmaradnak a gazdaságossági szinttől. A hazai kecskeállomány létszámára vonatkozóan számos becslési eredmény született az elmúlt időszakban: ezek szerint 30–70 ezer közöttire tehető a fellelhető kecskék száma.

Lettország juhállományának 99%-a magántulajdonban van. Az 1991-hez képest több mint 50%-kal csökkent a juhállomány, a kecskeállomány kicsi, döntő hányada a néhány egyedert tartó kis gazdaságokban (háztáji?) termel, főleg belső fogyasztásra.

Görögország Európa egyik legnagyobb juhtejtermelő országa, évi 600.000 tonna tejet és 80.000 tonna húst termel. Kecskéállománya is talán a legnagyobb Európában. Mintegy 49.700 tejelőjuh (655 falkában) és 2.500 tejelő kecske (25 nyájban) termelését ellenőrzik.

Litvánia nem tartozik a nagy juhtartó országok közé, egy állami gazdaság és két törzstenyészet található az országban, fő termékük a hús és a gyapjú. A kecskelétszám növekedőben van.

Macedónia természetes legelőit mintegy 2,3 millió juh hasznosítja félno-mád extenzív rendszerben. A magánfarmokon nincs termelésellenőrzés, ezért a tejelő juhgazdaságok átlagos hozamát csak becsülni tudják. A több mint 40 éves tilalom után 1989-től ismét jelentős az érdeklődés az érdeklődés a kecsketenyésztés iránt, mindkét fajban nagyon alacsony a termelési színvonal.

Lengyelország juhállománya szenvedte el talán a legnagyobb veszteséget az elmúlt évtizedben. Az 1986-os állomány 11%-a maradt meg 1996-ra. Kecskéagazat 1982. előtt gyakorlatilag nem volt, jelenleg néhány tízezerre tehető az összlétszám.

Románia juhállománya változott talán a legkisebb mértékben, a csökkenés nem éri el a 30%-ot. Óriási változás következett be viszont a tulajdon viszonyokban, jelenleg az állomány döntő többsége különböző jellegű magántulajdonban van.

Oroszország még ma is a legnagyobb juhtartó Európában, és megmaradt a nagyüzemek hazájának. A juh és kecsketermelésre az extenzivitás volt a jellemző, ami az elmúlt években a fél-intenzív irányba változott. A fő termék a finom és fél- finom gyapjú volt, ez adta a bevétel 80%-át, s ez, valamint a gerreza adta a fő export terméket. 34 juh- és 11 kecskefajtát tenyésztenek, s továbbra is a finom gyapjú és a finom mohair, valamint a kasmír előállítására a cél.

Szlovákia megalakulása óta alig változott juhállományának nagysága, igaz, mindent elkövetnek, ennek érdekében. A kecskelétszám folyamatosan növekszik. A juhállomány 80%-át hús és tej-, 20%-át pedig csak hústermelésre hasznosítják.

Szlovénia állattenyésztésében a kiskérődzők tartása, főleg a tejelő juhek és kecskék hasznosítása, legtöbbször mellékfoglalkozásban, vagy „háztáji” jelleggel végzett tevékenység. A 10%-ot kitevő ellenőrzött kecskék tejhozama évi 523 liter, a juhállomány 8%-ának tejhozamát ellenőrzik, s nagyságát 217 literben állapították meg átlagosan.

Jugoszlávia juhállománya már az önálló államokra szakadás előtt is folyamatosan csökkent. Az állomány 98%-a magántulajdonban van. A termelésre 90%-ban az extenzív körülmények a jellemzők, s csak 10%-ra tehető a fél-intenzív termelés aránya.

Az egyes országokról szóló jelentések kiegészítéseként, szekciókban számos ehhez kapcsolódó előadásra is sor került.

— Az első szekcióban a gazdálkodás, a termékek és piacaik értékelésére került sor a kiskérődző szektor jelenlegi helyzetének értékelése mellett.

— A második szekció a kutatás aktuális helyzetét vitatta meg, valamint értékelte a szaktanácsadás szerepét a kutatási eredmények adaptálásában. A mezőgazdasági kutatás Közép- és Kelet-Európában tartós krízisben van. Sürgős kormányzati teendők szükségesek ahhoz, hogy újjá építsék, sőt fejlesszék a jelenlegi kapacitást. A közepes és kis magánvállalkozások számának gyors növekedése, amelyet ráadásul gyakran olyan emberek birtokolnak, akiknek semmilyen szakmai felkészültsége, gyakorlata nincs, elengedhetetlenül szükségessé tette a megfelelő technikai és közgazdasági tanácsadó szolgálatok létrehozását és működtetését. Ezek nélkül a kisgazdaságok fejlődési lehetősége — a szükséges információk hiányában — nagymértékben korlátozott. Az információhiány miatt, amelynek egyik oka a pénzügyi alapok hiánya, a tanácsadó szervezetek hasznosságát sem tudják gyakorlatilag megítélni a kisgazdaságok üzemeltetői, illetve tulajdonosai.

— A harmadik szekcióban a szaporítás, a takarmányozás, az egészségügy, és a genetikai fejlesztés volt a téma. A változó politikai, a szocio-ökonómiai viszonyok között számos technikai feladatot is meg kell oldani. Szükséges a biológiai alapok fejlesztése, a biotechnológiai eljárások nagyobb mértékű alkalmazása és a tartástechnológia feltételrendszerének, benne a takarmányozás színvonalának javítása. Ezek közül a legfontosabb a szaporítási jellemzők javítása, mert ennek van legnagyobb hatása a gazdaságosságra. A gyapjútermelés helyett a hús- és a tejtermelés fejlesztését kell előtérbe helyezni. Meg kell teremteni a fajta, a takarmányozás és a termelés komplex rendszerét.

— A negyedik szekcióban egy teljesen új kérdéskört vitattak meg a régió szakemberei. Ez a kiskérődzők alternatív hasznosítása a környezetvédelmi és szociális aspektusok figyelembevételével. A kiskérődzők alternatív hasznosítási lehetőségét már jelenleg is alkalmazzák az EU országokban, ennek elsődleges kerete az EU 2078/92 számú természet- és tájvédelemről szóló rendelete. A termelésből kivont területeken kiskérődzők legeltetésével nemcsak a természetes tájvédelmet lehet megoldani, hanem az állattartás révén a területfejlesztést és a lakosságmegetartást is.

Hazánk egyes területeiről szinte eltűnt a juh (Nyugat- és Dél-Dunántúl), máshol (Nógrádtól Borsod-Abaúj-Zemplén megyéig) rendkívül lecsökkent a létszám ezen területek táj- és környezetvédelme nem megoldott. Minden közép- és kelet-európai ország hasonló problémákkal küzd a létszámcsökkenés, a területhasznosítás, valamint a mezőgazdasági foglalkoztatás területén.

A juhtenyésztés sajátosságaiból adódóan megoldás kínálkozik bizonyos foglalkoztatási problémákra, különösen mert e területek teljes egészében „hátrányos helyzet térségek” (LFAs) közé tartoznak.

Nem elhanyagolható az a szempont sem, hogy a legelők elvaulása nehezíti a növényvédelmi feladatok megoldását. Mindemellett a humánegészségügy területére is begyűrűzik a gyomosodás problémája, hiszen a rendszerváltás óta — és ebben nagy szerepet játszanak az „elvadult legelők — megtöbbszöröződött a pollenszint és az allergiás megbetegedések száma négyszeresére emelkedett.

Magyarországi viszonyok között a gyenge termőhelyi adottságú területek jelentős része távlatban gyep és erdőhasznosításává fog változni. Az erdősítés, mint lehetőség lényegesen nagyobb forrásigényű és hosszabb távon térül meg, míg munkaerőigénye és népességmegtartó képessége lényegesen kisebb, mintha ezeket a területeket juhval és kecskével hasznosítanánk. Bár egzakt adatok nem állnak rendelkezésre a komplex tájvédelem egyéb megoldásainak költségeire vonatkozóan, a kiskérődzővel való hasznosítás a maga hektáronkénti 10 ezer forintjával rendkívül olcsó megoldásnak tűnik.

— Az ötödik szekcióban az ökonómiai kérdések álltak a középpontban. A szakemberek megállapításai szerint a jelenlegi gazdasági szituációban egyedül az állomány koncentrációja járulhat hozzá valamelyest a jövedelmezőség növeléséhez. Minden országra egységesen igaz, hogyha nem tudja növelni a fajlagos mutatókat, nem tud rugalmasabban alkalmazkodni a piachoz, s nem tudja javítani termékei minőségét, akkor ezt a versenyt csak elveszítheti.

A tudományos program zárásaként tartott kerekasztal konferencián a résztvevők megfogalmazták azokat a fő feladatokat, amelyek elvezethetnek a jelenlegi helyzet javításához:

1. A régióban meg kell teremteni a politikai és szoció-ökonómiai egyensúlyt. Az állatlétszám gazdaságilag indokolt nagyságú megtartása illetőleg erre a szintre való emelése elengedhetetlen az ágazat túlélése szempontjából;

2. Meg kell teremteni a piac és a termelés összhangját, beleértve ebbe a belföldi fogyasztás növelését és az export fejlesztési lehetőségek jobb kihasználását is, meg kell határozni az egyes piacokhoz tartozó minőségi követelményeket. A piacot és a kereskedelmet a jelenleginél jobban kell szervezni és ellenőrizni;

3. Nem kerülhető meg a fajta és a tartás összhangjának megteremtése sem: külön hangsúlyozták, hogy az extenzív fajták intenzív tartása nem mindig ajánlatos, s az intenzív termelésre képes fajták extenzív tartása több mint hiba, a gazdaságossággal — és a megélhetőségi lehetőséggel — szemben elkövetett bűn;

4. A megtermelt biomassza hasznosítása nemcsak lehetőség, hanem a gazdaságos termelés szempontjából feladat is (a melléktermékek hasznosítása ugyancsak ide tartozik);

5. A legelő hasznosítás és legelő kezelés, valamint a terület- és környezet védelem egyre kevésbé választható el egymástól, ennek nemcsak gazdasági, hanem humán egészségügyi és szociológiai vonzatait is figyelembe kell venni;

6. Ki kell építeni egy olyan szaktanácsadási rendszert, amely képes a legfrissebb tudományos- és fejlesztési eredményeket az egyszerű gazdálkodók szintjén is adaptálni, képes hozzájuttatni őket a gazdaságosság javítási lehetőségeihez, a fennmaradási és továbbfejlesztési feltételek megteremtéséhez;

7. A termelők integrációja nélkül a kis termelési egységek hamarosan gazdaságilag életképtelenné válhatnak, s ez a folyamat további szociális problémák megjelenését is magával hozza;

8. Létre kell hozni — magyarországi központtal — egy kutatási - fejlesztési hálózatot, amelyik képes összehangolni a régióban folyó ilyen tevékenységeket.

A tanácskozáshoz kapcsolódott egy tanulmányút is, amelyen bemutakoztak a magyar tenyésztők és termékfeldolgozók. A külföldi szakemberek érdeklődéssel vették tudomásul, hogy van kiút, amelyet ma csak egy-két üzem tudott még megtalálni Magyarországon. Azok az üzemek tudnak eredményt felmutatni, és ezek közül is kiemelkedik a Délborsodi Halászati és Juhászati Szövetkezet, amelyek megteremtették a feldolgozás teljes vertikumát és bekapcsolódtak az értékesítési láncba is.

A nemzetközi szimpózium alkalmából a Magyar Juhtejgazdasági Egyesület gondozásában, az Agrármarketing Centrum támogatásával, megjelent egy két nyelvű (angol-magyar) kiadvány a magyarországi juh- és kecske termékekről. E hézagpótló mű remélhetőleg segít bemutatni az érdeklődőknek a kiskérődző ágazat termékeit a tenyészállattól a sajtig, a gyapjúaplanig és a konyhakész konzervkészítményekig.

(A kiadvány megrendelhető az Egyesület címén: 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.)

Dr. Kukovics Sándor – Dr. Jávör András

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 állattermék-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. Ismeret 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 elkészítési 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 összehasonlítható 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 családnevének 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 kivitelben 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. magyarítás, táblázat- vagy ábramódosítás).

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

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

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

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

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

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

Prof. G. Brem (Ausztria)	Dr. Baltay Mihály	Kállay Béla, Ph.D.
Prof. F. Habe (Szlovénia)	Dr. Demeter János	Dr. Kárpáti József
Prof. In K. Han (Korea)	Prof. Dohy János, akadémikus*	Prof. Keserű János
Prof. J. Hodges (Ausztria)	Fehér Károly, Ph.D.	Prof. Kovács József
Prof. A. Just, D.Sc. (Dánia)	Prof. Fésüs László, D.Sc.	Lengyel Lajos, Ph.D.
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
		Prof. Veress László, D.Sc.

* Member of Hung. Acad. of Sci.

**Szerkesztőség,
kiadóhivatal:** Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
(Address): 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
Telefon/Fax: (36) 23-319-133

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

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

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 2500 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 KULTÚRA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat

1376 Budapest I., Fő u. 32. Telefon: 1-250-0194 vagy a KULTÚRA külföldi képviselői

Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers

Budapest, 62, POB. 149., or with any of its representatives abroad

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (15/98)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István