
(Hungarian Journal of) ANIMAL PRODUCTION

ÁLLATTENYÉSZTÉS

és

TAKARMÁNYOZÁS

4

Vol. 43.

1994.

TARTALOM

<i>Ernst Kalm:</i> Az állattenyésztési kutatások fejlesztésének távlatai.....	295
<i>Gáspárdi András-Bozó Sándor-Szűcs Endre-Tran Anh Tuan-Völgyi Csík József:</i> A selejtezési okok összefüggése az élettejeljesítménnyel nagyüzemi hols-tein-fríz állományban.....	305
<i>Csapóné Kiss Zsuzsanna-Steffler József-Makray Sándor-Csapó János:</i> A kanca tejének összetétele, 3. Közlemény: A kolosztrum és a tej makro- és mikroelem, valamint vitamintartalma.....	321
<i>Bedő Sándor-Barcsákné Tóth Gabriella-Póti Péter-Adel Jamoul:</i> A magyar merinó anyajuhok táplálóanyag-értékesítésének évszaki változása	331
<i>Zomborszky Zoltán-Szentmihályi Gábor-Sarudi Imre-Szabó Csaba:</i> Nagyvadak izomzatának mikroelem-tartalma	345
<i>Jaksa Emilia:</i> Az eltérő intenzitású takarmányozás hatása a serések teljesítményére	353

SZEMLE

Jogos az aggodalom háziállataink jövőjéért, de nem kell félni.....	289
A Német Takarmányozásélettani Társaság 48. ülészaka.....	294
Dr. Kakuk Tibor (1924-1994).....	352
Új stratégiák a mezőgazdaság megtartó erejének fejlesztésére.....	364
Quo vadis etológia?.....	365
Dr. Ádám Tamás (1914-1994).....	381
Legeltetési állattartás.....	383

CONTENT

<i>Kaim, E.:</i> Perspectives of research and development in animal production.....	295
<i>Gáspárdi, A.-Bozó, S.-Szűcs, E.-Tran Anh, T.-Völgyi Csík, J.:</i> Relationship of culling factors to lifetime production in Holstein population on a large scale dairy operation.....	305
<i>Csapóné, Kiss Zs. Ms.-Steffler, J.-Makray, S.-Csapó, J.:</i> Composition of the milk of the mare. 3rd Paper: Macro and micro elements and vitamin content of colostrum and milk.....	321
<i>Bedő, S.-Barcsákné, Tóth G. Ms.-Póti, P.-Adel Jamoul:</i> Seasonal changes of nutrient efficiency in Hungarian Merino ewes.....	331
<i>Zomborszky, Z.-Szentmihályi, G.-Sarudi, I.-Szabó, Cs.:</i> Microelement contents of the game meat	345
<i>Jaksa, E. Ms.:</i> Effect of feeding pattern scheme on performance of pigs.....	353

JOGOS AZ AGGODALOM HÁZIÁLLATAINK JÖVŐJÉERT, DE NEM KELL FÉLNI

Mottó: „Quidquid agis prudenter
agas et respice finem!”

(Hozzászólás Polner Gábor cikkéhez)

Általános felfogás, hogy az állatnemesítés feladata, a cél érdekében egyre jobban termelő állományokat előállítani, mégpedig minél rövidebb idő alatt. Az állattenyésztő a termelés érdekében homogén állatokat akar kitenyészteni, hiszen a termelés céljára ez a megfelelő. Ritkábban gondolunk arra, hogy ezt a fejlesztést meddig lehet még folytatni, egyáltalán a termelés színvonalát és a háziállatfajták sokféleségét fenn lehet-e korlátlan ideig tartani, mert a továbbfejlődésnek, illetve a változó viszonyokhoz való alkalmazkodásnak viszont ez a feltétele.

Újabban észlelhető már, hogy a haladást lehetővé tevő genetikai variancia és a fajon belüli genetikai sokféleség fenntartása egyre inkább népszerű és fontos téma a biológia különböző területein és a háziállattenyésztésben is. A hazai állattenyésztési irodalomban viszonylag kevés írás jelenik meg ebben a témakörben, ezért hasznos Polner Gábor cikke, amely a biológusok szemléletének megfelelően fontos szempontokra hívja fel az állattenyésztők figyelmét is.

A biológus és állattenyésztő gondolkodása között az állattartás és tenyésztés tekintetében az a leglényegesebb különbség, hogy a biológus az adott populáció (faj, fajta) érdekét tekinti elsődlegesnek, az állattenyésztő pedig az ember szolgálatába akarja állítani, mitsem törődve azzal, hogy az adott állatfajta biológiai értéke valamilyen kárt szenved-e. Például a 300 tojást tojó tojóhibridek alkalmatlanok arra, hogy dzsungelben fennmaradjanak, ahol a faj vad őse élt. Vad állományok esetében csak a természetes szelekció hat, háziállatok esetében viszont szükségszerű a mesterséges szelekció. Amikor azonban arról van szó, hogy a régi fajtákat, géntartalékokat fenn kell tartani, akkor már a kétféle szemlélet sokkal közelebb áll egymáshoz.

Más kérdés, hogy a cikkben is említett általános, a termelés növelését célzó állatnemesítési szabályokat és célokat mind a párosításban, mind a szelekció tekintetében módosítani kell, ha a géntartalékok fenntartásáról van szó.

Az állattenyésztők nemzetközi fórumain is nagy vita folyt, illetve még mai is folyik arról, hogy miképpen lehet meghatározni a védett állományokhoz szükséges minimális létszámot, illetve a veszélyeztetettség határait. A beltenyésztési effektív populációméret ismert formáját sok helyen alkalmazzák erre a célra. Azokban az állományokban, amelyekben vad párosztatás folyik ez valóban lehetséges megközelítés, alkalmatlannak tűnik azonban arra, hogy pedigrés tenyésztés esetében meghatározó legyen, a következő indokok alapján:

1. A pedigrés tenyésztés esetében a meghatározó pont nem a párosítás (ez csak előkészítő jellegű), hanem a tenyészutánpótlás beállítása. Hiába alkalmazok megfelelő párosítást, ha a növendék állatok selejtezésével a beállított utánpótlás a sokféleséget csökkenti. Tehát erre kell rendszert kidolgozni és a párosítást ennek a szolgálatába kell állítani.

2. Az effektív populációméret nem mutatja meg, hogy vannak-e az állományban olyan defektes gének, amelyek az állomány fennmaradását veszélyeztetik. Az effektív populációmérettel nem lehet kifejezni a populáció homozigotizációs fokát sem. Erre a célra az immunogenetika alkalmazása ad némi megközelítést.

3. Nagy populációkban, primitív viszonyok esetében gyakran nem lehet az effektív populációméretet megadni, mert sok gazda fiatal növendék állatait használja szaporításra.

4. A populáció-genetikai számítások többnyire random párosítással számolnak, holott ez a háziállatok tenyésztésében többnyire nem így van.

5. Az effektív populációméret nem tükrözi az apaállatok évről-évre történő változtatását sem, amely az utánpótlás szempontjából döntő fontosságú lehet.

Tagadhatatlan, hogy a minimumot jelentő hímek száma a meghatározó genetikailag akkor, amikor egy-egy populáció veszélyeztetettségének mértékét akarjuk kifejezni. Ezzel szemben ma a nemzetközi gyakorlat mégis a nőivar létszámát fogadja el meghatározónak. Ennek az az oka, hogy az apaállatok száma viszonylag könnyen változtatható, míg többnyire a nőivar jelenti a termelő hányadot és ehhez kell a férőhelyet, takarmányigényt, piacot, stb. számítani. Hosszabb, többéves generációintervallum esetén évente változtatott apaállatokkal szűk ivararány kis effektív populációméret esetén is jól fenntartható a genetikai variancia. A megszokott ivararányt, amely a biztonságos szaporításhoz szükséges természetesen akkor is odaértjük, ha nem említjük. Ez a kislétszámú populációkban sokszor nem elegendő a genetikai variancia fenntartásához, ezért kell a géntartalék-védelem alatt álló állományokban szűkebb ivararányt tartani.

A random párosodás és 1:1 ivararány nem képzelhető el a gazdasági állatfajtákban (a galambot kivéve). Ez ugyanis a genetikai egyensúly fenntartásának célját tartva szem előtt, teljesen meghamisítaná a háziállatok körülményeit és eddigi genetikai összetételét is. Gyakorlatilag teljesen elképzelhetetlen egy 100 tehén és 100 bikából álló gulya, mind gazdasági, mind etológiai szempontból. Természetesen, ha fajtafenntartásról van szó lényegesen szorosabb ivararányt tartunk szükségesnek a gazdaságilag és a szaporítás szempontjából indokoltnál.

A szelekció elvileg megengedhetetlen, ha a genetikai varianciát akarjuk fenntartani. A háziállatok esetében viszont a szelekció szükségszerű. Ha nem tartjuk meg utánpótlásra a teljes szaporulatot, már szelekciót végzünk. A szelekciót természetesen szigorú szabályok és korlátozások figyelembevételével kell végezni, ha fajtafenntartásról van szó.

Polner Gábor bizonyos mértékig nyitott kapukat dönget, mert a genetikai sokféleség fenntartására irányuló állattenyésztés már létezik, elmélete is, gyakorlata is van.

Elvileg — megfelelő és elegendő „mintavétellel” — a genetikai anyag mélyhűtőn történő tárolása biztosítja legtökéletesebben a változatlan fenntartást. A mélyhűtött sperma az élő állatok fenntartásában is jelentős lehet az ivararány növelésével. Különböző konferenciák alkalmával elhangzott és leírt előadások részletesen foglalkoznak a lehetséges megoldások előnyeivel és hátrányaival.

Az állattenyésztők ismerik és használják a beltenyésztési effektív populációméretet. Van ahol a veszélyeztetettség mértékének meghatározása ennek alapján történik (*Simon és Buchenauer, 1993*), nem pedig a nőivar alapján, ami ma már általánosan elfogadott (*Loftus és Scherf, 1993, Bixby et al., 1994*). Elméletileg nagyon érdekes lenne, ha a bonyolultabb variancia effektív populációméret formuláját is használnánk, ez azonban nem vezetne messzire, mert a származás ismerete nélkül nem használható, a pedigrés állományokban viszont nem a populáció effektív mérete, hanem az utánpótlás megoldása a döntő. Ennek elméletét kellene a géntartékok megmentésével foglalkozó állattenyésztők számára hozzáférhetővé tenni.

A mesterséges termékenyítés az ivararány lehetséges tágításával nagy veszélyt jelent, viszont a mélyhűtés révén egyrészt sok apaállat spermáját lehet tárolni, másrészt pedig az embrió mélyhűtés az „*ex situ*” fajtafenntartás lehetőségét kínálja.

A genetikai beszűkülés veszélye fennáll egy-egy fajtán belül a drift és fajon belül a fajták pusztulása miatt. Érdekes és vitatható kérdés, hogy a fajták specializációja miképpen érinti a fajon belüli genetikai sokféleséget. Igaz ugyan, hogy a szigorú, célirányos szelekció génvesztéssel járhat egy-egy fajta esetében, viszont a kialakuló új fajtákban egy-egy gén nagy gyakorisággal rögzül növelvén, illetve stabilizálván a fajon belüli varianciát. Például a szarvamarhafajon belül az egyoldalú tej és hústermelő fajták kialakulásával a szélsőségek mellett a faj biológiai értékét jelentő tulajdonságok is egyre nagyobb jelentőségűek lesznek (másodlagos tulajdonságok iránti figyelem fokozódása a tejtermelésben, vagy az anyai vonalak kialakítása a hústermelésben (*Bozó, 1987*). Az utóbbi évtizedekben egyre élénkebb a háziállat-tenyésztők körében a fajták és a fajtákon belüli variancia fenntartására irányuló mozgalom, mind a tudomány, mind a gyakorlat területén. A két utóbbi világkonferencián külön vitaülése volt a témának, önállóan rendezett konferenciák, kiadványok jelzik, hogy a téma kezd népszerű lenni. Farmparkok alakulnak, hobby tenyésztők, tenyésztő egyesületek tűzik ki célul a genetikai sokféleség fenntartását, sőt ilyen szövetségek egyenesen erre a célra is létesülnek (pl. RBI – Rare Breeds International, SAVE – Savegarde of Agricultural Varieties in Europe, DAGENE – Danubian Countries Alliance for Conservation of Genes in Animal Species). Emellett új fajták keletkeznek, új mutációk rögzítésére is van lehetőség, így remélni lehet, hogy nem fog a háziállatok sokfélesége valami falanszterbe szűkülni.

Vitatkozni kell azzal a megállapítással, hogy kis létszámú állomány nem tekinthető géntartaléknak. A *rambouillet* merinó állományt Napoleon kapta ajándékba Spanyolországból és létszáma sohasem volt több, mint kb. 100 anyajuh (*Perret, 1985*). Hatása így is vitathatatlan az egész világ merinó állományára, mégpedig modern módszerek nélkül.

A géntartalék kis létszámú fenntartásának legszebb példája a brit *Chillingham* marha. Az állomány 1270 óta egyetlen kis populációban létezik. A mélyponton, 1975-ben mindössze 8 tehén és 5 bika volt az állomány. Ma sem több néhány tucatsnál (Wallis, 1986). Mégis, ha ennek a génjeire szüksége lenne a szarvasmarha-tenyésztésnek, egy év alatt több százezer adag sperma felhasználásának nem lenne semmi akadálya. Hasonló megfontolásokon alapszik az a megállapítás, hogy 25 egymással nem rokon, mélyhűtött, életrekelthető nőivarú embrió, megfelelő mennyiségű spermával együtt egy fajtának „*ex situ*” átmentésére alkalmas (Smith, 1984).

Teljes mértékben egyet kell érteni Polner Gábornak azzal a megállapítással, hogy a genetikai sokféleség fenntartására a nagy világfajtákban is ügyelni kell. Itt a veszély a nagy létszám miatt kétségtelenül sokkal kisebb, a határozott szelekció azonban a genetikai beszűkülés veszélyét jelenti, a faj értékes génjei pedig sok esetben a többi fajtában maradnak fent. Így például a tojástermelést az egész világon a *leghorn* fajta és a belőle kifejlesztett hibridek uralják. A szelekció során a fajtából sikerült a kottló-képességét úgyszólván teljes mértékben kiküszöbölni. Más fajtákban, például a régi magyar géntartalékként tartott fajtákban ezért értékek kell tekinteni és szaporítani kell a jó kottlókat (Bodó, 1991).

Polner Gábor cikke azzal zárul, hogy Európához csatlakozásunk szempontjából rendkívül fontos, hogy a genetikai variancia fenntartására fokozott gondot fordítsunk a háziállat-tenyésztésben is. Ezen a téren nem kell szégyenkezni, ha Nyugat-Európához, vagy az Egyesült Államokhoz hasonlítjuk magunkat. Hazánkban a régi háziállatfajták hivatalos fenntartását az állami gazdaságok kezdték el a hatvanas évek elején. Már abban az időben állami támogatás is hozzájárult ehhez, az állami gazdaságok nyereségének a terhére. Ez a folyamat tulajdonképpen azóta is változatlan. Az első fajtatiszta, azóta is fennálló magyar *szürke* törzstenyésztet kijelölése 1961-ben történt. Európa többi országában mintegy évtizeddel később kezdődött ez a mozgalom. Az egyik leghatékonyabb szervezet, a nagybritanniai Rare Breeds Survival Trust megalapításának éve 1973, az első Alkalmazott Genetikai Világkongresszus kerekasztal megbeszélése 1974-ben foglalkozott a géntartalékokkal, a FAO világprogramja az 1980. évi római konferenciával indult. A külföld is elismeri, hogy az állattenyésztésnek ebben a speciális ágában Magyarország az első kezdeményező egyike (Grünenfelder, 1994). Ez az oka annak, hogy 1990-ben az edinburgh-i Világkonferencián a genetikai sokféleség megőrzésével kapcsolatos ülés megszervezésére magyar szakembert kértek fel (4th WORLD CONFERENCE..., 1990).

A mai átmeneti korszak, a piaci törvények egyre szigorúbb érvényesülése, az állami gazdaságok megszüntetése nem kedvez a régi fajták, géntartékok fenntartásának. A jelenleg élő pályázati rendszer megfelelő alkalmazása viszont elősegíti a már részben megalakult egyesületek keretében azt a folyamatot, hogy a szakértelem a magángazdálkodás területén a régi háziállatfajták fenntartásában is érvényre juthasson. Elmondhatjuk, hogy azok a régi magyar háziállatpopulációk, amelyek harminc-negyven évvel ezelőtt megvoltak Magyarországon, ma is megvannak. (Természetesen nem sikerült egyformán minden fajban ez a munka, a leggyengébben a lótenyésztésben állunk.)

Arra a kérdésre, hogy kell-e aggódni a háziállatokért, az a válaszom, hogy aggódni helyes, de félnünk talán nem kell. Úgy vélem, hogy kialakulóban van az egészséges megoldás: egyrészt folyik az intenzív, nagy teljesítményre képes fajták nemesítése (ügyelve a biológiai értékek fenntartására is, bizonyos kompromisszummal), másrészt pedig egyre erősödik az a tevékenység, amely a ma nem versenyképes háziállatfajták változatlan (némi kompromisszummal) fenntartását tűzi ki célul.

Remélni merem tehát, hogy szemléletünk megfelelő alakításával, a fenntartás (conservation) és a megőrzés (preservation) sajátos módszereit alkalmazva, háziállatfajtáink megmaradnak és „unokáink is látni fogják” azokat a háziállatfajtákat, amelyek őseinktől ránk maradtak.

Dr. Bodó Imre

IRODALOM

- Bixby D.E.–Cristman C.J.–Ehrman C.J.–Sponenberg D.P.* (1994): Taking Stock (The North American Livestock Census). McDonald and Woodward. Blacksburg, Virginia. 182. p.
- Bodó I.* (1991): A háziállatok géntartalékainak megőrzése. Akadémiai doktori disszertáció. Kézirat. 149. p.
- Bozó S.* (1987): A hungarofríz tenyésztésének eredményei és koncepciója. Állattenyésztés és Takarmányozás Tom. 36. No 5. 403–414. p.
- Grünenfelder, H.P.* (1994): Protection of Genetic Resources in Eastern Europe. American Livestock Breeds Conservancy News. Jan./Feb. 6–7. p.
- Loftus, R.–Scherf, B.* (1993): Word Watch List for Domestic Animal Diversity. FAO., Rome 376. p.
- Perret G.* (1985): Races ovines. ITOVIC. e.a. 287–290. p.
- Simon D.L.–Buchenauer, D.* (1993): Genetic diversity of European livestock breeds 581. p.
- Smith C.* (1984): Genetic aspects of conservation in farm animals. Livestock Production Science, 11. 37–48. p.
- Wallis, D.* (1986): The rare breeds handbook. Blandford Press Poole., New York Sidney 157. p.
- 4th WORLD CONFERENCE on GENETICS APPLIED to LIVESTOCK PRODUCTION EDINBURGH. (1990): Proceedings XIV. vol.

Érkezett: 1994. július
Szerző címe: Állatorvos-tudományi Egyetem, Állattenyésztési Tanszék
Authors' address: University of Veterinary Science, Department of Animal Husbandry
 H-1078 Budapest, István u. 2.

A NÉMET TAKARMÁNYOZÁSÉLETTANI TÁRSASÁG 48. ÜLÉSSZAKA

A Német Takarmányozásélettani Társaság (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie). Az 1994. évi ülését március 8. és 10. között, a Göttingeni Egyetemen tartották.

A háromnapos rendezvényen plenáris ülésre, 44 rövid (10 perc előadás, 5 perc vita) előadásra, valamint 39 poszter megbeszélésre került sor. A plenáris ülés témája a *kadmium táplálkozási láncban betöltött szerepe* volt: előbb Anke (Jena) számos mérési adatot bemutatva számolt be a növényekben, az élelmiszerekben és az ivóvízben található kadmiumszennyezettségről, Schenkel (Hohenheim) a *kadmium toxikus hatását*, végül Rambeck (München) pedig a *Cd felszívódását, toxicitását és retencióját befolyásoló tényezőket* ismertette.

A rövid előadások és poszterek az alábbi fő területekhez kapcsolódtak:

A „*Takarmányminőség*” témában 9 előadás hangzott el, amelyek a szalmafeltárás és a lucernaszilázs készítésének kérdésével, valamint bizonyos toxikus anyagok (ochratoxin A, citrinin, ergosterol, xanthomegnin, viomellein) hatásával foglalkoztak.

A „*Baromfitakarmányozás*” keretében a szénhidrátbontó enzimek készítmények, az avoparcin, a glicerin, a rizskorpa, az extrudált és a kezeletlen árpa etetésének eredményeiről számoltak be.

A „*Repce, lipidek, termékenység*” című témában a repceetetés és az állatok anyagforgalma, termelése ill. termékenysége közötti kapcsolatot elemezték. Az előadások részletesen bemutatták, hogy milyen hatást fejt ki a repce a tejelő tehenek anyagforgalmára, hormonháztartására, a tejsír zsírsav-összetételére, a kanok vérparamétereire és a spermium minőségére, az anyanyulak termékenységére, valamint a hizómarhák zsírszövetének zsírsav-összetételére és E-vitamintartalmára.

Az „*Állatmodellek*” szekcióban patkánytesztek eredményein keresztül mutatták be a halolaj szérum lipoprotein- és lipidkoncentrációra, valamint a máj és a vörösvértest membránjának zsírsav-összetételére gyakorolt hatását. További előadásokban ismertették a különböző zsíreredetű anyagoknak a választott malacok immunstátuszára gyakorolt hatását, valamint a β -karotin borjakban történő hasznosulásának mértékét.

A *kérdő állatok takarmányfelvételét, emésztését és anyagcseréjét* tárgyaló témakörben 12 előadás hangzott el. Ezek a flavomycin N-anyag-forgalomra gyakorolt hatásával, a fenol-monomerek biotranszformációjával, a védett zsír etetésének bendőfermentációra és a táplálóanyagok emésztésére kifejtett hatásával, a mikrobiális fehérje meghatározására az RNS-jelzőanyag használhatóságával, valamint a bendő, a mikrobák, illetve az oltógyomor in vitro vizsgálatával foglalkoztak. Ez utóbbi eljárással tanulmányozták a karbamid- és a glutaminsav-N bendő baktériumok fehérjéjébe történő beépülését, a klordion transzepiteliális

Folytatás a 304. oldalon

AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSI KUTATÁSOK FEJLESZTÉSÉNEK TÁVLATAI

Ernst Kalm

ÖSSZEFOGLALÁS

Az állattenyésztési kutatásokban dolgozók következő generációja figyelembe veszi és alkalmazni is fogja a kvantitatív genetika, a molekuláris genetika, és az informatika interdiszciplináris összefüggéseit. A sertés sajátjeljesítmény vizsgálatának és a szarvasmarha tenyésztéértékbecslésének fejlődését szemelőtt tartva kerülnek elképzelések ismertetésre a genotípus-környezet interakció és a BLUP állatmodell segítségével. Példaként a szaporodás- és molekuláris biológia hasznosítása szolgál, ahol a jelzéssel végzett szelekció befolyásolja majd a tenyésztéstechnika fejlődését. Végezetül a haszonállat populációk fenntartásával és a speciális állományok tenyésztésének problémáival foglalkozott a szerző.

SUMMARY

Kalm, E: PERSPECTIVES OF RESEARCH AND DEVELOPMENT IN ANIMAL PRODUCTION

Next generation in animal breeding will be a combination of fields of quantitative genetic, molecular genetic and statistics including computer technology. Aspects of genotype environment interactions and BLUP-animal model are shown on new developments of performance tests in swine and estimation of breeding values in dairy cattle. Application of reproductive technology and molecular genetic in animal breeding are discussed on examples in particular marker assisted selection will influence the practice of breeding. Finally, objectives of conservation of domestic populations and breeding of special lines are described.

Előadás. Elhangzott 1994. június 14.-én a Debreceni Agrártudományi Egyetemen, a *doctor honoris causa* cím átvétele alkalmából. Dr.Hc. E. Kalm, a Christian-Albrechts-Universität (Kiel, Németország) Állattenyésztési és Állattartási Intézetének professzora.

BEVEZETÉS

A Világbank és FAO elemzései szerint a Föld lakossága a jövő században eléri a 10–20 milliárd főt. Az eljövendő nemzedékek nyugodt együttélése döntően attól függ, hogy élelmiszerral történő alapellátásuk megfelelően biztosítható-e anélkül, hogy a természetben egyidejűleg a rablógazdálkodás felgyorsulna. Hogy ezt elkerülhessük, annak alapvető feltétele a lehetőség szerinti leghatékonyabb élelmiszergazdálkodás.

A gazdasági állatok tartásánál — amelynek a fő feladata az állati fehérje termelése tej, hús és tojás formájában — egyre erősödik a jelentősége a másodlagos tulajdonságoknak, mint a termékenység, az egészség és a környezetre gyakorolt hatás. Az állattenyésztésnek ezt a feladatot új tenyésztéstechnikai módszerek kialakításával kell teljesíteni, amely csak úgy lehetséges, ha a tudomány és gyakorlat, a genetika az alkalmazott állattenyésztés területén magas szinten fejlődik és konstruktívan együtt tud dolgozni.

Úgy tűnik, hogy az elkövetkező években, egy az elektronikától a bio- és géntechnológiáig kiterjedő fejlődés lesz az állattenyésztésben. Ezzel egyidejűleg a fogyasztónak nagyobb érdeklősége fűződik az állatitermék-előállításához (fajtának megfelelő tartás és környezet) és az egészséges táplálkozás fejlesztéséhez. Így a genetikai előrehaladást a technológiai határ és a nyilvános érdeklődés is megszabja majd.

A következő generáció állattenyésztési kutatásában az interdiszciplináris kapcsolatokat kell fejleszteni és alkalmazni a kvantitatív genetika, a molekuláris genetika és az informatika területén. Ez a munka újabb megoldatlan problémákat vet fel.

TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLAT ÉS TENYÉSZÉRTÉKBECSLÉS

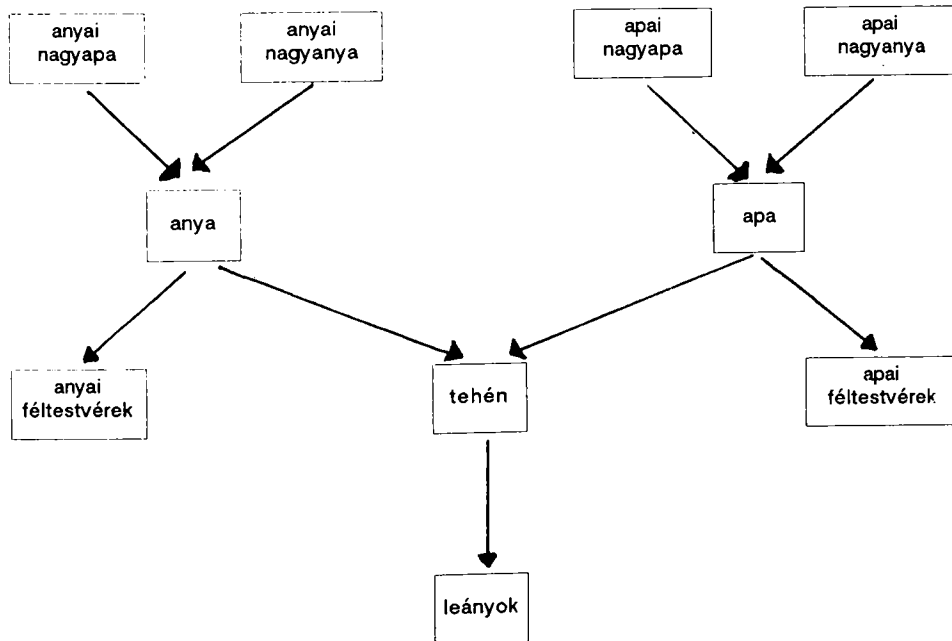
A teljesítményvizsgálat a tenyésztői munka legfontosabb teendői közé tartozik és általában az a feladata, hogy az állatok képességeinek felmérésével a tenyészértékbecsléshez eredményeket szolgáltatson, hogy ezeket a szelekcióhoz és tervszerű párosításhoz felhasználhassuk. Ez általában, a fenotípusos teljesítmény alapján becsült általános tenyészértékbecslést jelenti.

A vizsgálat helyének korrekt megválasztása — üzemi, illetve központosított állomás — az utóbbi években gyakran állt a tudományos munka középpontjában. A genotípus-környezet interakció megléte, tehát hogy amelyik genotípus legjobb egy bizonyos környezetben, nem feltétlenül a legjobb egy másikban is, a sertés- és baromfitenyésztésben igazolódott, így felmerül a kérdés, hogy melyik a legkedvezőbb környezet a szelekció számára. Egy munkamegosztáson alapuló programban az egyes integrációs fokok között — tenyésztés, szaporítás, áruterelés — felléphetnek kölcsönhatások. Hollandiai és németországi kísérletek igazolták, hogy a vizsgálati hely és a termelési környezet közötti különbség a szelekció hatékonyságát jelentősen korlátozhatja, s ennek kihatása a tenyésztési programokra ismert. A központi teljesítményvizsgáló állomások sokasága ellenére

a mezőgazdasági üzemekben végzett teljesítményvizsgálatok jelentősen szaporodtak. E fejlődést elősegíti az elektronikus egyedi állatazonosítás, az automatikus adatgyűjtés és adatátvitel, valamint a távvezérelt mérések, hiszen az egyedek elektronikus azonosítása ma már a gyakorlatban alkalmazott módszer. A termelési környezetből az adatgyűjtés és a továbbítás megoldott, így a BLUP tenyésztéértékbecslési módszer előnyeit teljes mértékben ki tudjuk használni. A különböző termelési környezetből származó információkat gyorsan össze kell kapcsolni, a tenyészértéket ki kell számolni és a résztvevő üzemek számára visszajuttatni, ahogy ez ma már mindennapos gyakorlat az USA és Ausztrália húsmarhatenyésztésében.

Az elmúlt időszakban a gazdasági állatok genetikai potenciálját a mérhető teljesítményadatokból számolták ki és megkísérelték a környezeti hatásokat pontosan megállapítani és részben standardizálni. A szelekciósindex elmélet felhasználása a sertésenyésztésben kezdődött el és évtizedeken keresztül folyamatosan tovább fejlesztették. Így érkeztünk el a BLUP-tenyészértékbecslés alkalmazásához, ami ennek az elméletnek a pontosított alkalmazása az ún. „kevert-modell-módszer” formájában. Az apamodellt 1990-ig alkalmazták, 1992 óta a tenyészállatokat a sertés- és szarvasmarha-tenyésztésben az „állatmodell” segítségével értékelik (1. ábra).

1. ábra: A különbségek az információforrások használatában az állatmodellnél

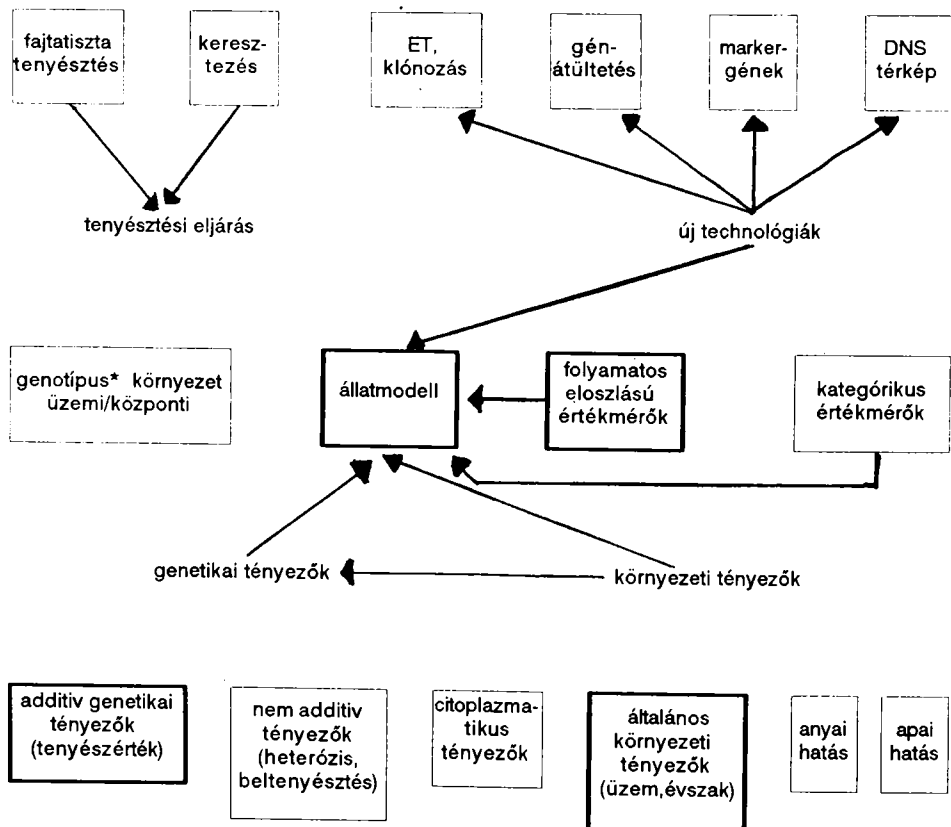


A módszer előnyei egyébeken között:

- a hímivar és/vagy nőivarú állatok teljesítményeit a tenyésztértékbecslésben hasznosítani tudjuk;
- a tenyésztértékbecslés valamennyi rokon teljesítményének figyelembevételével történik;
- a különböző állományokból és eltérő generációkból származó állatok összehasonlítása lehetséges, mivel mind a szisztematikus hatás, mind pedig a genetikai trend és a céltudatos párosítás a rokonsági matrix felhasználásával figyelembe vehető;
- a genetikai előrehaladás becslése egy szelektálatlan kontroll populációval való összehasonlítás nélkül is lehetséges;

Tudományos szempontból az *állatmodellnek* feltétlen előnyei vannak, ugyanakkor nagy a számítógép igénye. A tenyésztértékbecslés a következő 10 évben tovább fog fejlődni, ahogy ezt a 2. ábra bemutatja.

2. ábra: A tenyésztértékbecslés modell jövőbeni fejlődése



Az új technológiák bevezetése (embrióátültetés, embriódarabolás, klónozás, genetikai markerek felhasználása) további igényt támaszt a tenyésztérbecs- lészel szemben. Az embrióátültetésből származó teljes testvérek közötti hasonlóságot nemcsak az additív genetikai hatások adják, hanem a nem additív hatások is (dominancia, citoplazmatikus és anyai hatás) eredményezik. További szempontok, amelyeket az *állatmodellnél* a jövőben figyelembe kell venni a lehetséges apai hatások, a kategórikus értékmérők, a genomanalízisekből származó genetikai markerek és a genotípus-környezet interakciók.

Elméleti számítások igazolják, hogy az *állatmodell* nagyon rugalmas és a következő évek tenyésztői az iaipmodellt a jövőbeni információknak megfelelően továbbfejlesztik.

A SZAPORODÁSBIOLOGIAI ÉS MOLEKULÁRIS BIOLOGIAI TECHNIKÁK TENYÉSZTŐI HASZNOSÍTÁSA

Szaporodásbiológia

Amikor ma a gazdasági állatoknál biotechnológiai előrehaladásról beszélünk, mindenki csak a ciklusszabályozásra, embriómanipulálásra, szexálásra, géntérképezésre és génátültetésre gondol. Ugyanakkor *Seidel* (1988) szerint 2025-re a mezőgazdaságban felhasznált gazdasági állatok további értékmérő tulajdonságainak megváltozását tapasztalhatjuk (1. táblázat).

A téli alvás kihasználása, a vemhességi idő drasztikus csökkentése, vagy a bélhám-váltás lassítása olyan eljárások, amelyekre napjainkban még alig gondolhatunk. Itt még az állatfiziológusok és az endokrinológusok alapos kutatómunkájára van szükség, mielőtt a tenyésztők bekapcsolódhatnak a munkába. A tenyésztési szakértők érdeklődése ezzel ellentétes, hiszen ők a tenyésztési előrehaladás potenciális növekedési lehetőségét a hagyományos biotechnikai eljárásokban látják. Ez a szakirodalomban széleskörűen megvitatott téma (*Glodek és Kräusslich*, 1988; *Kalm és Schuirmann*, 1990; *Meuwissen*, 1990; *Ruane és Thompson*, 1990; *Beckschulte és Trappmann*, 1993), s álljanak itt *Smith* (1988) eredményei a tejtermelés növelésére alkalmazott különböző módszerek esetén (2. táblázat).

1. táblázat

Példák a gazdasági állatokkal kapcsolatos kutatás feladataira 2025-ig

- Szezonális nélküli gazdasági állatok
- A culard jelleg és növekedési gén beültetése az Y kromoszómába
- A takarmányfelvétel képesség növelése, az életfenntartó szükséglet csökkenése
- Az egész éves szabadtartásra alkalmas állatok kitenyésztése
- Ivari koraérés, a vemhességi idő csökkentése
- Az ovulációs idő és az ovulációs ráta szabályozása – ikrek, nagyobb alom, levált peteszám
- Génbeültetés általában betegségrezisztenciára

2. táblázat

A lehetséges tenyésztési előrehaladás a tejre történő szelekciónál az új technológiák felhasználásával

Felhasznált technológia	Genetikai előrehaladás szórás/év	%
Ivadékvizsgálati rendszer		
— jelenleg realizálható	0,01–0,07	
→ Lehetséges genetikai előrehaladás		
— optimális alaprogram	0,1	100
— optimális alaprogram, a tehének MOET alkalmazása	0,13–0,15	130
— optimális alaprogram, fiatal bikák felhasználása MOET-re, teljestestvérek, indikátorgének	0,14–0,18	150
MOET nukleus program		
— tenyészállatprogram	0,12–0,18	120
— tenyésznövendék program	0,16–0,22	160
— embrió darabolás (2-szerezés)	0,17–0,24	170
— embrió darabolás (16-szorozás)	0,18–0,27	180
— tenyészállat indikátorgénnel	0,14–0,18	140
— tenyésznövendék indikátorgénnel	0,25–0,32	250
Klónozás	1,8 sd.	←

A rutinszerű klónozással, amitől mindenesetre még meglehetősen távol vagyunk, hatalmas teljesítményjavulást érhetünk el, így ennek kutatási prioritását a biotechnológusok és az állattenyésztők is elismerik. A rutinszerű ivarszétválasztás (lehetőség szerint a spermánál) különösen a marhahús-előállítást szolgáló haszonállat-előállító keresztezéseknél lenne olyan nagy jelentőségű, ami nagy kutatási ráfordítást indokolna. Ez az intenzív állattermék-előállításban konzekvensebb tenyésztési tervekkel a kettős hasznosítású stratégiát is megoldaná.

Molekuláris biológia

A tenyésztők régóta dédelgetett vágya, hogy a potenciális tenyészállatok fontosabb értékmérőinek az örökletes anyagát a kromoszómákon azonosíthassák, s ezzel a szelekciót a bizonytalan fenotípusos teljesítményről közvetlenül az örökletes anyagra helyeznék, feleslegessé téve ezáltal a teljesítményvizsgálatot és a tenyészértékbecslést. Szinte már látjuk azoknak a tisztán meghatározott géneknek és genotípusoknak a bankját, amely a magasszintű tenyésztés szolgálatában áll, és amelyek bázisai a konzervált genetikai anyagoknak, raktárai azoknak az anyagoknak, amelyek a hibás genotípusoknak vagy sejteknek a javítására szolgálnak, és bázisai a mindig teljesítőképes haszonállatok céltudatos tenyésztésének. Ettől azonban még messze vagyunk. Az Európai Unió által is támogatott BOV Projekt és Pig-Map, a szarvasmarha és a sertés örökletes anyagainak feltérképezésével kezdődött. A legfontosabb felhasználási terület lehet a

markerekre alapozott tenyésztéértébecslés, a gén és kromoszóma-kombinációk ábrázolása, a defektes gének kimutatása és a még jobb azonosítása az egyes állatoknak és tenyészpopulációknak.

Az eddigi tapasztalatok és szimulációk (*Soller és Beckmann*, 1988 és 1990; *Zhang és Smith*, 1992) azt mutatják, hogy a markergének tudatos felhasználása mérsékelt eredményt ad. Az új kutatási programokkal gyors előrehaladás várható. A markergénekre alapozott szelekciós módszereket tovább kell fejleszteni és felhasználhatóvá kell tenni. Különösen nagy lehetőség a markergének felhasználásánál a monofaktoriális defektek kontrollja (mint pl. a halotán (stressz) gén) és remélhető, hogy a genomanalízis során olyan szorosan felfűzött markergéneket is megtalálnak, amelyek egyéb károsodás okozói vagy az életképességet, vagy valamely mennyiségi komponenst (pl. a tejfehérje mennyiségét) befolyásolják. Minden esetre jó lenne lehetővé tenni az egyed és a populáció közötti örökletes anyag különbözőségének (genetikai távolság) egyre pontosabbá váló mérését, ami felhasználható lenne a céltudatos keresztezési programokban (a heterózis kihasználásra, a beltenyésztett vonalak genetikai variabilitásának felfrissítésére) (*Enfield*, 1988; *Frankham*, 1990; *Geiger*, 1988) és nagy jelentősége lehet a genetikai erőforrások értékelésében is (*Soller és Beckmann*, 1988; *Kaim*, 1994). Ennek elengedhetetlen és elsődleges feltétele a lehető legátfogóbb géntérképezés, majd az előállítás, a tárolása és speciális génkonstrukciók beültetése, transzgenikus állatok tenyésztése. A génátültetés sikere természetesen függ a génösszetételnek a termelésre, az egészségre és a mennyiségi tulajdonságokra gyakorolt hatásától (*Brem*, 1991) és ráadásul egy gén biztos beültetése egy haszonállatba komplikált és időigényes folyamat, ahogy ezt *Schuman* (1990) is megállapítja. Mégis a kutatók közeli feladatai közé tartozik a génátültetés technológiájának továbbfejlesztése, mert ez nemcsak a nagyteljesítményű populációk további teljesítménynövelését szolgálja, hanem különleges jelentőségű lehet a területi adottságokhoz jól alkalmazkodó helyi populációkban egyes speciális tulajdonságok átvitelére. Ezzel *Smith és Mediellen* (1989) egy új tudományterületet alapítottak meg, ahol számtalan, eddig tisztázatlan kutatási probléma létezik

SPECIÁLIS TENYÉSZTÉSI SZEMPONTOK

Végül szabad legyen röviden a gazdasági állatok tenyésztésének továbbfejlesztése szempontjából fontos két olyan témáról szólni, amelyet ezidáig elhanyagoltak.

1. A genetikai variancia megtartása kis létszámú tenyészvonalakban és haszonállat-fajoknál

A világméretű sperma- és embriókereskedelem, a vezető tenyésztő cégek nemzetközi aktivitása és egyes csúcsgenotípusoknak a hamarosan korlátlan szaporítási lehetősége oda vezet, hogy a gazdaságilag kevésbé versenyképes fajtákat és helyi változatokat a kihalás veszélye fenyegeti, beszükkítve ezáltal a

gazdasági állatfajoknak eddig kimeríthetetlennek tartott variabilitását. Ez a vesztély tenyésztői aktivitást igényel: — Génrezervek konzerválása biotechnikai (*Brem és Brening, 1990*) és populációgenetikai (*Hodges, 1990; Simon, 1990*) módszerekkel. — A szelekciós lehetőségek fenntartása kis létszámú populációkban, tenyészvonalakban (*de Roo, 1988; Chevalet, 1990*).

2. Speciális állományok tenyésztése speciális környezeti viszonyokhoz

Az intenzív termelési viszonyokra alapozott eddigi tenyésztési célok mellett viszonylag gyorsan kialakult Németországban egy extenzív mezőgazdaság, amelynek lényeges célkitűzése a mezőgazdasági terület védelme a terület pihentetésével és természetvédelmi területek kijelölésével. Hasonló a célkitűzése több gazdaságilag extenzíven fejlődő országnak, akik hogy hatékonyan tudjanak dolgozni, a viszonyaikhoz optimálisan illeszkedő haszonállatokat és nem a mi nagy teljesítményű haszonállatainkat igénylik. Ez azt jelenti a tenyésztő vállalatok számára, hogy ilyen, az extenzív körülményekhez is alkalmazkodni tudó haszonállatokat kell kínálniuk. Pontosan a mezőgazdaság védelme igényli az olyan, ma már veszélyeztetett és ilyen körülményekhez alkalmazkodni tudó helyi fajták tartását, mint a régi fekete tarka, a vörös, a hegyi szarvasmarhafajták és számos primitív fajta.

VÉGSŐ MEGÁLLAPÍTÁSOK

A bio- és géntechnológiában bekövetkezett fejlődés ellenére abból kell kiindulnunk, hogy a gazdasági állatok tenyésztésében továbbra is a statisztikai és populációgenetikai megfontolások lesznek meghatározóak. Ez nem azt jelenti, hogy az állattenyésztésben minden úgy maradhat, mint eddig volt, hanem azt, hogy a tudománynak az eddigieknél gyorsabban kell az eljárásait a gyakorlat számára átadni és programjait a biológia és agrárinformatikai határtudományok új ismereteihez igazítani. Erre akkor van reális esélyünk, ha a tenyésztők a képzés, a kutatás és a gyakorlati alkalmazás terén a kapcsolódó tudományterület képviselőivel szorosan együttműködnek.

A mezőgazdasági karokon az egyetemi oktatásban a szaporodásbiológia és a molekuláris biológiai tudományterületeket teljesen integrálni kell. Ehhez egyidejűleg hozzátartozik az agrárinformatika, mert az állattenyésztési kutatás vezetőinek, valamint a termelési programokban dolgozóknak ezen a területen is jól képzetteknek kell lenniük. Végezetül igen fontos még egy, ezidáig a kutatásban és termelésben is elhanyagolt területről beszélni, ez pedig az ökológiai beállítottságú állattenyésztés. Mind a hazai mezőgazdasági védett területekre, mind pedig a fejlődő országok extenzívebb állattenyésztésére sajátos kutatási és tenyésztési programokat kell kifejleszteni, egészen speciális célkitűzésekkel.

IRODALOM

- Beckschulte, U.-Trappmann, W.*(1993): Züchtungskunde, 54. 1-27.p.
- Brem, G.*(1991): Züchtungskunde, 63. 191-200.p.
- Brem, G.-Brening, B.*(1990): Applications of modern cryogenetic methods in conservation of animal genetic resources. 4th World Congr. on Genetics Appl. to Livest. Prod. Edinburgh, Vol. XIV, 475-479.p.
- Chevalet, C.*(1988): Controll of genetic drift in selected populations. Prodeedings of the second Internat. Conf. on Quantitative Genetics, 379-394.p.
- Enfield, F.*(1988): New sources of variation. Proceedings of the second Internat. Conf. on Quantitative Genetics, 215-218.p.
- Frankham, R.*(1990): Contribution of model sources of genetic variation to selection response. 4th World Congr. on Genetics Appl. to Livest. Prod. Edinburgh, Vol. XIII, 185-194.p.
- Geiger, H.H.*(1988): Epistas and heterosis. Proceedings of the second Internat. Conf. on Quantitative Genetics, 385-389.p.
- Glodek, P.-Kräußlich, H.*(1988): Züchtungskunde, 60, 263-271.p.
- Hodges, J.*(1990): The global organisation of animal genetic resources. 4th World Congr. on Genetics Appl. to Livest. Prod. Edinburgh, Vol. XIV, 466-474.p.
- Kalm, E.*(1994): Nutzung biotechnischer Möglichkeiten in der Tierzüchtung. Wilhelm-Stahl-Symposium, Rostock
- Kaim, E.-Schuirmann, B.*(1990): Züchtungskunde, 62, 441-452.p.
- Meuwissen, T.H.E.*(1990): The effect of the size of MOET nucleus dairy cattle breeding plans on the genetic gain and its variance. 4th World Congr. on Genetics Appl. to Livest. Prod. Edinburgh, Vol. XIV, 271-274.p.
- de Roo, G.*(1988): Studies on breeding schemes in closed pig population. Diss. Wageningen
- Ruane, J.-Thompson, R.*(1990): Evaluation of adult multiple ovulation and embryo transfer (MOET) nucleus schemes in dairy cattle using Monte Carlo simulation. 4th World Congr. on Genetics Appl. to Livest. Prod. Edinburgh, Vol. XIV, 275-278.p.
- Seidel, G.E.*(1988): Characteristics of future agricultural animals. In: Genetic Engineering of Animals, 299-310.p. Ed. Evans and Hollander, Plenum Press
- Schuman, R.M.*(1990): Genetic Engineering. In: Poultry Breeding and Genetics. Ed. R.D. Crawford, Elsevier, 585-598.p.
- Simon, D.*(1990): Databanks and the conservation policy. 4th World Congr. on Genetics Appl. to Livest. Prod. Edinburgh, Vol. XIV, 423-426.p.
- Smith, C.*(1988): Potential for animal breeding, current and future. Proceedings of the second Internat. Conf. on Quantitative Genetics, 150-160.p.
- Smith, C.-Mediellen, I.*(1989): Use of identified gene in animal breeding. In: Evaluation and Animal Breeding Reviews on molecular and quantitative Approaches in Honour of Alan Robertson. Ed. W.G. Hill and T.F.C. Mackay, CAB, 237-242.p.
- Soller, M.-Beckmann, J.S.*(1988): Genomic genetics and the utilization of breeding purposes of genetic variation between populations. Proceedings of the second Internat. Conf. on Quantitative Genetics. Ed. B.S. Wier, E.J. Eisen, M.N. Goodman and G. Namkoong. Senauer, Sunderland, Mass, 161-188.p.
- Zhang, W.-Smith, C.*(1992): Theor. Appl. Genet., 83, 813-820.p.

Érkezett: 1994. július
 Szerző címe: Állattenyésztési és Állattartási Intézet
 Author's address: Institut für Tierzucht und Tierhaltung
 Cristian-Albrechts-Universität, Kiel

(Fordította: Béni Béla, DATE)

Folytatás a 294. oldalról

transzportja és a rövid szénláncú C_{18} zsírsavak közötti kapcsolatot, valamint megállapították, hogy miként változik a bendőfolyadékban a glicerinkiegészítést követően a ^{14}C -glicerinnel való felhasználása és a ^{15}N -forgalma.

A legtöbb (16) előadás a "Ca, foszfát és nyomelemek" témakörrel foglalkozó szekcióban hangzott el. A témán belül három fő kérdés körül csoportosultak az ismertetett kísérletek. Ennek során elemezték

- tejelő tehenek esetében a parathormon, a Ca, a Mg és a P közötti összefüggést a peripartális időszakban,
- sertéseknél és növendék nyulaknál a fitáz alkalmazásának a hatását,
- valamint a Zn-hiány illetve, -kiegészítés szerepét a patkányok és a borjak Zn-forgalmában.

A „Takarmányozás, teljesítmény és termékminőség” téma keretében a növekedési intenzitás, valamint a különböző abrakszint mellett etetett árpának a bikák vágási eredményére, illetve testösszetételére gyakorolt hatásáról, növendék sertéseknél a teljesítmény, a takarmányozás és a hormonkoncentráció közötti kapcsolatról, továbbá a szénhidrát-forrás, a zsíretetés és a nyersfehérje intenzitására hangzottak el előadások.

Az utolsó témakörben a *monogasztrikus állatok N anyagcseréjével, emésztésével és a bélflóra vizsgálatával* foglalkoztak. Választott malacokkal kapcsolatosan a β -glükánáz alkalmazásáról, növendék sertéseknél a lizin, antibakteriális vegyületek, az éheztetést követő laktózkiegészítés és a Paciflor probiotikum hatásáról ismertettek eredményeket. További három előadásban a ló és a juh emésztésének összehasonlításáról, valamint a tejelő pónilovak lizinszükségletéről és fehérje-anyagforgalmáról számoltak be. Kutyában a fehérjefelvétel és az ileum mikroflóra-összetétele közötti kapcsolatot ismertette egy hannoveri előadó. A különböző táplálóanyagoknak a macska energia- és N-forgalmára gyakorolt hatását pedig egy berlini kolléga mutatta be.

Hazánkban az alábbi két előadás hangzott el:

Fekete S.–Hullár I.–Kádár I.–Huszenicza Gy.–Glávits R.–Mézes M.–Szilágyi M.: *Környezetszennyező mikroelemekkel (Pb, Mo, Cd, Hg, Se) trágyázott talajon termelt sárgarépa etetésének hatása növendék nyulak emésztésére, szaporodási és anyagforgalmi mutatóira.*

Fébel H.: *A takarmány szénhidrát tartalmának és a fehérje lebonthatóságának hatása a bendőfermentációra, a táplálóanyagok bendőbeli emésztésére és duodenális átfolyására.*

A konferencia jó lehetőséget biztosított a résztvevőknek arra, hogy kutatási eredményeiket és gondolataikat a rokon témákkal foglalkozó szakemberekkel megvitassák. Az elhangzott előadások összefoglalóit — döntően német nyelven — tartalmazó kötet az érdeklődő kollegák részére az ÁTK-ban (Herceghalom) rendelkezésre áll.

A közgyűlés döntése alapján a Takarmányozásélettani Társaság 49. éves ülését 1995-ben ismét Göttingenben rendezik.

Dr. Fébel Hedvig

A SELEJTEZÉSI OKOK ÖSSZEFÜGGÉSE AZ ÉLETTELEJESÍTMÉNNYEL NAGYÜZEMI HOLSTEIN-FRÍZ ÁLLOMÁNYBAN

GÁSPÁRDY ANDRÁS—BOZÓ SÁNDOR—SZŰCS ENDRE—TRAN ANH TUAN—
VÖLGYI CSÍK JÓZSEF

ÖSSZEFOGLALÁS

A tejtermelő állományok hasznosítása selejtezésükkel fejeződik be. Vizsgálatunkat Magyarország egyik holstein-fríz törzstenyészetében 1983 és 1992 évek között termelt tehenein (n=891) folytattuk le. A selejtezési okokat kilenc csoportra osztottuk. Meghatároztuk a selejtezési okok gyakoriságának változását a hasznosítási időtartam (év) függvényében, valamint értékeltük a különböző selejtezési ok miatt kiesett tehének élettelejesítményét.

Megállapítottuk, hogy a selejtezési okok gyakorisága csak a gyenge termelés miatt kiesett tehének csoportjában csökkent. Az elhullás, a meddőség, a tőgyhiba és tőgybetegség, a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség, valamint az anyagcsereforgalmi megbetegedés selejtezési okok esetében az előfordulás gyakorisága a 4.-5. használati évig nőtt, majd csökkent. A kényszervágás, ellési bonyodalom és egyéb kiesési okok esetében, fordítva, a selejtezési okok gyakorisága kezdetben csökkent, majd emelkedett.

A szaporodással összefüggő tulajdonságokat tekintve megállapítottuk, hogy a meddőség miatt kiesett tehéneknek volt a legnagyobb a termékenyítési indexe. A legtöbb borjút a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség miatt kiesett tehének adták. Az anyagcsereforgalmi megbetegedés miatt kiesett tehéneknek volt a leghosszabb a két ellés közötti időtartamuk.

A lábszerkezeti hiba és csülökbetegség miatt kiselejtezett tehének töltötték a leghosszabb időt a tehenészetben és ezek éltek a legtovább s ugyancsak ezeknek volt a legkedvezőbb értéke a tejelőnapok, valamint a teljesített laktációk számát illetően is.

Ezek a tehének adták a legtöbb tejet életük során, valamint az egy élelnapra jutó tejtermelés tekintetében. Az egy tejelő napra jutó tejtermelés vonatkozásában viszont az anyagcsereforgalmi megbetegedések miatt kiesett tehének bizonyultak a legjobbnak. A választott gazdaságossági mutató tekintetében a legjobban a meddőség, valamint a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség miatt kiselejtezett tehének, a leghátrányosabban a gyenge termelésű és a kényszervágott tehének csoportjai szerepeltek.

Összességében megállapítható, hogy az értékmérő tulajdonságokhoz kötődő selejtezési kódok jól tükrözik a tehének képességeit. A vizsgálat ugyanakkor felhívja a figyelmet a primer selejtezési okok még pontosabb, hitelesebb kódolására.

SUMMARY

Gáspárdy, A.-Bozó, S.-Szűcs, E.-Tran Anh, T.-Völgyi Csík, J.: RELATIONSHIP OF CULLING FACTORS TO LIFETIME PRODUCTION IN HOLSTEIN POPULATION ON A LARGE SCALE DAIRY OPERATION

The aim of this study was to establish change of incidence of causes of culling depending on herd life and relationship of causes of culling to several production and reproduction traits as well as longevity of Holstein Friesian dairy cows. The present investigation has been carried out on the

A vizsgálatot intézetünk anyagi hozzájárulása mellett a Magyar Tudományért Alapítvány támogató segítségével végeztük el.

data base of a large scale dairy operation in Hungary. The raw data have been processed by the analysis of variance. Records of 891 cull cows of this seedstock herd was evaluated covering a 10 years period from 1983 to 1992.

Continuous decline was observed in the share of cows culled exclusively due to low milk yield with advancing age. Culling of cows owing to mortality, sterility, feet and legs, udder and metabolic disorders seemed to increase from a starting point up to a peak at 4–5 years of herd life with a decline thereafter below the initial value. Ratio of calving difficulty, other reasons and that of emergency slaughtering declined from an initial value up to 4 years of herd life with a rapid subsequent increase just reaching the starting point.

Based of the results following statements could be made: as far as the reproduction traits such as conception rate and calving interval are concerned the least favourable figures were shown in cows culled due to sterility and metabolic disorders, respectively. On the contrary, the greatest number of calf crop was achieved in cows culled due to feet and legs disorders. Herd life and longevity seemed to be high for cows culled in consequence of infertility, udder and feet and leg problems versus mortality and emergency slaughtering.

Special milk production traits were additionally calculated in terms of milk yield per milking day, per day of herd life and whole life span. Highest performance of milk yield per milking day was obtained in cows culled due to metabolic disorders. Simultaneously, the highest milk production values of other terms were registered for cows culled due to feet and leg disorders.

Based on the results of this investigation previous findings on the relation of performance traits to culling causes could be reconfirmed. On the one hand low production is accompanied by high fertility, on the other hand improved milk production is impaired with high incidence of disorders of the digestive system. Findings reveal that high performers are generally culled due to digestive disorders with an indirect effect of reproductive problems and/or illnesses caused by weak constitution. Change of incidence of causes of cow cullings allow to draw the following conclusions: the most consequent selection is practiced for milk production. This might be associated with the fact that that is the trait the dairy cattle is bred for.

BEVEZETÉS

Gazdasági állataink, de különösen a tejelő szarvasmarha egyedi értékelésekor két szélsőséges álláspontot figyelhetünk meg. Az egyik a fiatal állatok mielőbbi — származásukat ismerve néha még az első termelési ciklust is megelőző — elbírálását célozza, a másik pedig az állatokat életteljesítményük alapján veszi górcső alá.

A tejtermelő állományok hasznosítása kiselejtezésükkel fejeződik be, ennek ellenére a selejtezések elemzésével mégis viszonylag keveset foglalkozott a tudományos kutatás.

A tehenselejtezés összetett területét vizsgálva többek között *Fosgate* (1965), valamint *Allaire és mtsai.* (1978) is megállapítják, hogy a kiesés okát és idejét nagy mértékben befolyásolja maga a fajta, a tartási- és takarmányozási körülmény, az év, az évszak, a termelési színvonal, de nem utolsó sorban a tenyészcél, a tenyésztő magatartása.

Hazánkban a tejhasznú fajták és genotípusok különbségeit elemezve *Enyedi és Szuromi* (1985) megjegyzi, hogy a holstein-frízhez képest a magyartarka x holstein-fríz keresztezett tehének közül gyenge termelés miatt nagyobb hányad kerül vágóba, ugyanakkor ezeknél kevesebb elhullás. Megállapítják még, hogy

a holstein-frízhez képest a finn ayrshire tehének ugyancsak nagyobb hányadát selejtezik ki gyenge termelés miatt, viszont esetükben lényegesen kevesebb az elhullás és a kényszervágás aránya. A tejelő fajták genetikai távolságát és génjeinek komplementaritását kiaknázó, kombinatív keresztezéssel létrehozott genotípusok kiesésekkel kapcsolatos értékmérő tulajdonságaira hívják fel a figyelmet *Dohy és Zelfel* (1986), *Horn* (1987), valamint *Bozó és mtsai.* (1987). Utóbbi kutatók legújabb vizsgálatuk alapján (*Bozó és mtsai.*, 1991) a holstein-fríz x jersey keresztezett tehének selejtezési kategóriáiban a következő eredményeket kapták: míg az elhullás és a kényszervágás együttes aránya a holstein-fríz esetében 19%-ot tett ki, addig ez a szám az SMR-nél 15% volt, a hungarofríznel pedig 5% alatt maradt. A holstein-fríz tehének 45%-át meddség miatt selejtezték ki, szemben a másik két fajta 25–30% közötti arányával.

Norman (1978), *Call* (1978), valamint *Silva és mtsai.* (1986) megállapításait is összegezve leszűrhetjük, hogy három fő selejtezési ok figyelhető meg: gyenge termelés, szaporodási zavarok, és tőgy megbetegedések. Ezek együttesen a selejtezések 75%-át teszik ki. Ennek igazolásására mutatjuk be az 1. táblázatot, melyet néhány holstein-fríz tenyésztő országból megkért selejtezési adatokból állítottunk össze. A táblázat világosan szemlélteti, hogy a tenyésztő és ellenőrző szervezetek világszerte számos veszteségi okot tartanak szükségesnek megkülönböztetni. Ezek céljukat tekintve két — ugymint állattenyésztési és állategészségügyi — csoportra oszthatók. Személyes tapasztalataink (nemcsak hazai) alapján meg kell jegyeznünk, habár a tehénveszteségi okok feljegyzésének feltételei adottak, a gyakorlatban ezek java mégis — elsősorban a tenyésztők (gazdák, farmerek) nagymértékű figyelmen kívül hagyása folytán — azonosítatlan marad.

A különböző tartási rendszerek összehasonlító vizsgálatát értékelve *Enyedi* (1991) megjegyzi, hogy a selejtezési okok alakulásában az üzemek között lényegesen nagyobb eltérések adódnak, mint az értékelt tartási rendszerek között. A selejtezési okok előfordulása és mértéke tehát elsősorban az üzem állapótól, illetve az üzemeltetés színvonalától függ, nem pedig a kialakított tartási rendszertől.

Czakó és Sántha (1985) a technológiai tűrőképesség fogalmát és ismérveit feltárva rámutatnak arra, hogy a nagyüzemi technológiát elviselni nem képes egyedek selejtezése a tejtermelőképeség kontraszelekciójához is vezethet. A környezeti hatások szerepe a gyengén öröklődő tulajdonságok tekintetében mindig jelentős. *Westell és mtsai.* (1982) vizsgálataiból is ismert, hogy a selejtezési okok öröklődhetőségi értéke gyakorlatilag zéró ($h^2 = 0-0,13$), ezek szerint az aktuális selejtezés oka csaknem kizárólag a termelési környezet lenne.

A kiselejtezett tehének kedvezőtlen kor szerinti megoszlására a magyar tarka fajtában már *Csukás és mtsai.* (1951), majd mások mellett *Szilasi* (1982) is felhívták a figyelmet. A tehének hasznos életkorának meghosszabbítására irányuló törekvéseket (pl. a *Csukás-féle* herceghalomi élettartam-vizsgálatok) annak idején — ahogyan *Kecskés* (1977) említi — szinte elmarasztalták, mondván hogy káros törekvés, mert gátolja a genetikai előrehaladást. *Dohy* (1983) holstein-fríz bikák ivadékcsoportjain értékelt a „stayability”-t (megmaradási hányadot, állóképességet) 48, 60 és 72 hónapos korban, és azt tapasztalta,

1. táblázat

**A tehénvesztési okok bemutatása (1–15-ig az ISzSz rendszerben),
valamint ezek alakulása néhány, holstein-fríz fajtát tenyésztő országban (%)**

	Német- ország(1)	Japán(2)	Dánia(3)	Svéd- ország(4)	Magyar- ország(5)
Veszteségi ok(6) n	112.693	131.799	251.375	52.041	119.004
1. Elhullás(7)	–	8	–	–	10
2. Kényszervágás(8)	–	–	–	2	13
3. Meddőség(9)	26	17	33	25	35
4. Ellési bonyodalom(10)	–	–	–	3	1
5. Tőgyhiba, tőgybetegség(11)	12	13	19	25	7
6. Lábszerkezeti hiba, csülökbetegség(12)	8	–	6	6	3
7. Anyagcsereforgalmi megbetegedés(13)	–	–	–	–	–
8. Küllemi hiba(14)	–	–	–	–	–
9. Légzőszervi megbetegedés(15)	–	–	–	–	–
10. Tuberkulózis(16)	–	–	–	–	1
11. Brucellózis(17)	–	–	–	–	–
12. Egyéb fertőző betegség(18)	3	–	–	4	–
13. Leukózis(19)	–	–	–	2	–
14. Gyenge tejtermelés(20)	5	26	17	9	18
15. Egyéb(21)	25	18	25	20	10
16. Öregség(22)	7	–	–	–	2
17. Rossz fejhetőség(23)	2	–	–	4	–
Összesen(24)	100	100	100	100	100

Cow losses (from 1 to 15 in Hungarian System) and its trend in Holstein Friesian breed of some countries (%)

Rechnenzentrum zur Förderung der Landwirtschaft, 1992, Bundesrepublik Deutschland(1),

Hokkaido Holstein Association, 1992, Japan(2),

Landbrugets Radgivningscenter, 1992, Danmark(3),

Swedish Association for Livestock Breeding and Production, 1992, Sweden(4),

A szarvasmarhatenyésztés eredményei 1989, MMI, Hungarian Institute for Quality Control(5),
causes(6), mortality(7), emergency slaughtering(8), sterility(9), calving difficulty(10), udder problems(11), feet and legs(12), metabolic disorders(13), type defect(14), diseases of the respiratory system(15), tuberculosis(16), infectious abortion(17), other diseases(18), leucosis(19), low milk yield(20), other reasons(21), age(22), slow milker(23), total(24)

hogy az apaállatok között, már lányaik 48 hónapos korban mért "stayability" értéke alapján jelentős különbségek lehetnek, valamint ennek felhasználásával jól becsülhető a várható élettartam. Everett és mtsai. (1976) az első laktációs tejtermelés színvonala és a különböző időpontokban (36, 48, 60, 72, 84 hónap) megállapított megmaradási hányad közötti kapcsolatot tárták fel és ez alapján értékelték több fajta bikáit. Vizsgálatukból két megállapítás, úgy tűnik, nem

vesztette el érvényességét és amelyekre újból fel szeretnénk hívni a figyelmet: hogy, a holstein-fríz bikák tenyésztéke lányaik élettartamával fordítottan arányos, valamint hogy a jersey bikák tenyésztéke lányaik élettartamának hosszabbodásával javuló mértékben nő.

Az amerikai holstein-fríz tenyésztők, így *Kliewer* (1974) is, az évi 20%-os selejtezést tartják optimálisnak. Ez 29 hónapos első elléskori életkort feltételezve 7 és fél éves átlagos selejtezési életkort jelentene. Ezzel szemben *Norman és mtsai.* (1974) közel 3,4 millió tehénre kiterjedő értékelése szerint, a holstein-frízek átlagos élettartama 5,5 évre, hasznosítása pedig csak 3,1 évre tehető; ez utóbbi például az USA Wisconsin államában 1968 és 1982 között egy alkalommal sem érte el a 2,8 évet (*Sattler és Dentine*, 1989).

A Kanadából és az USA-ból importált tisztavérű holstein-fríz tehének aggasztóan rövid, kereken 5 esztendő élettartamáról, és 30% körüli éves selejtezési arányáról tett említést *Bozó* (1983) az első nemzetközi holstein-fríz világkonferencián. Magyarországon a holstein-fríz tehének átlagos élettartama napjainkban sem éri el a hat évet, a hasznosítási időtartam pedig alig hosszabb, mint három év.

A tehének hasznos élettartamának a csökkenését *Gravert* (1993) az állomány éves selejtezési hányadának növekedésével jelzi: ez a mutató az 1980-as évek során Németországban 30%-ról 37%-ra nőtt, miközben a tenyésztő szándékával kiselejtezett tehének aránya 30%-ról 24%-ra csökkent.

A gazdaságos termelés feltétele lenne a tehének legmagasabb termelését követő kiselejtezése. Megállapítható a tehén „ésszerű” (gazdaságos) termelésben és tenyésztésben tartási időtartama, melyre vonatkozóan a kutatók (pl. *Korver és Renkema*, 1979, illetve *van Arendonk*, 1984) többféle becslési eljárást is kidolgoztak. A legjobb gazdasági mutatónak *Moser* (1991) az egy életnapra eső relatív nettó jövedelmet tartja. Ezúton a hozam-költség viszony a tehén élettartamára, mint a termelés növelésének egyik indirekt tényezőjére vetődik ki.

Bárhogyan alakuljon is a selejtezés, a valós selejtezési ok megállapítása nélkülözhetetlen a tenyésztői munka érdekében. Az elsődleges okot gyakran elfedik a később szerzett másodlagos selejtezési okok: több ízben előfordul, hogy az elhuzódó laktációjuk végén lévő tehéneket alacsony termelés címén zárják ki az állományból, holott az igazi ok például a meddőség.

Jelen vizsgálatunkban két célt tartottunk szem előtt, ennek érdekében:

- megvizsgáltuk az egyes selejtezési okok gyakoriságának alakulását a hasznos élettartam függvényében, valamint
- összehasonlítottuk az egyes selejtezési okok miatt kiesett tehéncsoportok életteljesítményét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot hazánk egyik holstein-fríz törzstenyészetének 1983 és 1992 évek között termelt, már kiselejtezett fajtatiszta holstein-fríz tehenein végeztük. A tenyészetben az állatokat egész évben pihenőboxos zárt istállóban, kötetlenül tartották és kukoricaszilázsra alapozott monodiétás takarmányozási rend-

szerben etették. A vizsgálatba csak azokat az egyedeket vontuk be, amelyeknek megbízható termelési-, szaporodási-, illetve selejtezési adataik voltak. Vizsgálatunkban így összesen 891 egyed adatait dolgoztuk fel. A tehenek összesen 111 apától származtak (a bikánkénti átlagos ivadékszám 8,02 /min.: 1, max.: 69, sd: 11/volt).

Az alapadatok feldolgozása előtt a környezeti hatások kimutatása céljából főhatás vizsgálatmal megállapítottuk az ellési év, az ellési hónap és az első ellési kor hatását az első standard laktációs tejtermelésre. Ennek eredménye alapján nem kaptunk statisztikailag igazolható lényeges hatást sem az ellési hónap ($F=1,09$; $P=0,368$) sem pedig az első ellési kor ($F=0,32$; $P=0,570$) vonatkozásában. Szignifikáns hatást csak az ellés éve ($F=7,96$; $P=0,001$) mutatott. A tulajdonságok vizsgálatát így egytényezős varianciaanalízissel, a legkisebb négyzetek módszerével (Harvey, 1985) végeztük el:

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij},$$

ahol

$$y_i = \text{egyedenkénti megfigyelés,}$$

$$\mu = \text{átlag,}$$

$$a_i = \text{ellési év hatása (1, \dots, 10),}$$

$$e_{ij} = \text{véletlen hiba.}$$

Hazánkban, 1990-től, a selejtezési okok azonosítását az Integrált Szarvasmarha Rendszer (ISzSz) kitöltési utasítása szerinti „egyed hova fordítási kód értékek” alapján jelölik a tenyésztők. Ezen kódértékek használata minden ellenőrzésbe vont egyed esetében egységes és kötelező. Az összesen 24 „egyed hova fordítási kód érték” közül 13 különböző selejtezési ok miatti kiesést jelöl. Ezenfelül egy-egy pedig az elhullást, valamint a kényszervágást kódolja. Megjegyezzük még, hogy az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben Dunay és mtsai. (1985) számítógépes telepírányítási rendszert dolgoztak ki, amely a tehénselejtezések és kiesések okonkénti rögzítésére is alkalmas. Vizsgálatunkban ez utóbbi üzemi kódokat vettük figyelembe.

Az összesen 15 tehén kiesési okot vizsgálatunk céljára az alábbi kilenc csoportra osztottuk: elhullás (1), kényszervágás (2), meddőség (3), ellési bonyodalom (4), tőgyhiba és tőgybetegség (5), lábszerkezeti hiba és csülökbetegség (6), anyagcsereforgalmi megbetegedés (7), alacsony termelés (8), valamint egyéb (9). Valamennyi csoport közül az egyéb elnevezésű külön magyarázatra szorul: ide ugyanis nemcsak azokat az egyedeket válogattuk be, amelyeket a termelő ilyen selejtezési okkal vett ki az állományból, hanem azon elenyésző számú tehenet is, melyek nem az első nyolc selejtezési ok valamelyike — hanem például fertőző betegség — címén kellett elhagyniuk társaikat.

Vizsgálatunkhoz az említett kilenc selejtezési ok gyakoriságát hasznosítási évenként számítottuk ki, majd ezek másodfokú görbére történő illesztésével meghatároztuk a selejtezési okok gyakoriságának változását a hasznosítási időtartam növekedésével.

Az életteljesítmény tágabb értelmezésében értékeltük az első elléskori életkort, a sikeres vemhesítésre jutó termékenyítések számát, a borjazások számát, a két ellés közötti időtartam hosszát, az összes tejtermelést (vagyis a szűkebb értelemben vett életteljesítményt), a teljes laktációk számát, a tejelő-, tehén- és életnapok számát, valamint ezen időtartamok egy napjára jutó tejtermelést. Gazdasági mutatóként az egy liter tej értékesítési árának felnevelési-költség hányadát — az üzem által kerekítve megadott értékeket (egy liter tej értékesítési ára 20 Ft, üszőfelnevelési költség 80 ezer Ft) alapul véve — számítottuk ki.

A vizsgált tulajdonságok esetében átlag-, szórás és az állományátlaghoz viszonyított százalékos értékeket számítottuk ki. A táblázatok áttekinthetősége érdekében az átlagértékek F-próbáját adjuk meg.

EREDMÉNYEK

Az egyes selejtezési okok állományszintű gyakorisága esetünkben is, amint azt a 2. táblázat szemlélteti, a nagyüzemi holstein-fríz állományok jól ismert arányait mutatta azzal a különbséggel, hogy a tőgyhiba és tőgybetegség selejtezési okot gyakoriságban meghaladta az ellési bonyodalom selejtezési ok és hogy az egyes selejtezési okok gyakorisága kiegyenlítettebb volt az 1. táblázat értékeinél.

Az 1. ábrán jól nyomon követhető az egyes selejtezési okok részarányainak alakulása a hasznos élettartam függvényében. A függvényillesztést elvégezve azt tapasztaltuk, hogy a görbék lefutásuk szerint három típusba sorolhatók.

Az elsőben — amelyet kizárólag az alacsony termelés, mint selejtezési ok testesít meg — az adott selejtezési ok előfordulása folyamatosan csökken.

A második típusban az adott selejtezési ok görbéjét kezdeti emelkedés, majd egy csúcspont utáni csökkenés jellemzi. A csúcspont, vagyis a selejtezés legnagyobb mértéke a 4–5-ik hasznosítási évben jelentkezett. Ide tartozónak ítéltük az elhullás, a meddőség, a tőgyhiba és tőgybetegség, a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség, valamint az anyagcsereforgalmi megbetegedés selejtezési okokat.

A harmadik típusba éppen a második típussal ellentétes lefutású görbék tartoznak: kényszervágás, ellési bonyodalom és egyéb.

Az ellési bonyodalom és egyéb címen történt kiselejtezés mértéke viszonylag állandó, amelyet a legkisebb relatív szórás értékük (cv%) is igazol.

A 3. táblázat mutatja be a szaporodási tulajdonságok alakulását selejtezési okonként. Az első ellési életkor tekintetében — a korábban megállapítottakkal egyezően — nem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni a selejtezési csoportok között. A kényszervágott és a meddőség miatt selejtezett tehenek esetében tapasztaltuk a legnagyobb termékenyítési indexet, vagyis a legtöbb termékenyítést egy vemhesülésre. Megállapítottuk azt is, hogy a gyenge termelés miatt kiesett tehenek voltak a legtermékenyebbek. A legtöbb borjút a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség, a tőgyhiba és tőgybetegség, az anyagcsereforgalmi megbetegedés, valamint meglepő módon az ellési bonyodalom végett kiesett

2. táblázat

A selejtezési okok megoszlása a vizsgált holstein-fríz állományban

	n	%
Elhullás(1)	20	2,2
Kényszervágás(2)	58	6,6
Meddőség(3)	174	19,5
Ellési bonyodalom(4)	130	14,6
Tőgyhiba, tőgybetegség(5)	79	8,9
Lábszerkezeti hiba, csülökbetegség(6)	75	8,4
Anyagcsere-forgalmi megbetegedés(7)	68	7,6
Gyenge tejtermelés(8)	107	12,0
Egyéb(9)	180	20,2
Összesen(10):	891	100,0

$$\chi^2 = 26,0 \quad P < 0,01$$

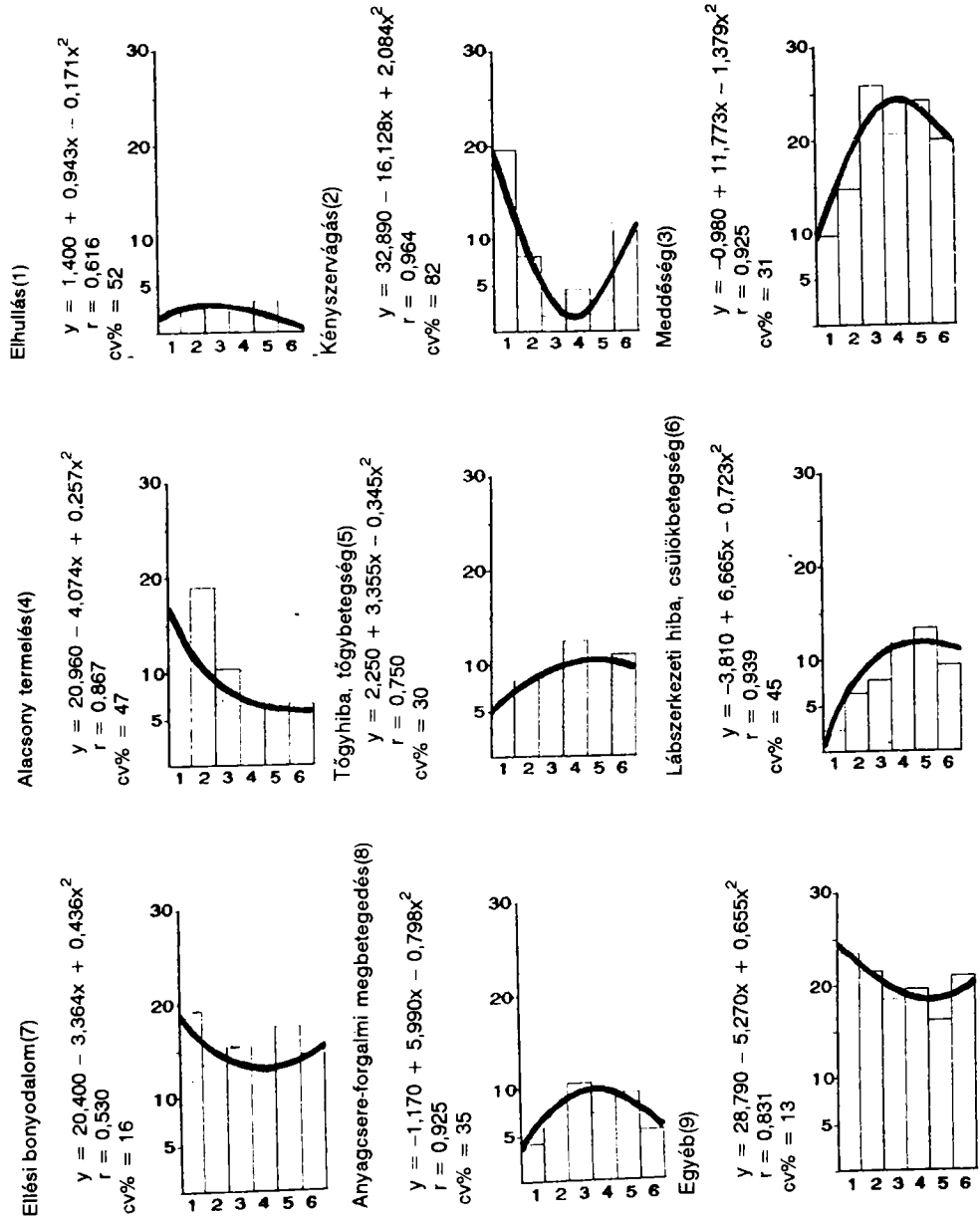
Distribution of culling causes in the investigated Holstein population
mortality(1), emergency slaughtering(2), sterility(3), calving difficulty(4), udder problems(5), feet and legs(6), metabolic disorders(7), low milk yield(8), other reasons(9), total(10)

egyedek adták. Az anyagcsereforgalmi megbetegedés miatt selejtezetteknek volt a leghosszabb, a gyenge termelés miatt kiesett teheneknek volt a legrövidebb a két ellés között eltelt ideje.

A 4. táblázat tanúsága szerint a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség, valamint a meddőség miatt kiselejtezett teheneknek volt a legmagasabb, s egyben a legkedvezőbb értéke is a tejelő napok, illetve a teljesített laktációk számát tekintve is. Ugyanakkor a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség, valamint a tőgyhiba és tőgybetegség miatt kiselejtezett tehenek töltötték a leghosszabb időt a tehenészetben és éltek a legtovább. Statisztikailag igazolhatóan ez utóbbiaknál lényegesen gyengébbek voltak ezekben a tulajdonságokban a kényszervágott, az elhullott és a gyenge termelés miatt selejtezett tehenek.

Az 5. táblázat szemlélteti a tejtermelési mutatók alakulását selejtezési okonként. Az egy tejelő napra jutó tejtermelést — amely a tejtermelőképeségnek leginkább a fokmérője — illetően a legjobb eredményt az anyagcsereforgalmi megbetegedések miatt kiesett tehenek csoportja érte el. A selejtezési kategóriák közül újra a lábszerkezeti hiba miatt selejtezett teheneket emelhetjük ki: ezek adták a legtöbb tejet életük során és legjobbak voltak az egy életnapra jutó termelés tekintetében.

1. ábra: A selejtezési okok arányainak (%) alakulása a hasznos élettartam (év) függvényében



Change of percentual frequency of culling causes with advancing herd life (years) mortality(1), emergency slaughtering(2), sterility(3), calving difficulty(4), udder problems(5), feet and legs(6), metabolic disorders(7), low milk yield(8), other reasons(9)

3. táblázat

A szaporodási tulajdonságok alakulása selejtezési okonként csoportosítva

Megnevezés(1)		Első ellési kor (nap)(2)	Termékenyí- tések száma(3)	Borjázások száma(4)	Két ellés közötti idő (nap)(5)
Elhullás(6) n=20	\bar{x}	802	2,35	2,21	427
	s	154	1,40	1,38	188
	% *	99	81	78	102
Kényszervágás(7) n=58	\bar{x}	823	3,72	1,90	406
	s	76	2,39	1,53	50
	%	102	128	67	97
Meddőség(8) n=174	\bar{x}	812	3,41	2,60	419
	s	78	2,03	1,11	99
	%	100	118	91	100
Ellési bonyodalom (9) n=130	\bar{x}	800	2,74	3,27	410
	s	50	1,33	1,28	74
	%	99	94	115	98
Tőgyhiba, tőgybetegség(10) n=79	\bar{x}	801	2,80	3,31	424
	s	58	1,45	1,11	78
	%	99	97	116	101
Lábszerkezeti hiba, csülökbetegség(11) n=75	\bar{x}	801	2,70	3,39	435
	s	54	1,41	1,17	97
	%	99	93	119	104
Anyagcsere-forgalmi megbetegedés (12) n=68	\bar{x}	795	2,91	3,28	457
	s	47	1,68	1,16	125
	%	98	100	115	109
Gyenge tejtermelés(13) n=107	\bar{x}	823	2,40	2,74	388
	s	127	1,24	1,09	60
	%	102	83	96	93
Egyéb(14) n=180	\bar{x}	814	2,65	3,10	421
	s	89	1,16	1,25	77
	%	100	91	109	100
Állomány átlag(15) n=891	\bar{x}	808	2,90	2,85	419
	s	81	1,60	1,11	90
	%	100	100	100	100
F érték(16)		1,32	5,6 ***	25,3 ***	20,8 ***

* adott mutató százalékos értéke az állományátlaghoz képest(17)

*** P<0.001

Distribution of reproduction traits according to culling causes
 item(1), age at first calving (days)(2), number of insemination per conception(3), number of parturition(4), calving interval (days)(5), mortality(6), emergency slaughtering(7), sterility(8), calving difficulty(9), udder problems(10), feet and legs(11), metabolic disorders(12), low milk yield(13), other reasons(14), overall mean(15), F-value(16), percentage as compared with overall mean(17)

4. táblázat

A tejelő-, a tehén- és az életnapok, valamint a teljes laktációk számának alakulása selejtezési okonként csoportosítva

Megnevezés(1)		Tejelőnapok(2)	Tehénnapok(3)	Életnapok(4)	Teljes laktációk(5)
Elhullás(6) n=20	\bar{x}	603	795	1597	1,44
	s	290	452	539	0,77
	%*	75	82	90	68
Kényszervágás(7) n=58	\bar{x}	584	654	1477	1,63
	s	507	623	636	1,46
	%	72	68	83	77
Meddőség(8) n=174	\bar{x}	916	1072	1884	2,38
	s	386	485	495	1,06
	%	114	111	106	112
Ellési bonyodalom(9) n=130	\bar{x}	844	1022	1821	2,32
	s	416	520	524	1,17
	%	105	106	103	109
Tőgyhiba, tőgybetegség(10) n=79	\bar{x}	907	1110	1911	2,30
	s	410	527	536	1,07
	%	113	115	108	108
Lábszerkezeti hiba, csülökbetegség(11) n=75	\bar{x}	941	1140	1941	2,46
	s	367	461	470	1,13
	%	117	118	108	116
Anyagcsere-forgalmi megbetegedés(12) n=68	\bar{x}	853	1055	1850	2,30
	s	383	462	470	1,14
	%	106	109	104	104
Gyenge tejtermelés(13) n=107	\bar{x}	767	913	1735	2,02
	s	365	460	478	1,10
	%	95	95	98	95
Egyéb(14) n=180	\bar{x}	818	1016	1829	2,17
	s	410	526	559	1,24
	%	101	105	103	102
Állomány átlag(15) n=891	\bar{x}	806	966	1774	2,12
	s	359	437	529	1,05
	%	100	100	100	100
F érték(16)		13,5 ***	16,6 ***	15,3 ***	9,8 ***

* adott mutató százalékos értéke az állományátlaghoz képest(17)

*** P<0,001

Distribution of milking herd life, herd life, lifetime and number of closed lactation according to culling causes

item(1), milking herd life (days)(2), herd life (days)(3), lifetime (days)(4), number of closed lactation(5), mortality(6), emergency slaughtering(7), sterility(8), calving difficulty(9), udder problems(10), feet and legs(11), metabolic disorders(12), low milk yield(13), other reasons(14), overall mean(15), F-value(16), percentage as compared with overall mean(17)

5. táblázat

A tejtermelési mutatók alakulása selejtezési okonként csoportosítva

Megnevezés(1)		Tejtermelés (kg)				Gazdaságos- ság** (%) (6)
		1 tejelő- (2)	1 tehén- (3)	1 élet-(4)	Összesen(5)	
		napra				
Elhullás(7) n=20	\bar{x}	23,7	19,6	9,1	14530	35
	s	4,3	5,7	3,2	6440	22
	%*	100	97	88	80	121
Kényszervágás(8) n=58	\bar{x}	22,7	20,6	8,1	11960	47
	s	3,0	3,2	3,3	6370	31
	%	96	101	79	65	162
Meddőség(9) n=174	\bar{x}	23,6	20,7	11,1	20910	23
	s	3,0	3,1	2,9	10330	14
	%	100	102	108	114	79
Ellési bonyodalom (10) n=130	\bar{x}	24,3	19,5	10,6	19300	28
	s	3,9	3,2	3,4	11410	18
	%	103	96	103	106	97
Tőgyhiba, tőgybetegség(11) n=79	\bar{x}	23,7	19,8	10,8	20640	26
	s	4,0	4,1	3,2	10820	24
	%	100	98	105	113	90
Lábszerkezeti hiba, csülökbetegség(12) n=75	\bar{x}	24,6	20,7	11,6	22520	22
	s	4,0	4,1	3,3	10920	14
	%	104	102	113	123	76
Anyagcsere-forgalmi megbetegedés(13) n=68	\bar{x}	25,1	20,4	11,1	20540	25
	s	4,2	4,0	3,3	0950	18
	%	106	100	108	112	86
Gyenge tejtermelés (14) n=107	\bar{x}	21,3	19,0	9,0	15620	45
	s	4,2	5,1	2,8	9110	95
	%	90	94	87	85	155
Egyéb(15) n=180	\bar{x}	24,2	19,8	10,3	18840	32
	s	5,0	4,3	3,4	11310	53
	%	103	98	100	103	110
Állomány átlag(16) n=891	\bar{x}	23,6	20,3	10,3	18270	29
	s	4,0	4,8	3,2	11030	52
	%	100	100	100	100	100
F érték (17)		7.5 ***	4.8 ***	9.8 ***	11.2 ***	13.2 ***

* adott mutató % értéke az állományátlaghoz képest(18),

** egy liter tej értékesítési árának felnevelési-költség hányada(19),

*** P<0.001

Distribution of milk production traits according to culling causes

item(1), milking herdlife daily yield (kg)(2), total herdlife daily yield (kg)(3) total lifetime daily yield (kg)(4), lifetime performance(5), profitability(6), mortality(7), emergency slaughtering(8), sterility(9), calving difficulty(10), udder problems(11), feet and legs(12), metabolic disorders(13), low milk yield(14), other reasons(15), overall mean(16), F-value(17), percentage as compared with overall mean(18), partage of rearing costs in selling price of milk (%) (19)

Amint látható, a gyengén tejelő tehének csoportjának helyzete egyértelműen a várható szinten alakult, hiszen ezek az állatok a termelési tulajdonságokban lényegesen elmaradtak társaiktól.

A választott gazdaságossági mutató esetében tehetők a legnagyobb különbségek az egyes selejtezési okok miatt kiesett tehének csoportjai között: talán furcsán hangzik, hiszen viszonylagos előnyről van szó, de a legjövődélmezőbben a meddőség, valamint a lábszerkezeti hiba és csülökbetegség miatt selejtezett tehének termeltek. Ezekről némiképp elmaradva, de az állományátlagnál eredményesebben szerepeltek az anyagcsereforgalmi megbetegedések, a tőgyhiba és tőgybetegség, valamint az ellési bonyodalom okán kiesett tehének csoportjai és kifejezetten rossz képet mutattak a gyenge termelésű és kényszerűgött tehének.

MEGBESZÉLÉS

Az azonos selejtezési ok miatt kiesett tehének csoportjait értékelve összességében megállapítható, hogy a selejtezési kategóriák jól tükrözik a tehének tényleges értékeit és jellemző tulajdonságait. Anélkül, hogy a selejtezési ok és az értékmérő tulajdonság fogalmát összetévesztenénk, néhány kapcsolatra a megemlítés szintjén utalnunk kell.

Vizsgálataink eredményéből kiindulva feltételezhetően a primér értékmérő tulajdonság, vagyis a tejtermelés esetében szelekció valósul meg a gyengén tejelő állatok selejtezésével a hasznosítás kezdetén. Az alacsony termelés miatt selejtezett tehének aránya az összes selejtezésen belül viszont nagyon alacsony, ezért a szelekció mértéke csekély lehet.

A szekunder értékmérő tulajdonságokkal kapcsolatos selejtezések ugyan csak erőteljesnek bizonyultak már a hasznosítás kezdetén, melyek mértéke azonban csak a 4.–5. hasznosítási évben teljesedett ki. Eredményeinkkel egyezően, a meddőség és a tőgybetegség vonatkozásában *Hámori és Orbán* (1970) megfigyelései a magyar tarka fajtában hasonló tendenciákat tükröztek.

Minden bizonnyal a fiatal állományban végrehajtott selejtezés az öröklött rossz tulajdonságok, hibás alkat, beteges szervezet kiszűrését célozta, míg a tehénkor derekán végzett nagyobb mértékű selejtezés a magas termelési szint, a fokozódó igénybevétel és az iparszerű tartási- és takarmányozási körülmények hatására kialakuló, szerzett és nem kívánatos tulajdonságok és megbetegedések eliminálását szolgálta.

Annak igazolására, hogy a primér és részben a szekunder értékmérő tulajdonságokkal összefüggő selejtezések gyakoriságának csökkenése az „időskorban” nem jelenti egyúttal ezen selejtezések maradéktalan teljesülését, egy korábbi vizsgálatunkra (*Gáspárdy és mtsai.*, 1993) utalunk. Ebből tudjuk, hogy azok a tehének maradnak legtovább az állományban, amelyeknek — ha nem is leggyengébb, de — jóval átlag alatti az első laktációs termelése. A leggyengébb termelésű egyedeket szándékosan selejtezi ki a tenyésztő a hasznosítás legelején. A következő években pedig kénytelen mindig a legjobban termelő te-

héncsoportoktól megválni; emésztőszervi megbetegedések, reprodukciós zavarok és alkati károsodások fellépése miatt. A legtöbb élő, láthatóan idejében vágóra nem küldhető tehének pedig — mintegy elkerülve a selejtezést — gyenge képességeikkel termelésben kell maradjanak az állomány létszámának a megtartása érdekében. Ez a megállapításunk összefüggésbe hozható *Török (1986)* korábbi észrevételével, miszerint az évenként „kilépő” tehének tejtermelő-képessége nem marad el lényegét tekintve a bentmaradókétól. A idézett szerző, a saját vizsgálatainkhoz hasonló szemléletű, hat éves időszakot felölelő vizsgálatával értékelte a tehénkiesési okok és az étellejlesztés (tej kg) kapcsolatát is. A lábhiba és a meddőség miatt „kilépett” tehének esetében ő is az állományátlagnál lényegesen magasabb termelést állapított meg, ugyanakkor a gyenge termelés miatt kiselejteztettek esetében, a tejtermelést tekintve, reális értéket, az állományátlag 74%-át kapta.

A szaporodási mutatók és a hasznos élettartam közötti összefüggést boncolva úgy vélhetjük, hogy kényszervágás címén az első termelési ciklusban nem vemhesült teheneket selejtezik, míg meddőség címén a kétszer-háromszor ellett, de újra nem termékenyíthető teheneket zárják ki az állományból.

A meddőség miatt kiesett tehének csoportját *Seegers és mtsai. (1993)* vizsgálatai kapcsán is ki szeretnénk emelni. Ők az utolsó ellés és a kiselejtezés közötti időtartamot figyelve megállapították, hogy az említett selejtezési ok miatt kikerült tehének társaiknál lényegesen több tejelő nappal zárják utolsó termelési ciklusukat. Tehát — a meddőség kivételével — valamennyi selejtezési ok fellépése azonnali tehenvesztéshez vezet, az újra nem vemhesült egyedeket viszont a gazdaságos állattartás érdekében, megnyúlt laktációban "lefejik".

Az egyéb ok címén selejtezett tehének csoportja szinte állandó egyötödös részesedésével vonja magára a figyelmet. Állandóságát csak azzal magyarázhatjuk, hogy ennek keretében olyan esetekről van szó, amelyek nincsenek összefüggésben az életkorral: minden korosztályt, úgymond egyformán sújtanak.

Jelen vizsgálatunkban a selejtezési okok gyakoriságának alakulása alátámasztja a holstein-fríz fajtával korábban szerzett megfigyeléseinket (*Bozó, 1983*) és megerősíti azon véleményünket, mely szerint elsősorban nem a tejmenyiség további, erőltetett növelését kellene célul tűzni, hanem inkább a másodlagos értékmérő tulajdonságok javítását, amelyekben kifejezetten gyenge eredményeket mutat a fajta.

Látható, hogy anyagcsereforgalmi megbetegedés a legjobb tejtermelő-képességű tehének körében lép fel. Az átlagosnál kisebb tejtermelő-képességű viszont átlagosnál kedvezőbb szaporodási tulajdonságokkal (termékenyítési index, két ellés közötti időtartam) párosul.

Vizsgálatunk felhívja a figyelmet a későbbiekben fokozottabban értékelendő néhány fontos szempontra, teendőre is.

Ilyen a selejtezési okok még pontosabb, hitelesebb megállapítása, mely egyre nélkülözhetlenebb a tenyésztői munka érdekében. El kell jönnie hazánkban is az időnek, amikor a selejtezési okok, a tenyésztői munka hatékonyabbá tétele érdekében beépülnek a tenyészértékbecslési rendszerbe.

Fontosnak tartanánk a selejtezési okok elnevezéseinek akár nemzetközi megállapodásban történő egységesítését illetve pontosítását.

Utalnunk kell a selejtezési okok időbeli változására is. Míg például az 1970-es évek elején a tejhasznú tehénállománynak több, mint 18%-át (Szilasi, 1981) kellett gümőkór miatt kiselejtezni, addig napjainkban ennek aránya egy százalék. Hazánkban a mezőgazdaság nagyüzemi átszervezését, illetve a fajtaváltást megelőző időszakban a leukózis csak szórványosan előforduló betegség volt. Itthoni elterjedését, a főleg tengerentúlról importált állatok gyorsították fel. Az USA-ban a tejelő állományok 20%-a szenvedett e betegségben az 1980-as években (Csukás, 1984). Nálunk a mentesítés kapcsán a szeropozitív egyedeket eltávolítják az állományból. A selejtezési okok tehát változnak az idők folyamán kialakuló új genotípusok és termelési környezetek, de mindenek előtt a változó hasznosítási cél (selejtezési szempont) függvényében.

Végül, de nem utolsósorban megemlítjük, a selejtezési okok szempontjából is elengedhetetlenül szükséges genotípus-környezet kölcsönhatások még feltáratlan területei kutatásának szükségességét.

IRODALOM

- Allaire, F. R.–Sterwerf, H. R.–Ludwick, T. M. (1978): J. Anim. Sci., Champaign, 60. 254.p.
- Bozó, S.(1983): A fajtatizta holstein-tenyésztés analízise. Nemzetközi Holstein Konferencia, Budapest, augusztus 8–10. 29–38.p.
- Bozó, S.(1987): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 36. 5. 403– 414.p.
- Bozó, S.–Dunay, A.–Rada, K.–Zéman, Z. (1987): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 36. 3. 209–220.p.
- Bozó, S.–Dohy, J.–Gáspárdy, A.–Kollár, N.–Püski, J. (1991): Die Bewertung der Rasse SMR an Hand von Vergleichsuntersuchungen in ungarischen Großbetrieben. 42nd Ann. Meet. of EAAP, Berlin. Sept. 8–13.
- Call, E. P.(1978): Economics associated with calving interval (in Wilcox, C. J. and H. H. Van Horn: Large dairy herd management. Univ. Press of Florida, Gainesville, 1992. 190.p.)
- Czakó, J.–Sántha, T.(1985): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 40. 4. 12–13.p.
- Csukás, A.(1984): Szarvasmarha- és Sertésenyésztés Gyakorlata, MÉM, Budapest, 4. 4. 67–70.p.
- Csukás, Z.–Bárczy, G.–Kecskés, S.–Kovács, M. (1951): Hosszú élettartam, tartósan termékeny és egyenletesen tejelő tehéncsaládok kitenyésztése. Állattenyésztési Kutatóintézet Évkönyve, Budapest, 33–51.p.
- Dohy, J.(1983): A szelekció hatékonyságának növelése új tejelő szarvasmarha típusok kialakításában. MTA doktori értekezés, Budapest
- Dohy, J.–Zelfel, S.(1986): Utilization of complementarity of dairy breeds for „Type-heterosis”. 37th Ann. Meet. of EAAP, Budapest, 1–4. Sept.
- Dunay, A.–Völgyi Csik, J.–Bozó, S.(1985): Szarvasmarha és sertésenyésztés gyakorlata, MÉM, Budapest, 5. 1. 9–25.p.
- Enyedi, S.(1991): World Review of Animal Production. Rome. XXVI. No. 4. 21–24.p.
- Enyedi, S.–Szurómi, A.(1985): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 34. 5. 385–392.p.
- Everett, R.V.–Keown, J.F.–Clapp, E.E.(1976): J. Dairy Sci., Champaign, 59. 8. 1532–1539.p.
- Fosgate, O.T.(1965): J. Anim. Sci., Champaign, 48. 1481.p.
- Gáspárdy, A.–Bozó, S.–Szűcs, E.–Völgyi Csik, J. (1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, Herceghalom, 42. 2. 97–108.p.
- Gravert, H.O.(1993): Der Tierzüchter, Frankfurt/Main, 45. 6. 16–19.p.
- Hámori, D.–Orbán, I.(1970): Magyar Állatorvosok Lapja, Budapest, 25. 5. 261–266.p.
- Harvey, W.R.(1985): User's guide to LSMLMW. Policopy Ohio State University
- Horn, A.(1987): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 42. 2. 385.p.
- Kecskés, S.(1977): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 32. 12. 24–25.p.
- Kliwer, R.H.(1974): szóbeli közlés. H.F.A.A. Brattleboro
- Korver, S.–Renkema, J.A.(1979): Livest. Prod. Sci., Amsterdam, No. 6. 29–37.p.
- Moser, H.(1991): Der Tierzüchter, Frankfurt/Main, 43. 10. 522.p.
- Norman, H.D.(1978): Maturity and longevity. (in Wilcox, C. J. and H. H. Van Horn: Large dairy herd management. Univ. Press of Florida, Gainesville, 1992. 59.p.)
- Norman, H.D.–Miller, P.D.–McDaniel, B.T.–Dickinson, F.N.–Henderson, C.R. (1974): USDA-DHIA factors for standardizing 305-day lactation records for age and month of calving. Agr. Res. Service U.S. Dep. of Agriculture, ARS-NE-40. Sept.
- Sattler, C. G.–Dentine, M. R.(1989): J. Dairy Sci., Champaign, 72. 1027.p.
- Seegers, H.–Fourichon, C.–Beaudeau, F.–Billon, D.(1993): Role of health in culling reasons and relationships to the length of productive life of dairy cows. 44th Ann. Meet of EAAP, Aarhus, Denmark, 16-19. August
- Silva, H.M.–C.J. Vilcox–A.H. Spurlock–F.G. Martin–Becker, R.B.(1986): J. Dairy Sci., Champaign, 69. 470.p.
- Szilasi, L.(1981): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 36. 27. 18.p.
- Szilasi, L.(1982): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 37. 34. 13.p.
- Török, I.(1986): Szarvasmarha- és Sertésenyésztés Gyakorlata, MÉM, Budapest, 6. 1. 3–19.p.
- van Arendonk, J.A.M.(1984): J. Anim. Breed. Genet., 101. 330.p.
- Westell, R.–A. Burnside, E. B.–Schaeffer, L. R. (1982): J. Dairy Sci., 65. 2366. p.

Érkezett: 1994. január

Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053. Herceghalom

A KANCA TEJÉNEK ÖSSZETÉTELE

3. Közlemény: A KOLOSZTRUM ÉS A TEJ MAKRO- ÉS MIKROELEM, VALAMINT VITAMINTARTALMA

CSAPÓNÉ KISS ZSUZSANNA—STEFLER JÓZSEF—MAKRAY SÁNDOR—CSAPÓ JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

Meghatározták 16 magyar hidegvérű, 4 haflingi, 6 breton és 3 bouloni fajtájú kanca kolosztrumának és tejének hamu-, makro- és mikroelem, valamint vitamintartalmát közvetlenül az ellés után, majd a laktáció 2., 3., 5., 10., 30. és 45. napján. Az ellés után közvetlenül fejt kolosztrum hamutartalmát (0,5923%) lényegesen nagyobbak találtak, mint a normális tejt (0,4051%). A makroelemek közül a kalcium közvetlenül az ellés után a legkisebb (747,7 mg/kg), az 5. nap körül éri el maximumát (953,7 mg/kg), a továbbiakban pedig a többi makroelemhez hasonlóan csökken a laktáció folyamán. A mikroelemek közül a cink és a réz folyamatosan csökken, a vas az 5. napi maximum után csökken, a mangán pedig a laktáció 5. napjáig nő, ezt követően pedig konstans szinten marad a laktáció vizsgált szakaszában. Az ellés után közvetlenül fejt kolosztrum (1. adat) és a normális tej (2. adat) makro- és mikroelem tartalmára — a genotípusok átlagában — az alábbiakat kaptuk: kálium: 928,6 és 517,2 mg/kg; nátrium: 320,0 és 166,6 mg/kg; kalcium: 747,7 és 822,9 mg/kg; foszfor: 741,7 és 498,8 mg/kg; magnézium: 139,7 és 65,87 mg/kg; cink: 2,95 és 1,99 mg/kg; vas: 0,996 és 1,209 mg/kg; réz: 0,606 és 0,249 mg/kg; mangán: 0,0447 és 0,0544 mg/kg.

A kolosztrum A-, D₃-, K₃- és C-vitamin tartalmát (0,88; 0,0054; 0,043; 23,8 mg/kg) másfélszer többnek találtak, mint a normális tejt (0,34; 0,0032; 0,029; 17,2 mg/kg), az E-vitamin tartalomban viszont nem találtunk lényeges különbséget (1,342 és 1,128 mg/kg). A kanca tejének vitamintartalma gyakorlatilag megegyezett a tehénével.

SUMMARY

Csapóné, Kiss Zs. Ms—Steffler, J.—Makray, S.—Csapó, J.: COMPOSITION OF THE MILK OF THE MARE. 3rd Paper: MACRO- AND MICRO ELEMENTS AND VITAMIN CONTENT OF COLOSTRUM AND MILK

Ash-, macro-, micro element and vitamin content of colostrum and milk of 16 Hungarian Draught, 4 Haflinger, 6 Breton and 3 Boulonnais mares were analysed. Samples were taken right after foaling, then on the 2nd, 3rd, 5th, 10th, 30th and 45th days of lactation. Ash content of colostrum was significantly higher (0.5923%) than that of normal milk (0.4051%). Among the macro elements, calcium content is lowest right after foaling (747.7 mg/kg), reaches its maximum at about the 5th day (953.7 mg/kg) and later on decreases during the lactation, just right the other macro elements. Among micro elements zinc and copper content decreases after its maximum at the 5th day, manganese content increases till the 5th day of lactation and later on stays on a constant level in the analysed section of the lactation. For the macro- and micro element content of colostrum (first data) milked right after foaling and that of normal milk (second data) — in average of genotypes — the following data were obtained: potassium: 928.6 and 517.2 mg/kg; sodium: 320.0 and 166.6 mg/kg; calcium: 747.7 and 822.9 mg/kg; phosphorus: 741.7 and 498.8 mg/kg; magnesium: 139.7 and 65.87 mg/kg; zinc: 2.95 and 1.99 mg/kg; iron: 0.996 and 1.209 mg/kg; copper: 0.606 and 0.249 mg/kg; manganese: 0.0447 and 0.0544 mg/kg.

Content of vitamin A, D₃, K₃ and C of colostrum (0.88, 0.0054, 0.043, 23.8 mg/kg) was found one and half time - twice more than that of normal milk (0.34, 0.0032, 0.029, 17.2 mg/kg). There was no significant difference found in case of vitamin E content (1.342 and 1.128 mg/kg). Vitamin content of mare's milk was very similar to that of cow's milk.

A vizsgálat az OMFB és az OTKA (T 012769) támogatásával készült.

BEVEZETÉS

Előző közleményeinkben (Csapó és mtsai., 1993 a, b) beszámoltunk a kanca kolosztruma és teje zsírtartalmáról és zsírsavösszetételéről, fehérjetartalmáról, aminosav-összetételéről és biológiai értékéről. Jelen közleményünkben a kanca kolosztruma és teje makro- és mikroelem-összetételéről és vitamintartalmáról kívánunk beszámolni.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A kanca kolosztrumának ásványianyag-tartalma

Peaker és mtsai. (1979) félvér kancák tejmirigy váladékát analizálva az ellés előtti harmadik héttől az ellésig megállapítják, hogy ezen időszak alatt a váladék nátrium- és klorid koncentrációja csökken; kálium-, kalcium-, magnézium- és foszfortartalma viszont nő. A tejmirigy-váladék kalcium tartalmának változását a közelgő ellés idejének becslésére tudták felhasználni.

Linton (1931) szerint növekvő testtömeggel nő a tej hamutartalma a Shetland póninál mért 0,38%-ról a Shire fajtánál kapott 0,54%-ig. Fentiekben túl felhívja a figyelmet arra, hogy a sárlás alatt — többek között — megnő a tej hamutartalma. Véleménye szerint a kolosztrum lényegesen gazdagabb ásványi anyagokban, mint a normális tej, ezért hamutartalma elérheti a 0,53–0,77%-ot is.

Ullrey és mtsai. (1966) három arab és két quarter horse kanca kolosztrum- és tejösszetételét vizsgálva a laktáció negyedik hónapjának végéig megállapítják, hogy a kolosztrum hamu-, magnézium-, nátrium- és káliumtartalma az ellés utáni 12. óráig hirtelen, ezt követően folyamatosan csökken. A kolosztrum foszfortartalma az ellés utáni 24–48. óráig folyamatosan nő majd csökken, kalcium tartalma pedig az első 12 óra alatti csökkenést követően a 8. napon éri el normális értékét, és hasonlóan a foszforhoz, a továbbiakban csökken a laktáció folyamán (1. táblázat). Ezzel ellentétben Johnston és mtsai. (1970) szerint a kancatej hamutartalma az ellés utáni első 14 nap alatt tendenciájában nem mutat változást.

A kancatej ásványianyag tartalma

A kanca teje — a többi gazdasági állatfajéhoz hasonlítva — különösen szegény ásványi anyagokban. A szerzők többsége a kancatej hamutartalmát 0,3–0,5% közöttinek méri (2. táblázat), de mint szélsőséges esetet említhetünk 0,2%-os legkisebb és 0,7%-os legnagyobb értéket is. Az alacsony hamutartalom kapcsolatba hozható a kancatej kis fehérjetartalmával, melynek köszönhetően alacsony a kancatej kalcium- és foszfortartalma is. Az ásványi anyagok közül a kalcium 61%-a, a foszfor 31%-a, a magnéziumnak pedig 16%-a van kolloidális alakban a kancatejben (Davies és mtsai., 1983).

1. táblázat

A kanca kolosztrumának és tejének ásványianyag tartalma
(Ullrey és mtsai, 1966)

A vizsgált komponens(1)	Az ellés után eltelt idő(2)						
	óra(3)				hét(4)		
	0	12	24	120	3	9	17
Száranyag(5) %	22,5	11,5	11,4	11,6	11,3	10,3	10,0
Hamu(6) %	0,72	0,50	0,53	0,54	0,50	0,37	0,27
K mg/kg	1143	965	841	846	606	456	370
Na mg/kg	524	364	337	265	185	203	161
Ca mg/kg	847	782	973	1119	1261	905	614
P mg/kg	389	399	442	444	391	285	216
Mg mg/kg	473	138	110	101	68	49	43

Mineral content of the mare's colostrum and milk
components(1), time post partum(2), hours(3), weeks(4), DM(5), ash(6)

A makroelemek analizését *Schryver és mtsai.* (1986) végezték el a kanca-tejből. A tej kalciumtartalmát 500–1500 mg/kg, foszfortartalmát 200–1200 mg/kg, magnézium tartalmát 40–110 mg/kg, nátriumtartalmát 70–200 mg/kg, káliumtartalmát pedig 300–800 mg/kg közöttinek mérték. A kancatej kloridtartalmára *Neseni és mtsai.* (1958), valamint *Deskur és mtsai.* (1978) 300–600 mg/kg-os értéket kaptak.

A kancatej nyomelem tartalmáról kevés megbízható adat áll rendelkezésre. A 3. táblázat adatai — köszönhetően az analitikai módszerek fejlődésének — megbízhatóak, ennek ellenére némely nyomelem koncentrációjában igen nagy eltéréseket lehet megfigyelni. Ezek az eltérések csak részben magyarázhatók metodikai problémákkal; okuk talán az, hogy a vizsgált kancák eltérő mikroelem összetételű takarmányt fogyasztottak, és ez hatással volt a tej nyomelem tartalmára.

Bouwman és Van der Schee (1978) holland melegvérű hátasló kancák tejösszetételét elemezve az ellés utáni 24. órától a laktáció 28. napjáig megállapították, hogy a tej hamu-, kalcium- és foszfortartalma a 2–3. napig tartó emelkedést követően csökken a vizsgált szakaszban. *Doreau és mtsai.* (1990) szerint a laktáció 7. és 56. napja között csökken a tej kalcium tartalma. *Linton* (1937) és *Schryver és mtsai.* (1986) szerint a tej hamutartalma csökken a laktáció folyamán, és ez a csökkenés érvényes a makroelemek többségére és a mikroelemek egy részére is.

A kanca kolosztrumának és tejének makroelem tartalma
(irodalmi adatok)

Szerző(1)	Mintavétel ideje az ellés után (nap)(2)	Hamu % (3)	K mg/kg	Na mg/kg	Ca mg/kg	P mg/kg	Mg mg/kg
Doreau és mtsai. (1990)	7	–	–	–	1350	460	–
	28	–	–	–	1180	420	–
	56	–	–	–	970	360	–
Holmes és mtsai. (1974)	28	–	790	–	1060	710	112
	112	–	640	–	1020	630	90
Kulisa (1986)	–	0,29	–	–	–	394	29
Linton (1937)	28	0,35	–	–	1265	1205	–
	112	0,26	–	–	945	865	–
Ofstedal és mtsai. (1983)	–	0,42	–	–	–	–	–
Neseni és mtsai. (1958)	28	0,45	624	112	847	580	–
	112	0,30	303	75	485	467	–
Schryver és mtsai. (1986)	7	0,61	664	237	1345	943	118
	28	0,45	469	161	1070	659	86
	105–119	0,32	341	115	700	540	43
Sutton és mtsai. (1977)	1	–	–	–	1000	900	–
	30	–	–	–	1000–1200	500–600	–
Ullrey és mtsai. (1966)	28	0,46	580	186	1186	358	65
	112	0,27	370	161	614	216	43

Macro elements content of the mare's colostrum and milk
authors(1), time post partum at sampling(days)(2), ash(3)

Fentiekén kívül említést érdemelnek még *Sutton és mtsai. (1977)* megállapításai, mely szerint a takarmány energia tartalma nincs hatással a tej ásványianyag tartalmára, valamint *Linton (1937)* mérései, miszerint tőgygyulladás hatására csökken a tejfoszfortartalma, nő viszont a klorid ionok mennyisége.

A kancatej vitamintartalma

A kancatej vízdoldható vitamintartalmáról *Holmes és mtsai. (1946)* és *Kulisa (1986)* közölnek adatokat. A kancatej zsírdoldható vitamintartalmáról nem sikerült irodalmi adatot felkutatnunk.

A kanca kolosztrumának és tejének mikroelem tartalma
(irodalmi adatok)

Szerző(1)	Mintavétel ideje az ellés után (nap)(2)	Zn mg/kg.	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Mn mg/kg	Pb mg/kg	I mg/kg
Amount és Tressol (1986)	–	–	–	–	–	–	0,004–0,016
Kazhmutarova (1976)	–	–	–	–	–	–	0,013–0,025
Kulisa (1986)	–	0,89	1,46	0,25	–	–	–
Lonnerdal és mtsai. (1981)	–	1–2	0,3–1,0	0,2–0,4	–	–	–
Schryver és mtsai. (1986)	7	3,1	–	0,85	–	–	–
	28	2,2	–	0,55	–	–	–
Ullrey és mtsai. (1974)	0	6,4	1,31	0,99	–	–	–
	0,5	2,8	0,95	0,83	–	–	–
	1	3,6	1,05	0,73	–	–	–
	8	3,3	0,88	0,44	–	–	–
	35	2,2	0,71	0,25	–	–	–
	120	2,4	0,49	0,20	–	–	–
Underwood (1981)	–	–	–	0,20–0,36	0,05	–	–
Willoughby és Brown (1971)	–	–	–	–	–	0,05	–

Mikro elements content of the mare's colostrum and milk as in Table 2.(1–2)

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Az előző közleményeinkben (Csapó és mtsai., 1993 a,b) leírtak szerint tartott és takarmányozott 16 magyar hidegvérű, 4 haflingi, 6 breton és 3 bouloni fajtájú kanca kolosztrumának és a laktáció 45. napjáig fejt tejének ásványi anyag és vitamintartalmát határoztuk meg.

A kancakolosztrum és a tej összetételének megállapítására az ellés után közvetlenül a csikó szopása előtt, majd az ellés utáni 2. és 3. napon vettünk — kézi fejjessel — mintegy 80–100 cm³ kolosztrum mintát, ezt követően a laktáció 5., 10., 30. és 45. napján vettünk tejmintát a fejőgéppel teljesen kifejt tögy elegyéből. A kancák fejését a Westfalia-Separator cégtől vásárolt — a cég által kecskefejőgépből speciálisan lófejésre átalakított és ebben a formában széles körben forgalmazott — fejőgéppel végeztük.

A tejminták feldolgozása során a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra lehűtött vizsgálati anyagot $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízben felolvasztottuk, egyenlősítettük. A minták hamutartalmát az MSZ-3726/2-76 sz. szabvány szerint határoztuk meg. A tejminták makro- és mikroelem tartalmának meghatározásakor a kapott fémoxidokat sósavval kloridokká alakítottuk, majd az oldatba vitt fémeket az UNICAM SP-191 típusú atomabszorpciós spektrofotométerrel határoztuk meg. A foszfortartalom meghatározását az ammónium molibdenáttal létrehozott kék szín Spekol fotométerrel történő mérésével végeztük.

A tejminták A-, D- és E-vitamintartalmának meghatározásánál 5 cm^3 tejmintát 10 cm^3 alkoholos pirogallol oldattal és $2,5\text{ cm}^3$ 80%-os kálium-hidroxid oldattal elszappanosítottuk, majd a kapott anyagot alkohol-n-hexán rendszerben extraháltuk. Az extraktumot bepároltuk, majd a maradékot $200\text{ }\mu\text{l}$ metanolban oldottuk fel, és ebből $20\text{ }\mu\text{l}$ -t injektáltunk a Pye UNICAM LC-XP nagynyomású folyadékkromatográf (HPLC) 250×5 mm-es, $10\text{ }\mu\text{m}$ -es szemcseméretű Partisil-ODS töltetű oszlopára. Az eluciót metanol:víz 85:15 arányú elegyével, $1,4\text{ cm}^3/\text{perc}$ áramlási sebesség mellett végeztük. A mennyiségi értékeléshez MERCK gyártmányú vitamin standardokat használtunk.

A K-vitamin meghatározásakor a gyengén lúgos közegből kloroformmal extraháltuk ki a K-vitamint, melynek detektálását 251 nm -en végeztük el. A tejminták C-vitamin tartalmát *Radeff* (1938) módszere szerint határoztuk meg.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A kanca kolosztrumának és tejének hamu- és makroelem tartalma

A kanca kolosztrumának hamutartalmát a laktáció első 48 órájában vett minták átlagában $0,5923\%$ -nak mértük, ahol a szélső értékek $0,8040\%$ és $0,5150\%$ voltak (4. táblázat). Ez az érték a 3–5. nap között $0,5261\%$ -ra (szélső értékek: $0,5420\%$ és $0,4970\%$), a laktáció 8–45. napja között pedig $0,4051\%$ -ra (szélső értékek: $0,4790\%$ és $0,3010\%$) csökkent. A kolosztrumra kapott hamutartalmat az irodalmi adatokkal nem tudjuk összevetni, hisz a 2. táblázatban csak a hetedik napi tej hamutartalma az, ami legközelebb esik a kolosztruméhoz. E táblázatban szereplő $0,61\%$ -os érték (*Schryver* és *mtsai.*, 1986) jó egyezést mutat az általunk kolosztrumra mért $0,5923\%$ -kal. A kolosztrumhoz hasonlóan az átmeneti tejre kapott adatainkat sem tudjuk — adatok hiányában — a szakirodalom tükrében értékelni. Az általunk kancatejre kapott $0,4051\%$ -os érték viszont jól egyezik az irodalomban közltekkel, bár a $0,27\%$ (*Ullrey* és *mtsai.*, 1966) a $0,295\%$ (*Kulisa*, 1986) és a $0,30\%$ -os érték (*Neseni* és *mtsai.*, 1958) irreálisan alacsonynak tűnik számunkra.

A makroelemek változását értékelve a laktáció első másfél hónapja alatt megállapítottuk, hogy a kalcium kivételével az összes makroelem csökken a kolosztrum periódusban és a laktáció elején. Legszembevetőbb a csökkenés a magnézium esetében, de jelentős csökkenés tapasztalható a káliumnál és a nátriumnál is. A laktáció elején lényegesen kisebb a csökkenés a foszfor eseté-

4. táblázat

A kanca kolosztrumának és tejének makroelem tartalma

Makroelemek (mg/kg)(1)	Az ellés után eltelt idő (nap)(2)							
	Kanca(3)						Tehén(4)	
	0-2		3-5		8-45		5-270	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Hamu(5) %	0,5923	0,0905	0,5261	0,0185	0,4051	0,0630	0,7534	0,0312
K	928	75	709	138	517	65	1204	68
Na	320	86	177	44	167	72	504	34
Ca	748	190	953	86	823	125	1287	143
P	742	109	638	121	499	83	996	111
Mg	140	81	86	15	66	16	139	12

Macro elements content of the mare's colostrum and milk
macro elements, mg/kg(1), time post partum(2), mare(3), cow(4)

ben; ez az elem csak a laktáció 5. napja után mutat határozott változást. Az előzőekhez képest egész más változást tapasztaltunk a kalcium mennyiségét tanulmányozva. A kancakolosztrum kalcium tartalma közvetlenül az ellés után a legkisebb (747,7 mg/kg), a laktáció 5. napja körül éri el maximumát 953,7 mg/kg-mal, majd a továbbiakban — a többi makroelemhez hasonlóan — csökken a laktáció folyamán. A kalcium maximumgörbe szerinti változása jól egyezik *Ullrey és mtsai.* (1966) megfigyeléseivel azzal a különbséggel, hogy ők az ellés utáni 8. napon kaptak maximális kalcium tartalmat. Ők a kolosztrum foszfortartalmának változását is maximumgörbével tudták leírni, ami talán némileg magyarázza azon mérési adatainkat, miszerint a kolosztrum foszfortartalma mutatja a legkisebb mértékű csökkenést a kolosztrum periódusban. A kolosztrum makroelem tartamára kapott mérési adatainkat — ilyen adatok hiányában — a szakirodalom tükrében nem tudjuk értékelni.

A kancatej makroelem tartalmát értékelve megállapítottuk, hogy a tej káliumtartalmára kapott 517,2 mg/kg-os érték, valamint a tej nátriumtartalmára kapott 166,6 mg/kg-os érték igen jó egyezést mutat az irodalmi adatokkal.

A kalciumtartalomra kapott 822,9 mg/kg és a foszfortartalomra kapott 498,8 mg/kg-os érték az irodalmi adatok többségével jól egyezik, bár némely esetben némileg kisebb azoknál. A tej magnézium tartalmára általunk mért 65,87 mg/kg-os érték gyakorlatilag egybeesik az irodalmi adatokkal.

A kanca kolosztrumának és tejének mikroelem tartalma

A kanca kolosztruma és teje mikroelem tartalmának változását vizsgálva az ellés után eltelt idő függvényében (5. táblázat) megállapítottuk, hogy a cink és a réz folyamatosan csökken, a vas az 5. nap körüli maximumot követően csökken,

A kanca kolosztrumának és tejének mikroelem tartalma

Mikro- elemek (mg/kg) (1)	Az ellés után eltelt idő (nap) (2)							
	Kanca(3)						Tehén(4)	
	0-2		3-5		8-45		5-270	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Zn	2,95	1,36	2,08	0,50	1,99	0,28	5,63	0,19
Fe	0,996	0,542	1,581	0,901	1,209	0,631	1,07	0,32
Cu	0,606	0,298	0,249	0,122	0,228	0,091	0,302	0,055
Mn	0,0447	0,0254	0,0534	0,0223	0,0544	0,0293	0,093	0,013

Micro elements content of the mare's colostrum and milk
microelements, mg/kg(1), as in Table 4. (2-4)

a mangán pedig a laktáció 5. napjáig nő, ezt követően pedig konstans szinten marad. A kancakolosztrum mikroelem tartalmáról csak *Ullrey és mtsai. (1974)* közölnek megbízható adatokat.

Adataikhoz hasonlítva mérési eredményeinket megállapítottuk, hogy ők közvetlenül az ellés után a kolosztrum cink-, vas- és réztartalmát nagyobbban mérték, azonban az ezt követő időszakban a különbségek már elhanyagolhatóvá válnak. Az átmeneti tej időszakban a két mérési sorozat gyakorlatilag egybeesik.

A kancatej mikroelem tartalmát az irodalmi adatokhoz hasonlítva megállapítható, hogy a cinktartalomra kapott 1,99 mg/kg az irodalmi adatok kb. felével jó egyezést mutat, a többieknél pedig némileg kisebb. A vastartalom (1,209 mg/kg) szintén jó egyezést mutat, de az irodalmi adatok egy része némileg kisebb az általunk kapottnál.

A kancatej réztartalmára általunk mért 0,228 mg/kg az irodalmi adatok egyharmadával jól egyezik, a többieknél pedig lényegesen kisebb. A tej mangántartalmára általunk kapott 0,0544 mg/kg gyakorlatilag egybeesik az egyetlen fellelt irodalmi adattal (*Underwood, 1981*).

A kanca és a tehén tejének makro- és mikroelem tartalmát összehasonlítva megállapítható, hogy a tehéntej majd kétszer több hamut, káliumot, foszfort, magnéziumot és mangánt; másfélszer több kalciumot, vasat és rezet, és majdnem háromszor több nátriumot és cinket tartalmaz mint a kancatej. A felsoroltak közül külön figyelmet érdemel a kancatej kis nátriumtartalma, hisz ezt azok a keringési betegségben és magas vérnyomásban szenvedő betegek is fogyasztathatják, akiknek túl nagy a tehéntej 500 mg/kg körüli nátriumtartalma.

6. táblázat

A kanca kolosztrumának és tejének vitamintartalma

Vitamin (mg/kg)(1)	Az ellés után eltelt idő (nap)(2)		
	Kanca(3)		Tehén(4)
	0-0.5	8-45	5-270
A	0,88	0,34	0,352
D ₃	0,0054	0,0032	0,0029
E	1,342	1,128	1,135
K ₃	0,043	0,029	0,032
C	23,8	17,2	15,32

Vitamin content of the mare's colostrum and milk vitamin(1), as in Table 4. (2-4)

A kanca kolosztrumának és tejének vitamintartalma

A kolosztrum és a tej vitamintartalmát vizsgálva (6. táblázat) megállapítottuk, hogy a kolosztrum 2,6-szer több A-vitamint, 1,7-szer több D₃-vitamint, 1,4-1,5-szer több C- és K₃-vitamint és csak kissé több E-vitamint tartalmaz mint a laktáció 8-45. napja között fejt kancatej. A kancatej A-, D₃-, E- és K₃-vitaminból gyakorlatilag ugyanannyit tartalmaz, mint a tehéntej, C-vitamin tartalma pedig annál némileg még nagyobb is.

Fentiekből következik, hogy mivel a tehéntej zsírtartalma mintegy két- és fél-háromszor nagyobb, mint a kancatejé, a kancatej tejszíra két- és fél-háromszor több zsíroldható vitamint tartalmaz, mint a tehéné. Az A-, D₃-, E- és K₃- vitaminra kapott adatainkat — adatok hiányában — a szakirodalom tükrében nem tudjuk értékelni. A kancatej C-vitamin tartalmára 2,5 mg/kg-mal többet kaptunk, mint Holmes és mtsai. (1946).

IRODALOM

- Amount, G.-Tressol, J.C.(1986): The Analyst, 111. 841-843.p.
- Bouwman, H.-Van der Schee, W.(1978): Z. Tierphysiol. Tierernähr. u. Futtermittelk., 40. 39-53.p.
- Csapó J.-Steffler, J.-Herczog E.-Csapó J.-né (1993a): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 2. 131-143.p.
- Csapó J.-Steffler, J.-Makray S.-Csapó J.-né (1993b): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 5. 407-418.p.
- Davies, D.T.-Holt, C.-Christie, W.W.(1983): In: Mepham, T.B.: Biochemistry of lactation. Elsevier, Amsterdam, 71-117.p.
- Deskur, S.-Leonhard-Kluz, I.-Grochowalski, K.-Rychwals-Nahlik, M.(1978): Roczn. Nauk. Roln., 5. 115-127.p.
- Doreau, M.-Boulot, S.-Barlet, J.P.-Patureau-Mirand, P.(1990): J. Dairy Res., 57. 449-454.p.
- Holmes, A.D.-McKey, B.V.-Wertz, A.W.-Lindquist, H.G.-Parkinson, L.R. (1946): J. Dairy Sci., 29. 163-171.p.
- Holmes, A.D.-Spelman, A.F.-Smith, C.T.-Kozmesk, J.W.(1947): J. Dairy Sci., 30. 385-395.p.
- Johnston, R.H.-Kamstra, L.D.-Kohler, P.H. (1970): J. Anim. Sci., 31. 549-553.p.
- Kazhuratova, M.M.(1976): Izv. Akad. Nauk. Kazh. Bioi., 6. 63-65., in Dairy Sci. Abs., 39. 382.
- Kulisa, M.(1986): Some components of mare milk. Proc. 37th Ann. Meet. of EAAP, Budapest
- Linton, R.G.(1931): J. Agric. Sci., 21. 669-688.p.
- Linton, R.G.(1937): J. Dairy Sci., 8. 143-172.p.
- Lonnerdal, B.-Keen, C.L.-Hurley, L.S.(1981): Rev. Nutr., 1. 149-174.p.
- Neseni, R.-Flade, E.-Heidler, G.-Steger, H. (1958): Arch. Tierzucht, 1. 91-129.p.
- Oftedal, O.T.-Hintz, H.F.-Schryver, H.F.(1983): J. Nutr., 113. 2196-2206.p.
- Peaker, M.-Rossdale, P.D.-Forsyth, I.A.-Falk, M.(1979): J. Reprod. Fert. Suppl., 27. 555-561.p.
- Radeff, T.(1938): Milchw. Forsch., 19. 187-192.p.
- Schryver, H.F.-Oftedal, O.T.-Williams, J.-Soderholm, I.V.-Hintz, H.F.(1986): J. Nutr., 116. 2142-2147.p.
- Sutton, E.I.-Bowland, J.P.-Ratcliff, W.D.(1977): Can. J. Anim. Sci., 57. 551-558.p.
- Ullrey, D.E.-Sruther, R.D.-Hendricks, D.G.-Brent, B.E.(1966): J. Anim. Sci., 25. 217-222.p.
- Ullrey, D.E.-Ely, W.T.-Covert, R.L.(1974): J. Anim. Sci., 38. 1276-1277.p.
- Underwood, E.J.(1981): The mineral nutrition of livestock. CAB, Slough, 180.
- Willoughby, R.A.-Brown, G.(1971): Can. Vet. J. 12. 165-167.p.

Érkezett: 1993. október

Szerzők címe: Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar

Authors' address: Pannon Agricultural University, Faculty for Animal Production
H-7401 Kaposvár, Dénesmajor 2.

A MAGYAR MERINÓ ANYAJUHOK TÁPLÁLÓANYAG-ÉRTÉKESÍTÉSÉNEK ÉVSZAKI VÁLTOZÁSA

BEDŐ SÁNDOR—BARCSÁKNÉ TÓTH GABRIELLA—PÓTI PÉTER—ADEL JAMOUL

ÖSSZEFOGLALÓ

A magyar merinó anyajuhok táplálóanyag-értékesítését vizsgálták a tavaszi, nyári, őszi és téli tejtermelési időszakban. Kísérleti eredményeik alapján megállapították, hogy a tejelő merinó anyák a takarmányok szervesanyag-tartalmát a fű fejlődési állapotának előrehaladásával csökkenő mértékben emésztették meg. A szervesanyag emészthetősége és a takarmányadag energia-koncentrációja között összefüggést ($r = +0,720$, $P\% < 0,1$) találtak. Eredményeik szerint a magyar merinó anyajuhok tejtermelését és táplálóanyag-értékesítését a biológiai kialakult tavaszi ellési és báránynevelési időszak, valamint a legelőfű fejlődési állapota befolyásolja.

A merinó anyajuhok tejtermelése és a táplálóanyag-értékesülés között közepes értékű ($r = +0,367$, $+0,489$, $P\% < 5$) összefüggést találtak. Ez azt bizonyítja, hogy a merinó anyák táplálóanyag-értékesítését a felvett táplálóanyag mennyiség befolyásolja, ami a tejtermelésben realizálódik. Megállapították, hogy az anyajuhok tejtermelését és táplálóanyag-értékesítését több tényező befolyásolja. Jelentős a juh faj biológiai adottsága, ami a tavaszi, a nyári és az őszi ellési- és báránynevelési időszakban kedvezően hat, meghatározó a legelőfű fejlődési állapota, az anyák kondíciója, valamint a laktáció időpontja. Eredményeik alapján feltételezik, hogy a tejelő merinó anyajuhok táplálóanyag-ellátása és -értékesülése kiegyenlítődik a szervezetben felhalmozott faggyú lebontása révén. Véleményük szerint a merinó anyák tejtermelése és táplálóanyag-értékesítő képessége a korszerű követelményeknek nem felel meg, ami a tejelő fajták egyedeinek keresztezésével javítható lenne.

SUMMARY

Bedő, S.-Barcsákné, Tóth G., Ms.-Póti, P.-Adel Jamoul: SEASONAL CHANGES OF NUTRIENT EFFICIENCY IN HUNGARIAN MERINO EWES

Nutrient efficiency of Hungarian Merino ewes was examined during the spring, summer, autumn and winter lactation periods. Milking ewes digested the organic matters of the feed with an ever declining efficiency parallel to the growing stage of grass. Relationship was found between digestibility of organic matter and energy concentration of the ration ($r = +0.720$, $P\% < 0.1$). Milk yield and nutrient efficiency of the Hungarian Merino ewes were affected by the biological lambing and lamb rearing periods in spring and by the growing stage of grass. Intermediate correlations were found between milk yield and nutrient efficiency ($r = +0.367$, $+0.489$, $P\% < 5$). These findings prove that nutrient efficiency of Merino ewes was influenced by nutrient intake which appeared in milk production. Milk yield and nutrient efficiency are affected by several factors. An important factor is the biological disposition of sheep, which allows favourable milk yield and nutrient efficiency during the lambing and lamb rearing periods in spring, summer and autumn.

These research findings suggest that mobilisation of the fat accumulated in the body acts as a balancing factor between nutrient supply and nutrient efficiency. The authors are of the opinion that neither milk yield nor nutrient efficiency of Merino ewes is appropriate for a modern breed. Therefore, crossbreeding with intensive dairy breeds can be a useful alternative to improve milk production and nutrient efficiency of Merino ewes.

BEVEZETÉS

Az állattenyésztés a mezőgazdasági üzemek meghatározó gazdasági tényezője volt és lesz, bármilyen üzemi formában történik a termék előállítás. Az állattenyésztési ágazatok közül a legrugalmasabban alkalmazkodó ágazat a juhtenyésztés, mivel azonos fajtával — hazai viszonylatban a merinó — húst, tejet és gyapjút is képes termelni egyidejűleg. Egyéni termelők ennek rendkívüli lehetőségeit már régen felismerték, aminek következtében a magán juhászatok mindig gazdaságosabban termeltek, mint a nagyüzemek. A merinó juhászatok tejtermelésére már korábban Kovácsy (1926), Schandl (1927) Tokaji (1928), Rácz (1936), Baskay (1936), Mihálka (1955), Gaál (1957, 1968), Hinkowszky és mtsai. (1979), Békési és mtsai. (1984), Békési (1985), Kertész (1986), Lengyel (1986), Kósa (1988), Kukovics és mtsai. (1988), felhívták a figyelmet. Munkáikban azonban csupán a genotípus tejtermelő-képességét vizsgálták, függetlenül a takarmányozási tényezőktől. Az irodalomban közölt kísérleti eredmények elsősorban a tejelőfajták táplálóanyag-szükségletével és a táplálóanyagok értékesítésével foglalkoznak. Mivel a merinó fajta egyedei a hús-gyapjú, illetőleg a gyapjú-hús típusba tartoznak, azokra vonatkozóan ilyen jellegű vizsgálatokat nem végeztek. Az irodalmi adatok tehát a tejtermelő juhajtásokra érvényesek, a magyar merinó x tejelőfajták F1 egyedek tejtermelését nagyüzemi kísérletekben vizsgálták és ezek gyakorlati eredményeit, elsősorban a tej mennyiségi és összetételi mutatóit ismertetik. A táplálóanyag-értékesülés alakulásáról hazai viszonylatban közlés alig található (Bedő és mtsai., 1986; Bedő és mtsai., 1989).

Az anyajuhok tejtermelésének energiaszükségletét a tej zsírtartalma alapján a tehének termeléséhez hasonlóan számítják (Baintner, 1967; Barabás, 1969; Herold, 1977). Schlögl és Wachendorfer (1992) 1 kg juhtej termeléséhez 400 keményítőértéket (4,54 MJ NEM) és 80 g emészthető nyersfehérjét tart szükségesnek. Kakuk és Schmidt (1988) a juhtej energiatartalmát átlagosan 4,9 MJ/kg értékűnek tartják. Véleményük szerint a juhtej összetételét a fajta és a laktáció ideje befolyásolja. A juh 63%-os hatásfokkal értékesíti a takarmány metabolizálható energiáját a tejtermelésben. Szerintük a tejtermelésre nem szelektált hazai merinó állomány, a takarmányok táplálóanyagait genetikailag sokkal rosszabbul értékesíti, mint a tejelőfajták egyedei. Ezért javasolják a hazai tejtermelő állományok egyedek energiaszükségletét életfenntartási nettó energiával (NEM) számítani. A takarmány metabolizálható energiatartalmát a juh rosszabb hatásfokkal értékesíti a tejtermelésben, mint életfenntartásra (KI = 0,63, Km = 0,71). 1 liter juhtej termeléséhez, — amelynek energiatartalma 4,9 MJ, –5,5 MJ NEM és 120 g nyersfehérje szükséges.

A vizsgálat célkitűzése megállapítani, hogy a merinó anyajuhok a különböző évszakokban felvett takarmányok táplálóanyagait milyen mértékben értékesítik a tejtermelésben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket az év különböző szakaszaiban végeztük, közepes kondíciójú merinó anyaállománnyal. A tejelő anyák átlagos testtömege 44,6–48,3 kg között változott. A tejelő anyák éves átlagban 4,3 kg zsíros gyapjút termeltek. A szaporulat 113,8% volt. Az elletés a tejtermelés érdekében folyamatos volt. Az anyajuhok szakosított nagyüzemi tejelő telepen kerültek elhelyezésre. A legelő tipikus alföldi jellegű volt. A tejelő anyák abrakja kukorica és búzadara keverékéből állt.

Az anyajuhok fűfelvételét 5 naponként határoztuk meg úgy, hogy a legelő tíz kijelölt részén 1 m² alapterületen legelés előtt és legelés után a kaszálással levágott fű mennyiségének különbségét mértük és a tömegkülönbségből számítottuk ki. Az abrakkeveréket és a takarmánykiegészítőt naponta megmérve tettük az állatok elé. Maradékot egy ízben sem találtunk. A téli időszakban mind az abrakot, mind a tömegtakarmányokat megmérve ettük, az esetleges maradékot visszamértük.

A takarmányok táplálóértékét kihasználási kísérletekkel határoztuk meg. A táplálóanyagok kihasználását a sósavban oldhatatlan hamu — mint jelzőanyag — meghatározásával végeztük. A bélsár mintákat a tejtermelés mérésének napján vettük közvetlenül az állatok végbeléből. A takarmányok és a bélsár kémiai összetételét laboratóriumban meghatároztuk. A tejelő anyajuhokat 200-200 egyedből álló nyájokban tartottuk, amelyekben 48–96 egyed tejtermelését, a tej összetételét és energiatartalmát, 10–15 naponként meghatároztuk.

A tej energiatartalmát a következő képlettel állapítottuk meg:

$$(0,0386 \times \text{tejszír, g}) + (0,0205 \times \text{zsírmentes szárazanyag, g}) - 0,236$$

Az energiaértékesülés kiszámításához a következő képletet használtuk fel:

$$\frac{\text{a tejjel kiadott bruttó energia, MJ}}{\text{a takarmányokkal felvett ME, MJ}} \times 100$$

A bárányokat átlagosan 50 napos korban választottuk. A tejelő anyákat Alfa-Laval típusú 2x24 állásos fejőberendezéssel fejőházakban naponta két alkalommal fejtük.

EREDMÉNYEK

Az átlagos napi takarmány- és táplálóanyag-felvételt és ezek szélső értékeit a különböző évszakokban az 1. táblázat ismerteti. A márciustól júniusig termelő I. csoport egyedjeinek napi szárazanyag-felvétele fokozatosan növekedett és átlagosan elérte a napi 2553 g-ot.

A takarmányadag szervesanyag-tartalmának kihasználása a téli takarmányozásról a legeltetésre való áttérés idején csökkent, a tejtermelés későbbi időszakában növekedett. Átlagosan 68,0%-ot tett ki. A takarmányadag energia tartalma (NEm) a szervesanyag kihasználás irányvonalát követte. A legeltetés első időszakában a naponta elfogyasztott takarmányadag mennyisége és táplálóanyag-tartalma megnövekedett, majd a vegetáció előrehaladásával fokozatosan csökkent (2. táblázat).

1. táblázat

Napi átlagos takarmány- és táplálósanyagfelvétel az egyes csoportokban

Csoport (1)	Időszak (2)	Abrak (3)	Kukorica szilázs, kg (4)	Lucerna széna, kg (5)	Legelőfű (7)	ME MJ	NEM MJ	Ny.feh.(8) g
I.	03.23-06.9. Átlag(9) Szélsőértékek(10)	0,60 -	2,00 -	0,97 0,93-0,99	5,9 5,2-6,3	23,9 17,0-31,8	14,7 12,6-20,6	4,15 236-567
II.	04.2.-08.27. Átlag(9) Szélsőértékek(10)	0,60 -	- -	- -	6,4 5,1-7,6	17,0 13,9-14,5	9,7 5,5-15,8	404 343-465
III.	05.7.-08.27. Átlag(9) Szélsőértékek(10)	- -	- -	- -	6,7 4,7-9,9	12,4 7,5-23,3	7,1 3,5-13,7	215 130-382
IV.	07.8.-09.24. Átlag(9) Szélsőértékek(10)	0,72 0,70-0,75	- -	- -	4,2 3,5-4,7	17,9 12,6-23,0	9,5 6,6-12,0	338 326-379
V.	11.27.-02.5. Átlag(9) Szélsőértékek(10)	0,60 -	1,90 -	1,50 -	2,0 -	26,9 17,7-33,2	16,1 9,3-22,1	416 311-478

Daily feed and untrient intake during winter, spring and summer periods
group(1), date(2), concentrates(3), corn plant silage(4), alfalfa hay(5), beet pulp(6), grazing grass(7), crude protein(8), average(9), range(10)

2. táblázat

A táplálékanyagkoncentráció- és értékesülés alakulása a tavaszi időszakban
(I. csoport)

Időszak(1)	Tejelő napok (2)	Napi tejtermelés(3) lit.	Napi szárazanyagfelv.(4) g	Szervesanyag kihasznál.,%(5) \bar{x}	Energia \bar{x}	Ny.feh. koncentráció,%(6) \bar{x}	Ny.rost \bar{x}	Energia értékesítés,%(7) \bar{x}	Ny.feh. \bar{x}
04.15.-04.27.	13	0,76	1884	62,49	5,44	12,54	21,35	20,43	19,18
04.28.-05.12.	15	1,22	3131	59,85	4,01	18,12	18,44	23,25	13,27
05.13.-05.26.	14	0,50	2968	75,21	6,93	16,95	23,27	6,89	6,14
05.27.-06.09.	14	0,46	2901	65,19	5,86	17,86	24,49	5,82	9,82
átlag(8)	-	0,77	2553	68,04	5,81	15,76	21,50	15,48	13,94
összesen(9)	78	60,76	-	-	-	-	-	-	-

Nutrient concentration and nutrient efficiency in spring (Group I)
date(1), days of lactation(2), daily milk yield(3), daily DM intake(4), organic matter utilization, %(5), energy, crude protein, crude fibre concentration, %(6), energy, /crude protein efficiency, %(7), average(8), altogether(9)

A tavaszi és nyári időszakban (II. csoport) (04.02–08.27.) a napi szárazanyag-felvétel változó mennyiségű volt, amit a fű szárazanyag-tartalmának változása jelentősen befolyásolt. A szerves-anyag kihasználása április elejétől június elejéig csökkent, majd átmeneti növekedés után újra mérséklődött, az egész kísérlet folyamán 51,5–87,9% között változott, átlagosan 66,4%-ot tett ki. A takarmányadag energia koncentrációja a szervesanyag kihasználásával közel azonos irányvonalat mutatott.

A nyersfehérje és a nyersrost koncentráció változó volt. Általánosságban április elejétől június végéig növekedett, majd fokozatos csökkenés következett. Az energia- és a fehérjeértékesülés április elejétől május közepéig javult, ezután fokozatos romlást észleltünk (3. táblázat).

A III. csoport egyedeinél — amely anyái május elején kezdték a tejtermelést — a napi szárazanyag-felvétel fokozatosan növekedett. A szervesanyag kihasználása az energia, a nyersfehérje és a nyersrost koncentráció a laktációs időszak előrehaladásával együtt fokozatosan csökkent. Az energiaeértékesülés 31,0%-ról 8,1%-ra, a nyersfehérjéé 21,6%-ról 6,1%-ra mérséklődött (4. táblázat).

A nyári időszakban (07.08–09.24.) a tejelő anyajuhok száraz-anyag-felvétele és szervesanyag kihasználása a laktációs időszak előrehaladásával fokozatosan mérséklődött. Az energia, a nyersfehérje és a nyersrost koncentráció alig változott, átlagosan 4,0, 14,8, illetőleg 24,2%-os értékeket találtunk. Az energia- és a fehérjeértékesülés átlagosan 17,0%, illetőleg 10,6%-os volt (5. táblázat).

A téli időszakban (11.21–02.19.) tejelő anyajuhok napi száraz-anyag-felvétele 1396–2906 g között változott, átlagosan 2730 g volt (1. táblázat). A szervesanyag kihasználásában és a takarmányadag energia koncentrációjában átmeneti növekedés után csökkenést észleltünk. Az energia- és a fehérjeértékesülés hasonlóan alakult átlagosan 10,60, illetőleg 9,5%-os volt (6. táblázat).

A különböző évszakokban tejelő anyajuhok laktációs tejtermelése jelentős eltéréseket (23,10–59,38 l) mutat, ami az átlagos napi tejtermelésre is érvényes (7. táblázat).

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK

A tejtermelő magyar merinó anyajuhok takarmány- és táplálóanyag-felvételét nagymértékben befolyásolja a legelőfű-felvétel lehetősége és a fű táplálóértéke. Ezt bizonyítja az a megállapításunk, hogy a tejelő anyák napi szárazanyag, NEm és nyersfehérje felvétele a tavaszi és a nyári időszakban változó mennyiségű volt. Ugyancsak jelentős ingadozást észleltünk ebben az időszakban a szervesanyag emészthetőségében is. A téli időszakban a napi szárazanyag és táplálóanyag-felvétel és a szervesanyag emészthetősége kiegyenlítettebb volt, mint nyáron. A szervesanyag kihasználásának növekedése következtében nőtt a takarmányadag energia koncentrációja ($r = +0,720$, $P < 0,1$). Mindezt nem követte az energia- és a fehérjeértékesülés mértéke, ami a legelőfű fejlődési állapota okozta táplálóérték változásával és a laktáció időpontjával magyarázható (1. ábra).

3. táblázat

A táplálékanyag koncentráció- és értékesítés alakulása a tavaszi és a nyári időszakban
(II. csoport)

Időszak(1)	Tejleadó napok (2)	Napi tejtermelés(3) lit.	Napi szárazanyagfelv.(4) g	Szervesanyag kihasználtsz.%(5) \bar{x}	Energia \bar{x}	Ny.feh. koncentráció,%(6) \bar{x}	Ny.rost \bar{x}	Energia értékesítés,%(7) \bar{x}	Ny.feh. értékesítés,%(7) \bar{x}
04.02.-04.22.	20	0,39	1844	60,41	4,63	19,86	15,19	15,18	7,78
04.23.-05.06.	13	0,39	1724	58,71	4,39	19,90	13,05	18,46	8,81
05.07.-05.19.	12	0,54	2728	51,54	2,02	17,51	19,20	18,12	7,02
05.20.-06.02.	13	0,49	2262	52,77	2,79	19,45	24,06	17,83	6,86
06.03.-06.16.	13	0,42	1798	81,13	6,79	25,84	17,30	11,63	6,07
06.17.-06.30.	13	0,43	1843	78,76	4,76	24,53	23,62	14,74	5,81
07.01.-07.14.	13	0,37	2306	83,55	6,85	16,28	22,29	8,59	6,07
07.15.-07.27.	13	0,25	2127	87,87	6,85	16,25	21,94	6,17	4,47
07.28.-08.12.	16	0,25	1865	52,69	4,18	20,51	22,22	9,63	4,40
08.13.-08.27.	14	0,19	1665	56,11	4,78	20,62	30,28	7,83	3,99
átlag(8) összesen(9)	140	0,38 53,03	1996	66,35	4,80	20,08	20,92	12,62	6,16

Nutrient concentration and nutrient efficiency in spring and summer (Group II)
as in Table 2.(1-9)

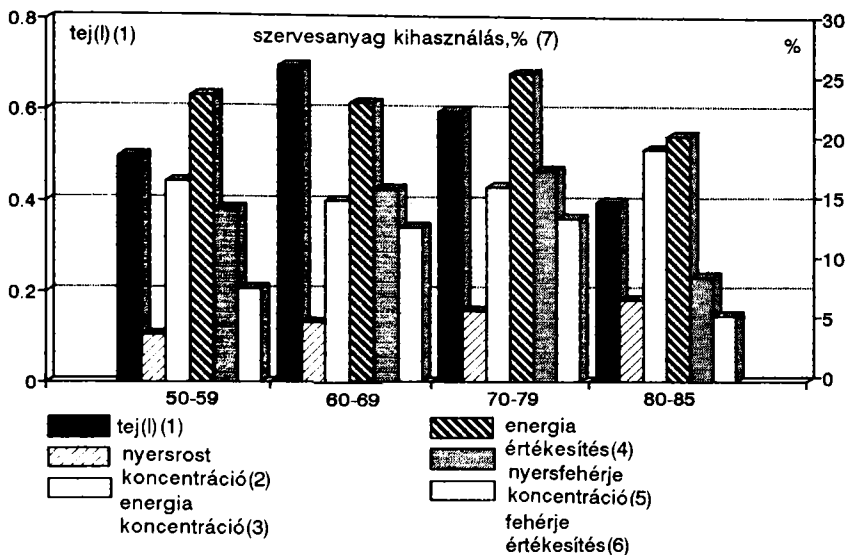
4. táblázat

A táplálóanyag koncentráció és értékesítés alakulása a tavaszi időszakban
(III. csoport)

Időszak(1)	Tejelő napok(2)	Napi tejtermelés(3) lit.	Napi szárazanyagfelv.(4) g	Szervesanyag kihaszn.,%(5) x	Energia x	Ny.feh. koncentráció,%(6) x	Ny.rost x	Energia értékesítés,%(7) x	Ny.feh. értékesítés,%(7) x
05.07.-05.16.	10	0,47	736	70,18	6,45	17,65	35,62	30,97	21,55
05.17.-05.26.	10	0,45	973	74,39	6,36	14,75	31,14	24,85	18,72
05.27.-06.05.	10	0,45	1362	61,49	5,36	11,65	30,23	18,47	17,90
06.06.-06.15.	10	0,49	2689	52,43	5,08	14,20	28,20	8,12	6,07
06.16.-06.27.	10	0,45	2194	54,14	1,58	12,00	28,31	23,87	10,56
átlag(8)		0,46	1591	62,53	4,96	14,05	30,81	21,26	14,96
összesen(9)	50	23,10	-	-	-	-	-	-	-

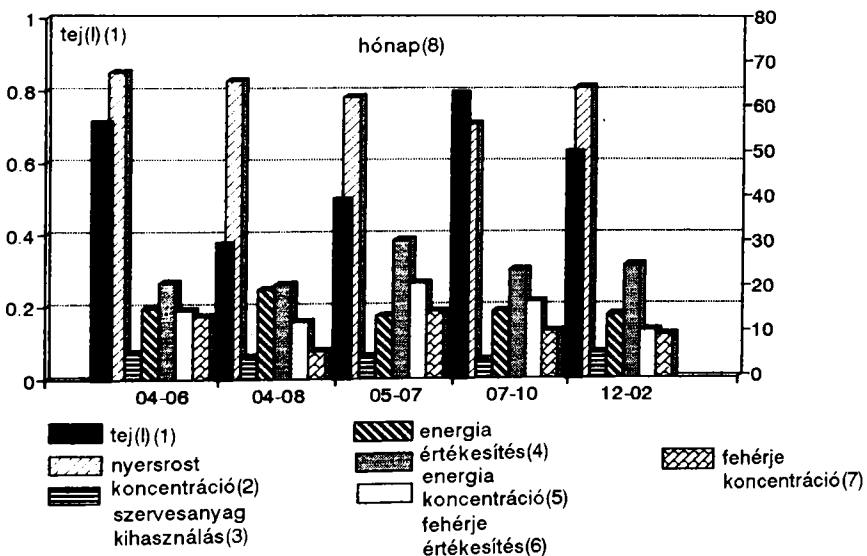
Nutrient concentration and nutrient efficiency in spring (Group III)
as in Table 2.(1-9)

1. ábra: A szervesanyag kihasználása, valamint a táplálóanyag koncentráció- és értékesítés összefüggése



Organic matter utilization and relationship between nutrient concentration and nutrient efficiency milk(1), crude fibre concentration(2), energy concentration(3), energy efficiency(4), crude prot. concentration(5), protein efficiency(6), organic matter utilization(7)

2. ábra: A tejtermelés és a táplálóanyag-értékesítés évszaki változása



Seasonal changes in milk yield and nutrient efficiency milk(1), crude fibre concentration(2), organic matter digestibility(3), energy efficiency(4), energy concentration(5), protein efficiency(6), protein concentration(7), month(8)

5. táblázat

A táplálóanyag koncentráció és értékesítés alakulása a nyári időszakban
(IV. csoport)

Időszak(1)	Tejelő napok(2)	Napi tejtermelés(3) lit.	Napi szárazanyagfelv.(4) g	Szervesanyag kihaszn.,%(5) \bar{x}	Energia \bar{x}	Ny.feh. koncentráció,%(6) \bar{x}	Ny.rost \bar{x}	Energia értékesítés,%(7) \bar{x}	Ny.feh. értékesítés,%(7) \bar{x}
07.08.–07.25.	18	1,02	2651	63,37	3,90	12,37	25,20	23,08	15,56
07.26.–08.05.	11	1,03	3117	60,11	3,84	12,16	25,51	15,48	11,07
08.06.–08.15.	10	0,78	2646	52,89	3,66	12,36	25,13	16,12	10,84
08.16.–08.26.	11	0,69	1667	57,71	3,97	19,86	26,51	21,54	9,84
08.27.–09.09.	14	1,64	1735	56,88	5,04	18,79	19,42	15,46	8,77
09.10.–09.24.	14	0,68	2499	49,02	3,72	13,41	23,16	11,32	7,37
átlag(8)		0,79	2159	56,66	4,02	14,83	24,16	17,00	10,58
összesen(9)	178	69,38	-	-	-	-	-	-	-

Nutrient concentration and nutrient efficiency in summer (Group IV)
as in Table 2.(1–9)

6. táblázat

A táplálóanyag koncentráció és értékesítés alakulása a téli időszakban
(V. csoport)

Időszak(1)	Tejelő napok (2)	Napi tejtermelés(3) lit.	Napi szárazanyagfelv.(4) g	Szervesanyag kihaszn.,%(5) x	Energia \bar{x}	Ny.feh. koncentráció,%(6) \bar{x}	Ny.rost \bar{x}	Energia értékesítés,%(7) \bar{x}	Ny.feh. értékesítés,%(7) \bar{x}
11.21.-12.09.	19	0,58	2871	65,01	5,77	15,96	26,80	8,18	6,77
12.10.-12.23.	13	0,92	2610	69,84	7,50	15,04	29,79	13,95	14,11
12.24.-01.06.	13	0,84	2836	77,73	7,79	14,43	29,36	10,48	12,50
01.07.-01.21.	15	0,62	2735	71,47	2,81	11,78	16,61	11,35	7,98
01.22.-02.04.	12	0,45	2906	54,56	6,10	15,45	25,42	7,79	6,65
02.05.-02.19.	14	0,43	2396	50,32	3,89	12,97	23,48	11,83	9,06
átlag(8)	-	0,64	2730	64,82	5,64	14,27	25,24	10,60	9,51
összesen(9)	86	54,62	-	-	-	-	-	-	-

Nutrient concentration and nutrient efficiency in winter (Group V)
as in Table 2.(1-9)

A magyar merinó anyajuhok átlagos összes tejtermelése a laktáció idején

Csop.(1)	Időszak(2)	A tejelő napok száma (3)	Tejtermelés a laktáció idején, liter(4)		Átlagos napi tejtermelés a laktáció idején, liter(5)	
			\bar{x}	cv%	\bar{x}	cv%
I.	03.23.–06.09	78	60,76	27,70	0,77	34,41
II.	04.02.–08.27.	140	53,03	23,46	0,38	38,69
III.	05.06.–06.27.	50	23,10	35,88	0,46	38,44
IV.	07.08.–10.03.	88	69,38	26,26	0,79	39,86
V.	11.21.–02.19.	86	54,62	33,87	0,64	40,54

Average milk yield of Hungarian Merino ewes during the whole lactation group(1), date(2), days of lactation(3), lactation milk yield(4), average daily milk yield during lactation(5)

Kísérleti eredményeink szerint a merinó anyajuhok tavasszal, nyáron és ősszel kedvezőbb táplálóanyag-értékesítést mutattak, mint télen.

A napi átlagos tejtermelés változását nem követte minden esetben az energia- és a fehérjeértékesülés mértéke. Ez alátámasztja azt a megállapítást, hogy a merinó anyák ellési és báránynevelési időnye tavaszra esik. Ez a biológiai tulajdonság összefüggésben van a tejtermeléssel és a táplálóanyag-értékesítéssel.

Kísérleteinkben a május-júniusban tejelő — csak legelőn tartott — merinó anyák tejtermelése az 50 napos laktáció idején kiegyenlített volt. A táplálóanyag-értékesítést pedig a legnagyobb mértékűnek találtuk. Ugyanúgy kedvező energia- és fehérjeértékesülést kaptunk az áprilistól szeptemberig, illetőleg a májustól júliusig tejelő egyedeknél. A tejtermelésre szelektálatlan merinó állomány egyedei rövidebb-hosszabb ideig termeltek. Így a napi és az összes tejtermelés mértéke és a táplálóanyag-értékesülés között összefüggés nem bizonyítható.

A tejtermelést és a táplálóanyag-értékesülést a legelőfü energia- és fehérjetartalmának ingadozása is befolyásolta. A tejtermelés és az energia-, illetőleg a fehérjeértékesülés között $r = +0,367$, illetőleg $r = +0,489$ ($P\% < 5$) értékű összefüggést találtunk, ami azt jelenti, hogy a magyar merinó anyák táplálóanyag-értékesítésére a takarmányok táplálóanyag koncentrációja kisebb mértékű hatást gyakorol. Nagyobb a jelentősége a felvett táplálóanyagok abszolút mennyiségének. Ezt bizonyítja az is, hogy kísérletünkben a nagyobb napi táplálóanyag-felvétel a tejtermelésben realizálódott, azonban a táplálóanyag-értékesítésben már kisebb jelentőséggel bírt. Tehát az anyajuhok tejtermelése több tényező függvénye. A legnagyobb jelentőségű az ellési és báránynevelési időszak, ami kialakult biológiai tulajdonsága a juh fajnak. Ez összefüggésben van a legelő fűnek táplálóanyag hozamával. Nagyon fontos tényező a tejtermelés és a táplálóanyag-értékesítés alakulásában a tejelő anyák kondíciója. Feltehető, hogy az

anyajuhok annyi faggyút képesek raktározni, hogy kedvezőtlenebb takarmányozási viszonyok között a tartalék faggyú lebontása következtében felszabaduló energia biztosítja a kedvező tejtermelést. Úgy véljük, hogy a juhtej termelésben a tartalék faggyú lebontása az ingadozó napi táplálóanyag-ellátás hatását kiegyenlíteni képes. Ebből következik, hogy a raktározott tartalékok elfogyása esetén — a laktáció végén — a tejtermelés és napi táplálóanyag-felvétel szorosabb összefüggést mutat.

Kísérleti eredményünk szerint a takarmányadag nyersrost koncentrációja a táplálóanyag-értékesülést lényegesen nem befolyásolta. Ez elsősorban a kizárólag legelőfüvet fogyasztó anyákra (III. csoport) vonatkozik. Megállapításunk szerint a csak legelőfüvel való takarmányozás esetén a merinó anyák rövid ideig tejelnek, így kevesebb tejet termelnek, mint az abrakot és legelőfüvet fogyasztó egyedek. Ez esetben tehát az ellés időpontja — március — nagyobb hatást gyakorol a tejtermelésre, mint a takarmányozás. E hatás csökkenését a kizárólagos legelőfü felvétel nem tudja ellensúlyozni. Ez azt jelenti, hogy a tejelő anyajuhok részére naponta 0,6–0,8 kg abrakot kell adagolni a tejtermelést elősegítő táplálóanyag koncentráció miatt. Kísérleti eredményeink alapján feltételezzük, hogy a magyar merinó anyajuhok a tenyésztés adta szaporodásbiológiai előnyük következtében a koratavaszi és a nyári időszakban a takarmányok táplálóanyagait kedvezőbben értékesítik, mint télen a konzervált takarmányokét (2., 3., 4., 5., 6., 7. táblázat, 2. ábra). Kísérleteink eredményei bizonyítják, hogy a hazai juhtenyésztésben vegyes hasznosítás esetén a hús- és gyapjútermelésre történik a tenyész kiválasztás, így a tejtermelésre szelektálatlan merinó anyáknál mutatkozó kedvezőtlen táplálóanyag-értékesítés a tejelő fajtákkal való keresztezések felé irányítják a figyelmet.

IRODALOM

- Baskay Gy.(1936): Állattenyésztők Lapja, Budapest, 293-294.p.
- Baintner K.(1967): Gazdasági állatok takarmányozása Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barabás E.(1969): Takarmányozás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bedő S.–Barcsákné Tóth G.–Kövéér L.–Ferenczyné Lévy M. (1986): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 35. 4. 345-359.p.
- Bedő S.–Barcsákné Tóth G.–Ferenczyné Lévy M.–Póti P.–Bihari Gy.(1989): Állattenyésztés és Takarmányozás. Budapest. 38. 5. 425-438.p.
- Békési Gy.(1985): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 40. 12. 135.p.
- Békési Gy.–Béres P.–Lakatos L.(1984): Nagyüzemi juhtenyésztés Konferenciája, Debrecen, 143-149.p.
- Gaál L.(1957): A juhtej termelése és feldolgozása, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Gaál M.(1957): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, XII. 7. 22.p.
- Gaál M.(1968): Állattenyésztés, Budapest, 17.4. 325-337.p.
- Herold I.(1977): Takarmányozás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Hinkowszki, C.–Doncsev, P.–Doncsevszki, O. (1979): Mirovoj opút primenija promüslennish tehnologij vojcevodszktve zemizdat. Szofia
- Kakuk T.–Schmidt J.(1988): Takarmányozástan, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Kertész I.(1986): TAURINA Híradó, Budaörs, 41. 23. 155.p.
- Kósa L.(1988): Az Awassi és Cigája juhajták hazai keresztezési eredményei a tejtermelési paraméterekben. Juhtenyésztési Anket, Gödöllő, 37-41.p.
- Kovácsy M.(1926): Magyarország Állattenyésztése. IV. köt. Juhtenyésztés, Budapest, Patria Kiadó
- Kukovics S.–Rákóczi Gy.–Molnár A.–Schusztér T.–Mohácsi P.–Nagy A.(1988): Keresztezett tejelő juhok tejtermelési jellemzői, elvárások és realitás. Juhtenyésztési Anket, Gödöllő, 18-36.p.
- Lengyel L.(1986): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 41.14. 75.p.
- Mihálka T.(1955): Magyar Mezőgazdaság, Budapest, X. 10. 21.p.
- Rácz M.(1936): Állattenyésztők Lapja, Budapest, XII. 30-31.p.
- Schandler J.(1927): Állattenyésztők Lapja, Budapest, III. 42-44.p.
- Schlolaut, W.–Wachendörfer, G.(1992): Schafhaltung. 5. Auflage. DLG-Verlag Frankfurt am Main
- Tokaji J.(1928): Állattenyésztők Lapja, Budapest, 156-157.p.

Érkezett: 1993. április

Szerzők címe: Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Intézet

Author's address: Gödöllő University of Agricultural Sciences, Institute of Animal Husbandry H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

NAGYVADAK IZOMZATÁNAK MIKROELEM-TARTALMA

ZOMBORSZKY ZOLTÁN—SZENTMIHÁLYI GÁBOR—SARUDI IMRE—SZABÓ CSABA

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők dél-dunántúli térségben, télvégi időszakban elejtett gímszarvas, dámvad, őz és vaddisznó *m. semimembranosus* és *m. longissimus dorsi* izomcsoportjainak réz-, cink-, vas- és mangántartalmát vizsgálták. Megállapították, hogy a hús mikroelemtartalma nagyobb mértékben függ a faji hovatarozástól, mint a hús anatómiai értelemben vett származási helyétől, továbbá, hogy a nagyvadak húsa a vizsgált tápelemekben gazdagabb élelmiszeralapanyag, mint a szarvasmarha- és a sertéshús.

SUMMARY

Zomborszky, Z.—Szentmihályi, G.—Sarudi, I.—Szabó, Cs.: MICROELEMENT CONTENTS OF THE GAME MEAT

Copper, zinc, iron and manganese content of *m. semimembranosus* and *m. longissimus dorsi* of red deer, fallow deer, roe-deer and wild boar hunted in Southwest Hungary during the late winter period, was determined. It was found that the microelement contents were more dependent from the species than from the anatomical location of the meat and that the game meat is a richer source of these elements than beef or pork.

BEVEZETÉS

Az állati eredetű élelmiszerek az emberi szervezet számára az esszenciális mikroelemek egyik fő forrása. Az utóbbi két évtizedben számos külföldi közlemény jelent meg a különböző vadhúsok, elsősorban a vadon élő kérődzők húsának kémiai összetételéről (Field és mtsai., 1973; Drew és Greer, 1977; Manley és Forss, 1979; Brittin és mtsai., 1981; Turi és Porporato, 1983; Mulley és English, 1985; Falandysz és mtsai., 1986; Freudenreich és Fischer, 1989; Ishida és mtsai., 1991; Korzeniowski és mtsai., 1991; Drew, 1992). Kiténik ezekből, hogy a szóbanforgó élelmiszer-alapanyagok tápanyag-összetétele az állat fajának, ivarának, életkorának és táplálkozási lehetőségeinek és nem utolsósorban a hús anatómiai értelemben vett származási helyének függvénye.

Hazai adatok igen kis számban állnak rendelkezésünkre, pedig azok — a táplálkozástani ismeretek gyarapításán túlmenően — viszonyítási alapot szolgáltatnának a domesztikáció (vaddisznó) és a farmszerű tartásmód (gímszarvas, däm vad) húsminőségre gyakorolt hatásáról. A vadon élő állatok mikroelem-szintjeinek a megismerése lehetőséget adna egy-egy terület tellurikus mikroelem-szolgáltató képességének a megítéléséhez. A vadon élő állatok normál mikroelem-státuszának meghatározása, ismerete a jövőben különösen fontos jelentőségű lehet a farmszerű tartásmódban tenyésztett állatok összehasonlító vizsgálataihoz.

Munkánkkal a már említett ismerethiányt igyekszünk csökkenteni. Ezért meghatároztuk a dél-dunántúli térségben elejtett nagyvadak (gímszarvas, däm vad, őz, vaddisznó) két izomcsoportjának mikroelem-tartalmát. A fajokon belül és a különböző fajok között összehasonlítottuk az egyes izomcsoportok átlagos mikroelem-tartalmát. Eredményeinket összevetettük más szerzők által közölt vadon élő, illetve domesztikált állatok húsának hasonló paramétereivel.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A réz (Cu), a cink (Zn), a vas (Fe) és a mangán (Mn) tartalom méréséhez a mintákat télvégi időszakban (1993. márc. 10–16. között) Somogy, Baranya, Tolna megyékben elejtett, hűtő kamrában 4 °C-on tárolt, export feldolgozásra kerülő 10–10 nagyvad *m. semimembranosus* és *m. longissimus dorsi* izomcsoportjaiból vettük. A 24 órán belül megkezdett kémiai analízisig a kb. 10 g-os mintákat továbbra is 4 °C-on tároltuk.

A vizsgálatban résztvevő állatfajok és azok zsigerelt (fej, láb nélküli) átlagtömege ($\bar{x} \pm s$) a következő volt: gímszarvas 55,0 \pm 12,93 kg, däm vad 22,9 \pm 8,83 kg, őz 11,5 \pm 3,23 kg és vaddisznó 47,8 \pm 20,58 kg.

A minták szárazanyag-tartalmát kvarchomok jelenlétében 105 °C hőmérsékleten tömegállandóságig végzett szárítással (MSz 5874/4-80), a szóbanforgó mikroelemeket pedig 525 \pm 25 °C hőmérsékleten történt hamvasztás után készített 0,5 mol/dm³ HNO₃-tartalmú oldatban atomabszorpciós méréstechnikával ha-

tároztuk meg. (Műszer: PYE UNICAM SP 191; láng: levegő/acetilén, mérési hullámhossz Cu – Zn – Fe – Mn sorrendben: 324,7 nm, 213,9 nm, 248,3 nm és 279,5 nm volt.)

A megfelelő szórásértékek matematikai-statisztikai összehasonlítását F-próbával az átlagértékeket t-próbával végeztük. Azokban az esetekben, amelyekben a szórások $P < 0,05$ valószínűségi szinten különböztek egymástól, az átlagértékek közti eltérést a Welch által módosított t-próbával (Vincze, 1975) minősítettük.

EREDMÉNYEK, MEGBESZÉLÉS

Az egyes fajok izomcsoportonkénti nedvestömegre vonatkoztatott mikroelemek átlag és szórás adatait az 1. táblázat mutatja be.

A vizsgált *m. semimembranosus* és *m. longissimus dorsi* minták százalékban kifejezett szárazanyag-tartalma ($\bar{x} \pm s$) a következő volt: gímszarvas: $22,03 \pm 1,06$, ill. $23,1 \pm 1,11$; dámvad: $25,25 \pm 1,60$, ill. $25,04 \pm 1,62$; őz: $25,67 \pm 1,62$, ill. $25,15 \pm 1,88$; vaddisznó: $25,24 \pm 1,42$, ill. $26,94 \pm 1,56$.

A szárazanyagra számított mikroelem-koncentrációk statisztikai értékelését a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az azonos fajú vadon élő kérődzők anatómiailag eltérő izomcsoportjaiban csupán a vas- és a mangán átlag koncentrációi között találtunk statisztikailag igazolható különbséget ($P < 0,05$). A *m. longissimus dorsi* a dámvadban jelentősen több vasat, az őzben viszont kevesebb mangánt tartalmazott, mint az *m. semimembranosus* izom. Az együregű gyomrú vaddisznóban a dámvadhoz hasonlóan a vaskoncentrációban tapasztaltunk szignifikáns eltérést, azzal a különbséggel, hogy itt a combtájéki izom tartalmazott jelentősen több vasat.

1. táblázat

Nagyvad izomminták mikroelem-koncentrációi
($\mu\text{g}/100$ g nedvestömeg, $n=10$)

		Cu		Zn		Fe		Mn	
		A	B	A	B	A	B	A	B
Gímszarvas(1)	\bar{x}	166	204	4830	4090	3972	4118	22,0	26,5
	$\pm s$	43,8	33,1	1740	920	1130	1420	13,7	21,9
Dámvad(2)	\bar{x}	206	178	3460	2820	3509	4171	48,4	49,1
	$\pm s$	51,5	74,9	1620	1400	330	920	7,9	9,9
Őz(3)	\bar{x}	249	184	2720	2950	4084	3761	66,0	51,4
	$\pm s$	87,9	64,8	1100	990	1550	440	13,6	14,0
Vaddisznó(4)	\bar{x}	178	150	4460	2910	2835	2066	32,0	36,5
	$\pm s$	54,3	79,2	2580	570	1020	200	14,4	12,0

Megjegyzés: A= *m. semimembranosus*

B= *m. longissimus dorsi*

Microelement concentrations in meat samples of games ($\mu\text{g}/100$ g wet weight, $n=10$)
red deer(1), fallow deer(2), roe-deer(3), wild boar(4)

2. táblázat

A mikroelem-koncentrációk statisztikai értékelése
($\mu\text{g}/100\text{ g}$ szárazanyag, $n=10$)

	Cu		Zn		Fe		Mn	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Gímszarvas(1)	\bar{x} 753 ^a	885 ^a	22013 ^a	17838 ^a	18206 ^a	18084 ^a	98,5 ^a	115,0
	$\pm s$ 19,1	158,4	8176,3	4622,9	5905,6	7211,5	59,3	95,6
Dámvad(2)	\bar{x} 819 ^a	728 ^{ab}	13458 ^b	11511 ^b	13919 ^{ab}	16597 ^a	190,6 ^b	195,8 ^b
	$\pm s$ 211,6	308,4	5707,7	6457,6	1274,4	3044,8	36,4	35,4
Őz(3)	\bar{x} 972 ^a	728 ^{ab}	10884 ^b	11809 ^b	15677 ^a	4953 ^a	255,1 ^c	204,6 ^b
	$\pm s$ 357,2	218,6	4764,0	4087,6	5046,0	1325,7	38,5	53,2
Vaddisznó(4)	\bar{x} 708 ^a	552 ^b	17827 ^{ab}	10796 ^b	11303 ^c	7701 ^b	127,3 ^a	136,8 ^a
	$\pm s$ 217,3	279,9	10623,5	1968,3	4226,0	952,2	57,1	50,8

Megjegyzés:

A= *m. semimembranosus*

B= *m. longissimus dorsi*

abc= az oszlopokon belül a felülírt eltérő betűk esetén a középértékek szignifikánsan különböznek egymástól ($P < 0,05$) (5)

Statistical evaluation of microelement concentrations ($\mu\text{g}/100\text{ g}$ dry matter, $n=10$) as in Table 1.(1–4), note: abc= Different superscript within the same columns indicate significant differences ($P < 0.05$) (5)

A különböző fajok azonos izomféleségeinek átlag mikroelem-koncentrációi között számos viszonylatban mutatkoztak szignifikáns eltérések. Kivételt képezett a vadon élő kérődzők rézkoncentrációja. A legtöbb cinket és vasat a gímszarvasban találtuk. Mangánban leggazdagabbnak az őz- és a dámvad minta bizonyult. Feltűnő, hogy a cinket kivéve a vaddisznóban határoztuk meg a legalacsonyabb mikroelem szinteket.

Az állati szövetek nyomelem-koncentrációinak összehasonlítása — az eltérő környezeti tényezők (a területi eltérés, a takarmányok mikroelem és egyéb táplálóanyagok mennyisége stb.), a fiziológiai (mint a kor, az ivar, a vemhesség, stb.), és a genetikai faktorok különbözőségei miatt (Doyle, 1980) — elsősorban tájékoztató jellegűek lehetnek.

Drew (1992) tíz, 69,4 kg zsigerelt átlagtömegű gímszarvas comb, illetve háttájéki izommintáiban (nedvestömegre számítva) rézből 216 ill. 190 cinkből 2510 ill. 2810 és vasból 3980 ill. 3820 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ átlag koncentrációkat mért. Az új-zélandi adatokhoz képest feltűnő az eltérés a cinkkoncentrációban. Esetünkben a cink mennyisége csaknem kétszerese (4830 ill. 4090 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), ugyanakkor a réz és a vastartalomra vonatkozó értékek közel azonosak (1. táblázat).

Lengyelországban, *Falandysz és mtsai.* (1986) 1977–1983 között lőtt vadakban (gímszarvas, őz és vaddisznó) mért réz- és a cinkkoncentrációi, csaknem megegyeznek adatainkkal. Kivéve a gímszarvas mintát, amely az új-zélandi adathoz hasonló cinkmennyiséget mutat (29,0 mg/kg). Adataink és a lengyelországi eredmények között lényeges eltérés van a vas- és a mangánszintekben is. A vas esetében a gímszarvasban kétszer (66,0 mg/kg), a vaddisznóban háromszor (74,0 mg/kg), a mangán esetében a vaddisznóban kétszer (0,72 mg/kg) nagyobb koncentrációkat mértek. Az őzben viszont alacsonyabb mangánkoncentrációt találtak (0,23 mg/kg).

A dámvadra vonatkozó összehasonlítást az irodalmi adatok hiányában nem tudtuk megtenni.

Számos szerző, köztük *Doornenbal és Murray* (1981), *Kotula és Lusby* (1982), *Marchello és mtsai.* (1984), továbbá *Zarkadas és mtsai.* (1987) közöltek adatokat különböző ivarú és hasznosítású szarvasmarhák *m. semimembranosus* és/vagy *m. longissimus dorsi* izomcsoportjainak mikroelemtartalmáról. *Bíró és Lindner* (1988) szintén adtak ilyen jellegű tájékoztatást sovány marhahúsról, annak anatómiai megjelölése nélkül. A szarvasmarha adatokhoz képest a vizsgált vadon élő kérődzők izommintái lényegesen gazdagabbak voltak a meghatározott mikroelemekben. Ez különösen érvényes a réz- és a vastartalomra, amelyek szintje háromszor, illetve kétszer magasabb volt, mint a marhahúsé (1. és 3. táblázat).

Hasonló tendencia állapítható meg a vaddisznó és a házisertés húsának mikroelemtartalmára vonatkozóan is (*Moss és mtsai.*, 1983; *Zarkadas és mtsai.*, 1987; *Bíró és Lindner*, 1988). Az adatok összehasonlítása alapján esetünkben a vizsgált vaddisznóminták réz-, vas- és cinktartalma több, mint a házisertés húsáé (1. és 3. táblázat).

KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink szerint megállapítható, hogy a dél-dunántúli térségben elejtett gímszarvas, dámvad, őz és vaddisznó hús mikroelem-összetétele erősebben függ a genetikai, a faji hovatartozástól, mint a hús anatómiai értelemben vett származási helyétől.

Megállapítást nyert továbbá, hogy a vadon élő állatok húsa a réz, a cink, a vas és a mangán tekintetében fajlagosan több utánpótlást biztosít az emberi szervezet számára, mint a szarvasmarha- és a sertéshús. A vadon élő és a házi állatok közötti eltérés valószínűleg genetikai tényezőkre vezethető vissza. Okként nem zárható ki azonban a vadon élő mód és annak minden következménye pl. a természetes szelekció vagy a takarmányok és a tápanyagok szabad megválasztásának a lehetősége.

A téma tovább művelésének környezetvédelmi jelentősége, hogy a vadon élő állatok tervszerű vizsgálata módot adhat egy adott terület mikroelem ellá-

Néhány irodalmi adat a szarvasmarha- és a sertéshús mikroelem-koncentrációjáról
($\mu\text{g}/100\text{g}$ nedvestömeg)

	Cu		Zn		Fe	
	A	B	A	B	A	B
Szarvasmarha(1)						
Doornenbal és Murray(1981)						
Charolais	84	70	2480	3230	2050	1710
Simmental	80	68	2870	3440	2130	1870
Limousin	77	64	2620	3350	2120	1800
Chianina	86	76	2730	3320	2030	1850
Kotula és Lusby(1982)						
Aberdeen Angus (18 hónapos) (2)	–	–	3020	–	1880	–
Marchello és mtsai.(1984)						
ökör(3)	–	92	–	3636	–	1743
Zarkadas és mtsai.(1987)						
Holstein fríz	–	–	2920	–	2780	–
Bíró és Lindner(1988)						
sovány marhahús(4)	–	85	–	3100	–	1600
Sertés(5)						
Zarkadas és mtsai.(1987)						
Yorkshire:						
kan(6)	–	–	2090	–	1540	–
koca(7)	–	–	1870	–	1500	–
Moss és mtsai.(1987)						
sertéshús(8)	–	80	–	2180	–	880
Bíró és Lindner(1988)						
sertéshús(8)	–	69	–	2760	–	1000

Megjegyzés: A= *m. semimembranosus*, B= *m. longissimus dorsi*

Literary data about the microelement concentrations of beef and pork ($\mu\text{g}/100\text{g}$ wet weight) cattle(1), (18 months)(2), steer(3), lean meat(4), pig(5), boar(6), sow(7), pork(8),

tottságának a nyomon követésére, állattenyésztési szempontból pedig a vadon élő fajtársakban mért adatok alapul szolgálhatnak a farmszerű tartásmódban tenyésztett állatok (gímszarvas, dámvad) nyomelem-koncentrációinak összehasonlításához.

IRODALOM

- Bíró Gy.–Lindner K.(1988): Tápanyagtáblázat: Tápanyagszükséglet és tápanyagösszetétel. Medicina, Budapest, 11. 212.p.
- Brittin, H.C.–Armes, C.L.–Ramsey, C.B.–Simpson, C.D.(1981): J. Food. Sci., 46. 1805.p.
- Doornenbal, H.–Murray, A.C.(1981): J. Food Sci., 47. 55.p.
- Doyle, J.J.(1980): J. Anim. Sci., 50. 6. 1173.p.
- Drew, K.R.–Greer, G.J.(1977): N.Z. Agric. Sci., 11. 187.p.
- Drew, K.R.(1992): Venison and other deer products. The Biology of Deer. Ed.: Brown, R.D.: Springer-Verlag New York, 1992. 225.p.
- Falandysz, J.–Lorenc-Biala, H.–Cnetkowska, D. (1986): Bromatologia i Chemia Toksykologiczna., 19. 1. 32.p.
- Field, R.A.–Smith, F.C.–Hepworth, W.G.(1973): The mule deer carcass. Agricultural. Experiment Station, Univ. of Wyoming 589. 6.p.
- Feudenreich, P.–Fischer, K.(1989): Meat quality of fallow deer. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach. 104. 176.p.
- Ishida, M.–Ono, H.–Takeda, T.–Ikeda, S.–Saito, T.(1991): Anim. Sci. and Technology., 62. 9. 904.p.
- Korzeniowski, M.–Bojarska, U.–Cierach, M. (1991): A slaughter value of the wild boar. Medycyna-Weterynaryjna., 47. 4. 166.p.
- Kotula, A.W.–Lusby, W.R.(1982): J. Anim. Sci., 54. 3. 544.p.
- Manley, T.R.–Forss, D.A.(1979): J. Sci. Food Agric., 30. 927.p.
- Marchello, M.J.–Milne, D.B.–Slanger, W.D. (1984): J. Food Sci., 49. 105.p.
- Moss, M.–Holden, J.M.–Ono, K.–Cross, R.–Slover, H.–Berry, K.B.–Lanza, E.–Thompson, R.–Wolf, W.–Vanderslice, J.–Johnson, H.–Stewart, K.(1983): J. Food Sci., 48. 1767.p.
- Mulley, R.C.–English, A.W.(1985): Anim. Prod., 41. 359.p.
- Turi, M.M.–Porporato, P.C.(1983): Anim. Fac. di Med. Vet., Turin, 37. 604.p.
- Vincze E.(1975): Matematikai statisztika ipari alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 131.p.
- Zarkadas, C.G.–Marshall, W.D.–Khalili, A.D.–Nguyenm, Q.–Zarkadas, G.C.–Karatzas, C.N.–Khanizadeh, S.(1987): J. Food Sci., 52. 3. 520.p.

Érkezett: 1994. február
 Szerzők címe: PANNON Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési kar
 Author's address: PANNON Agricultural University, Faculty of Animal Science
 H-7401 Kaposvár, P.O. Box 16.

Dr. Kakuk Tibor
1924-1994

A magyar mezőgazdaság gyászol, elvesztette Dr. Kakuk Tibor címzetes egyetemi tanárt, az állatorvos-tudományok kandidátusát, aki 1994. augusztus 2-án, életének 70. évében váratlanul elhunyt.

1924-ben, Kápolnásnyéken született. Szakmai pályája 1948-ban, amikor a Műegyetem Állatorvosi Karán kitüntetéses állatorvosi diplomát kapott. 1952 és 1963 között gazdasági szakállatorvosként, majd trösztí és minisztériumi főállatorvosként tett sokat a nagyüzemi baromfityenyésztés állategészségügyi, takarmányozási és tartástechnológiai gondjainak megoldásáért. 1964 és 1976 között a Phylaxia osztályvezetőjeként irányította a takarmánykiegészítő készítményekkel és a premixekkel kapcsolatos kutató- fejlesztő munkát, melynek eredményeként számos új készítmény, többek között pl. a Fermin, a Viton, a Laktin és a Phylasol-Combi nyert bevezetést a gyakorlatban. Később egyik vezetője volt annak a csoportnak, amelyik kidolgozta a korai báránválasztási és a kaposvári express pecsenyebárán nevelési technológiát.

Állandó tudásvágyát bizonyítja, hogy az állatorvosi diploma mellé 1965-ben szakmérnöki képesítést is szerzett a GATE Baromfityenyésztési és Baromfiipari Szakán. Napi kutatómunkája mellett meghívott előadóként a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen és az Állatorvos-tudományi Egyetemen adta át szakmai ismereteit az ifjú nemzedéknek. 1968-tól hasonló minőségben oktatott baromfitakarmányozást a Kaposvári Mezőgazdasági Főiskolán, és résztvett az ott folyó kutatásokban is.

1971-ben, az MTA Állatorvosi és Állattenyésztési Szakbizottsága megbízta a háziállatok ásványianyag-szükségletével foglalkozó szakbizottság titkári teendőivel. Az általa szervezett munka keretében került sor a földalkáli-alkalicitás alapjain nyugvó szükségletek felülvizsgálatára és új ajánlás elfogadására.

Széleskörű szakmai ismeretere nemcsak itthon, hanem külföldön is igényt tartottak. Tanácsaival és óriási szakmai tudásával 6 évig segítette a marokkói, valamint az algériai földművelésügyi minisztérium munkáját. 1977-től 1987-ig nyugállományba vonulásáig a Kaposvári Főiskolán, mint tanszékvezető főiskolai tanár dolgozott és erősítette a Takarmányozástani Tanszék hírnevét.

1990-ben szerezte meg a kandidátusi tudományos fokozatot és még abban az évben megkapta a Pannon Agrártudományi Egyetemről a címzetes egyetemi tanári címet. Több évtizedes munkásságáért, 1990-ben, "Újhelyi Imre" emlékéremmel tüntették ki. Nyugállományba vonulása után tovább dolgozott a PATE Állattenyésztési Karán időt és erőt nem kímélve, a rá oly jellemző igényességgel és alaposággal. Tudományos tanácsadóként mind az oktató, mind a kutatómunkában nagy segítséget nyújtott kollégáinak. Több mint 160 publikáció, 19 monográfia és szakkönyv tanúsítja munkásságát.

Dr. Kakuk Tibor emberi értékei, gazdag szellemi öröksége és tudományos munkáinak eredménye, mint a példás alkotói életpálya hagyatéka köztünk marad. Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Dr. Babinszky László

AZ ELTÉRŐ INTENZITÁSÚ TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA A SERTÉSEK TELJESÍTMÉNYÉRE

JAKSA EMILIA

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző központi teljesítményvizsgáló állomáson adagolt és ad libitum takarmányozásban részesült sülők hizlalási és vágási adatait dolgozta fel. A vágás után a féltesteket kicsontozták, így viszonylag egyszerű módon lehetett megkapni a testben lévő összes hús mennyiségét, ami már igen közel áll az EUROP minősítési rendszer szerinti színhústartalomhoz.

Az összefüggések alapján az értékes húsrészek, ill. az összes hús mennyiségének egy életnapra jutó növekedése a hústermelőképességre irányuló szelekcióban pontosabb információt nyújt, mint a nettó- ill. a hizlalás alatti gyarapodás mérése.

Az eredmények szerint az ivaronként elkülönítve takarmányozott hizósertések vágási minősítése során 0,5 százalékpontot kitevő színhúsarány-emelkedést lehetne elérni.

Regressziós egyenletek segítségével a fej- és lábvégek nélküli csontos hús mennyiségéből, ill. az értékes húsrészek súlyából elfogadható pontossággal lehet becsülni a testben lévő színhús mennyiségét.

SUMMARY

Jaksa, E. Ms.: EFFECT OF FEEDING PATTERN SCHEME ON PERFORMANCE OF PIGS

Fattening performances and carcass quality data were evaluated in central performance testing station when pigs have been fed ad libitum vs. restricted. Carcasses were deboned manually, resulting in accurate data concerning total meat content fairly relevant to lean-meat content according to the EUROP-system.

Data suggested, that daily increments in valuable meat parts and in total meat were better indicators in the selection for enhanced meat production than the net gain or overall gain during the fattening period.

Results proved that feeding according to sex may improve lean meat in carcase by 0.5%.

Equations were elaborated capable to assess lean meat ratio in the body with an acceptable accuracy by using the amount of valuable meat parts and the carcass weight.

BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben a termelés racionalizálására irányuló törekvések eredményeként a sertéságazatban is erőteljesen csökkent az élőmunka-ráfordítás. Ez a hizlalásban esetenként a technikai minimum szintjén van, kérdésessé téve a mindenképpen szükséges személyes jelenlétet (az étvágytalan, a még nem beteg, de bágyadt állatok felismerése, stb. érdekében). Kialakultak és elterjedtek azok a technológiai megoldások, amelyek lehetővé tették a minimális dolgozói létszámot.

Szárazdarás takarmányozás esetén kézenfekvő megoldás az étvágy szerinti, tehát korlátozás nélküli — *ad libitum* — takarmányozás bevezetése.

Ismert azonban, hogy az étvágy szerinti takarmányfogyasztás hatására egyes termelési tulajdonságok számunkra kedvezően, mások pedig hátrányosan változhatnak meg. Köztudott, hogy a növekedést jelző mutatók javulnak, a hizlalás ideje lerövidül, a vágóérték azonban romlik.

Gundel és Babinszky (1978) azt állapították meg, hogy *ad libitum* etetéskor az adagolt etetéshez viszonyított nagyobb napi súlygyarapodás csak rosszabb takarmányértékesüléssel érhető el. Tapasztalatuk szerint a takarmányadag nagysága nem befolyásolta szignifikánsan a takarmányok táplálóanyagainak emészthetőségét.

Ugyancsak *Gundel és Engel* (1978) az állami gazdaságok adatainak elemzésekor azt állapították meg, hogy a napi takarmányfogyasztás és a súlygyarapodás között $r=0,95-0,96$ értékű összefüggés van akkor, ha a takarmányértékesülés az átlagos érték, 3,8–4,2 kg között volt. További vizsgálatokat tartottak szükségesnek annak megállapítására, hogy a nagyobb napi takarmányfogyasztás miért nem vezet egyértelműen kedvezőbb takarmányértékesüléshez.

Nehezíti e kérdésben az állásfoglalást, hogy ivaronként eltérő mértékűek a takarmányozási szint változására adott reakciók.

Csóka és Leiner (1979) megállapítása szerint az ártányok napi takarmányfelvétele, az átlagos életnapi, valamint a hizlalás alatti súlygyarapodása több volt, mint a kocáké, ugyanakkor kedvezőtlenebbül alakult a takarmányértékesülési mutatójuk. *Ad libitum* etetés hatására a növekedést jelző mutatók javultak, az ivarok közötti különbségek azonban kifejezettebbek lettek.

Berek és mtsai. (1982) hízekonyságvizsgálati adatok alapján elemezték az ártányok és kocák teljesítményeit. Megállapításuk szerint az ártányok hizlalás alatti súlygyarapodásbeli fölénye $P < 5\%$ -os szinten, gyengén szignifikáns volt, a takarmányértékesülésben nem volt statisztikailag értékelhető különbség a két ivar között, ugyanakkor a kocák hasított féltestéből kitermelhető értékes húsrészek mennyisége több volt, a különbség $P < 0,1\%$ -os szinten, erősen szignifikánsnak bizonyult.

Donelly (1987) összehasonlította az egyes etetési módoknál várható takarmányértékesülést. Felhívja a figyelmet arra, hogy az utóbbi 30 évben a takarmányok ára több, mint 7-szeresére emelkedett, miközben a (bacon) sertés ára mindössze 3,5-szörösére nőtt.

A takarmányértékesülési mutató alakulásának ellentmondásosságával igyekeztem foglalkozni előző elemzésemben (Jaksa, 1993), hízekonyságvizsgálati adatok feldolgozásával.

E vizsgálatok alatt igen részletes adattelevételezés történik, a standardizált körülmények, az egységes vágósúly megkönnyíti a kapott eredmények értékelését. Ritka lehetőség azonban, hogy ilyen körülmények között az eltérő szintű takarmányozás hatását lehessen vizsgálni.

Magyarországon 1975-ben tértek át az adagolt etetésről az ad libitum takarmányozásra az ivadékteljesítmény-vizsgálatban (ma: HVT; hízekonysági és vágási teljesítményvizsgálat) is. Az etetőberendezések átállításához szükséges idő alatt *Berek és mtsai.-nak* (1977) lehetőségük nyílt arra, hogy a két etetési módot szabatos körülmények között összehasonlítsák. Megállapították, hogy az ad libitum takarmányozás hatására a hizlalási idő 4,1 nappal rövidebb lett, a vágási életkor 8,1 nappal csökkent, az életnapi súlygyarapodás csaknem 22 g-mal volt több, mint az adagolt etetésnél. Az 1 kg élősúlyra felhasznált takarmánymennyiség 0,29 kg-mal volt kedvezőtlenebb, az értékes húsrészek mennyisége 0,5 kg-mal, aránya pedig 1,15 százalékponttal romlott az ad libitum takarmányozás hatására.

A teljesítményvizsgálatok során azonban az idézetteknel lényegesen több adat áll rendelkezésre. Érdemesnek tartottam ezért eltérő szintű takarmányozásban részesített ártányok és kocák adatainak teljeskörű értékelését elvégezni.

Gundel és mtsai. (1979) vizsgálták a napi energia- és fehérjebevitel hatását az egyes termelési mutatókra. A rendelkezésemre álló adatok alapján az ad libitum etetésben, ivaronként tettem erre kísérletet, mégpedig az átlagos napi takarmányfelvétellel összefüggésben.

Radnai és mtsai. (1992) regressziós egyenleteket közölnek, amelyek vágóhídi körülmények között (vagyis eltérő vágósúly mellett és ivari megkülönböztetés nélkül) lehetővé teszik a színhús becslését köztes feldolgozási stádiumban, nevezetesen a fej és lábvégek nélküli csontoshús, elnevezésük szerint a carcass I. alapján.

Tekintettel arra, hogy a teljesítményvizsgáló állomásokon folyamatos gondot jelent az értékes húsrészekre bontott sertésfelek értékesítése is, — nem szólva a ma sokkal aktuálisabbnak tekinthető színhús-arány megállapításához szükséges teljes kicsontozás következtében fellépő értékesítési nehézségekről — az egységes vágósúlyban és ivaronként pontosabbnak tekinthető regressziós egyenleteket szándékoztam megállapítani.

Ezek segítségével elképzelhető, hogy az EUROP minősítési rendszerhez közelítő mutatót lehet a teljesítményvizsgálatokban is alkalmazni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

1985–87-ben az Állattenyésztési Kutatóintézet kezdeményezésére hízekonysági teljesítményvizsgáló állomáson a szabványban (MSZ 6805/1-1982.) elő-

írt ad libitum takarmányozással párhuzamosan adagolt etetéssel is tesztelték az ivadékok két csoportját. A rendelkezésekre bocsájtott adatokat úgy készítettem elő, hogy mindkét etetési mód fehér húsertés ártány- és kocacsoportjai lehetőség szerint azonos genetikai háttérrel rendelkezzenek. Ezt úgy igyekeztem elérni, hogy csak azon apák ivadékait vettem figyelembe, amelyek vizsgálatát két esetleg három alomból származó alompárokkal szándékoztak elvégezni.

A teszt alatti takarmányozás ebben az időben kétfázisú volt, az etetett takarmányok beltartalmi értékeit az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Az etetett takarmányok összetétele és beltartalma

kukorica(1)	54,1	%
árpa(2)	20,0	%
szója 48% l.o.(3)	18,5	%
hallszt 70%(4)	3,0	%
cefkafos(5)	0,5	%
takarmánymész(6)	0,4	%
premix 8120	3,5	%
összesen:(7)	100,0	%
szárazanyagtartalom(8)	860,0	g/kg
DEs	14,367	MJ/kg
em.nyersfehérje(9)	161,0	g/kg
lizin(10)	10,4	g/kg

Composition of diets and nutrients

corn(1), barley(2), soybean meal,48(3), fish-meal(4), feed phosphate(5), limestone(6), total(7), dry matter(8), digestible crude protein(9), lysine(10)

Az adagoltan etetett sertések olyan terv szerint kapták a takarmányt, amelyben a maximális napi fejadag az előző év átlagfogyasztásával volt azonos, így ez csak az átlagnál étkeesebb egyedek számára jelentette az önkéntes takarmányfelvétel korlátozását, az átlag alattiak számára a fogyasztás ad libitum volt.

A több éven át folytatott vizsgálatok során az ad libitum etetett sertések fogyasztása csökkenő tendenciát mutatott, ezért az adagoltan etetett sertések fogyasztása is fokozatosan csökkent.

Gundel (1990) feltételezi, hogy az állományok folyamatosan csökkenő napi takarmányfelvétele — vagyis az étkeesség romlása — a fehérárú csökkentésére irányuló intenzív szelekció ellenhatásaként jelentkezik, amikor előnyben részesíti a kisebb étvágyú egyedeket. Ezek a felvett takarmánynak viszonylag nagyobb hányadát fordítják életfenntartásra, kevesebb fehérárút állítanak ugyan elő, azonban eközben nem növekszik a fehérje, vagyis az izombeépülés mértéke.

A teszt végén a szabványban előírt módon történt az állatok levágása, minősítése. Ezt követően a hideg bal féltestből kitermelt értékes húsrészeket (u.m. a tarja, a karaj, a comb, valamint a lapocka), ezenkívül az oldalast kicsontozták, így a dagadót is figyelembe véve meg lehetett állapítani a színhús mennyiségét.

Itt kell hangsúlyoznom, hogy jelen munkában a „színhús” az átlagos vágóhídi feltételek között, a fej- és lábvég nélküli csontos sertésfélből a csontok eltávolításával nyerhető izom, az izomközi zsiradék, valamint a hártályák, inak együttes tömegét jelenti. *Klosz és mtsai.* (1993) adatait felhasználva, számítást végeztem arra vonatkozóan, hogy az értékes húsrészek, az ÁKI által az előzőekben leírt módon kitermelt színhús, valamint az EUROP minősítési rendszer szerinti színhús értékek hogyan viszonyulnak egymáshoz. Eszerint a 43,5% értékes húsrészt tartalmazó féltest kicszontozása után 50,2% (puha zsiradékot és az inakat is tartalmazó) húsmennyiséget kapunk, ez 48,8% EUROP szerinti színhústartalmat jelent.

A minden részletre kiterjedő adatgyűjtés lehetővé tette, hogy (mintegy utólag rekonstruálva) hozzájuthassak a fej és lábvégek nélküli csontos sertésfél, vagyis a carcass I. tömegéhez.

A kísérleti csoportok átlageredményeit és azok szórását a 2. és 3. táblázatok tartalmazzák.

2. táblázat

Az eltérő intenzitású takarmányozás hatása az ártányok egyes értékmérő tulajdonságainak alakulására

n		adagolt (1)		ad libitum (2)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s
		78		79	
		etetés			
élő súly 90 napos korban(3)	kg	31,60	4,40	31,40	4,90
élő súly a hizlalás végén(4)	kg	103,00	1,00	103,20	0,80
életkor a hizlalás végén(5)	nap	180,70	12,10	171,90	8,40
hizlalási idő(6)	nap	91,60	12,20	82,70	8,40
nettó s.gyarapodás(7)	g	439,40	29,40	464,00	22,00
hizlalás a.gyarapodás(8)	g	791,30	97,40	873,00	78,50
átl.napi tak. felvétel(9)	kg	2,04	0,11	2,35	0,11
takarmányértékesülés(10)	kg	2,61	0,34	2,67	0,21
összes felvett tak.(11)	kg	186,80	25,20	194,40	19,00
összes felvett em.ny.feh.(12)	kg	27,00	3,50	28,00	2,80
a bal fél hideg súlya(13)	kg	39,10	1,30	39,40	1,00
a carcass I. súlya(14)	kg	21,50	1,50	21,20	1,50
az értékes húsr. súlya(15)	kg	17,10	1,20	16,90	1,20
az értékes húsr. aránya(16)	%	43,70	2,90	42,80	2,90
a színhús súlya(17)	kg	18,20	1,30	17,90	1,30
a színhús aránya(18)	%	46,40	3,20	45,40	3,00
életnapi értékes húsrész-gyarapodás(19)	g	189,90	18,30	196,70	16,00
életnapi színhús-gyarapodás(20)	g	201,90	20,40	208,80	17,40

The influence of different intensity of feeding on some performance parameters in barrows restricted feeding(1), ad lib feeding(2), live-weight at 90 day of age(3), live-weight at the end of the fattening(4), age at the end of the fattening(5), days of fattening(6), net daily gain(7), daily gain(8), average daily feed intake(9), feed/gain(10), feed used, total(11), digestible crude protein, used, total(12), left half carcass(13), carcass I.(14), valuable parts(15), valuable parts, percent(16), lean-meat(17), lean-meat, percent(18), daily gain in valuable parts(19), daily gain in lean-meat(20)

3. táblázat

Az eltérő intenzitású takarmányozás hatása a kocák egyes értékmérő tulajdonságainak alakulására

		adagolt (1)		ad libitum (2)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s
n		80		79	
élő súly 90 napos korban(3)	kg	32,40	4,10	32,00	5,50
élő súly a hizlalás végén(4)	kg	103,30	1,10	103,40	0,90
életkor a hizlalás végén(5)	nap	183,60	12,90	176,50	11,10
hizlalási idő(6)	nap	94,40	13,00	87,60	10,50
nettó s.gyarapodás(7)	g	436,80	33,30	456,10	27,50
hizlalás a.gyarapodás(8)	g	762,60	93,00	821,00	81,50
átl.napi tak. felvétel(9)	kg	2,03	0,10	2,30	0,14
takarmányértékesülés(10)	kg	2,68	0,33	2,76	0,26
összes felvett tak.(11)	kg	191,40	26,30	200,70	21,90
összes felvett em.ny.feh.(12)	kg	27,60	3,70	28,90	3,20
a bal fél hideg súlya(13)	kg	39,40	1,30	39,70	1,20
a carcass l. súlya(14)	kg	22,40	1,50	22,10	1,50
az értékes húsr. súlya(15)	kg	17,90	1,00	17,60	1,20
az értékes húsr. aránya(16)	%	45,40	2,40	44,40	2,70
a színhús súlya(17)	kg	19,00	1,20	18,70	1,30
a színhús aránya(18)	%	48,10	2,60	47,10	3,00
életnapi értékes húsrész-gyarapodás(19)	g	196,10	19,50	200,50	17,50
életnapi színhús- gyarapodás(20)	g	207,90	21,40	212,50	19,20

The influence of different intensity of feeding on some performance parameters of gilts as in Table 2.(1-20)

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az adatok összehasonlíthatóságának feltétele, hogy a beállítási és a vágás-kori élő súly — ennek megfelelően a teszt alatti súlyfelvétel is — megközelítőleg azonos legyen. Ezek statisztikai értékelése (4. táblázat) azt igazolja, hogy az egyes kezelési csoportok közötti különbségek nem voltak szignifikánsak.

Az átlagos napi takarmányfelvétel természetesen biztosítottan, $P < 0,1\%$ -os szinten szignifikáns különbséget mutat mindkét ivarban az ad libitum etetés javára. Az ivarok között csak a korlátozás nélküli takarmányfelvétel esetében mutatkozott 0,05 kg-os többlet az ártányoknál, ez a különbség nem volt statisztikailag biztosított.

A takarmányértékesülési mutató az ad libitum etetés hatására számszerűen ugyan mindkét ivarnál romlott, de ez nem jelentett értékelhető különbséget. Korlátozás nélküli takarmányfelvétel esetén a kocák 0,09 kg-mal több takarmányból állítottak elő 1 kg élő súlyt, mint az ártányok, ez a különbség azonban csak $P < 5\%$ -os szinten mutatkozott szignifikánsnak.

4. táblázat

A t-próba eredménye

		1A-2A	1B-2B	1A-1B	2A-2B
élősúly 90 napos korban(3)	kg	n.sz.	n.sz.	n.sz.	n.sz.
élősúly a hizlalás végén(4)	kg	n.sz.	n.sz.	n.sz.	n.sz.
életkor a hizlalás végén(5)	nap	***	***	n.sz.	**
hizlalási idő(6)	nap	***	***	n.sz.	**
nettó s.gyarapodás(7)	g	***	***	n.sz.	*
hizlalás a.gyarapodás(8)	g	***	***	n.sz.	***
átl.napi tak. felvétel(9)	kg	***	***	n.sz.	**
takarmányértékesülés(10)	kg	n.sz.	n.sz.	n.sz.	*
összes felvett tak.(11)	kg	*	*	n.sz.	n.sz.
összes felvett em.ny.feh.(12)	kg	*	*	n.sz.	n.sz.
a bal fél hideg súlya(13)	kg	n.sz.	n.sz.	n.sz.	n.sz.
a carcass l. súlya(14)	kg	n.sz.	n.sz.	***	***
az értékes húsr. súlya(15)	kg	n.sz.	n.sz.	***	***
az értékes húsr. aránya(16)	%	n.sz.	*	***	***
a színhús súlya(17)	kg	n.sz.	n.sz.	***	***
a színhús aránya(18)	%	*	*	***	***
életnapi értékes					
húsrész-gyarapodás(19)	g	*	n.sz.	*	n.sz.
életnapi színhús-gyarapodás(20)	g	*	n.sz.	n.sz.	n.sz.

P < 5% * ártányok(A)
 P < 1% ** kocák(B)
 P < 0,1% ***

Results of t-tests
 as in Table 2.(1-20), (A) Barrows, (B) Gilts

A hizlalási napok számában az ad libitum etetés hatására bekövetkező csökkenés mindkét ivar esetében $P < 0,1\%$ -os szinten, erősen szignifikánsnak bizonyult. Míg adagolt etetésben a két ivar között nem mutatkozott különbség, addig az ad libitum etetett kocák elmaradása az ártányoktól $P < 1\%$ -os szinten, szignifikáns volt.

A teszt alatti napi súlygyarapodás — a hizlalási napok számával összehangban — mindkét ivarban erőteljesen növekedett az ad libitum etetés hatására, a különbségek erősen ($P < 0,1\%$) szignifikánsnak bizonyultak. Míg az adagoltan etetett kocák csak kb. 5%-kal maradtak le az ártányoktól, addig az étvágy szerinti etetés hatására ez a különbség megnövekedett, az ártányok átlagosan 52 g-mal nagyobb súlygyarapodást értek el, ez a különbség $P < 0,1\%$ -os szinten, erősen szignifikánsnak bizonyult.

Gyakorlatilag a meleg hasított súly alapján számított nettó gyarapodás is azonosan alakult. A süldők — ivaruktól függetlenül — az ad libitum etetés hatására értek el jobb eredményt. Míg ezek a különbségek statisztikailag erősen biztosítottak voltak, addig az ivarok között ismét csak a korlátozás nélküli takarmányozás esetén mutatkozott gyengén szignifikáns ($P < 5\%$) különbség az ártányok javára.

Az összes felvett takarmány (és benne az em. fehérje mennyisége) a rövidebb hizlalási idő következtében nem mutatott olyan különbséget a két etetési mód összehasonlítása során, mint azt a napi takarmányfelvételnél láthattuk, az ad libitum takarmányozott ártányok és kocák többletfogyasztása csak $P < 5\%$ -os szinten mutatott statisztikailag biztosított különbséget.

A bal féltetek súlya számszerűen növekedett ugyan az ad libitum etetés hatására, ez azonban nem volt statisztikailag értékelhető. Ezzel egyidejűleg megfigyelhető a carcass, az értékes húsrészek, valamint a színhús mennyiségének csökkenése.

Annak ellenére, hogy az etetési mód hatása itt sem volt statisztikailag értékelhető, az ellentétes mozgás az értékes húsrészek arányában (elsősorban a kocáknál), a színhús arányában (mindkét ivarnál) $P < 5\%$ -os szintű, gyengén szignifikáns többletet jelzett az adagolt etetés körülményei között.

A gyakorlatilag azonosnak tekinthető súlyú féltestekből mindkét etetési mód esetében a kocáknál lehetett nagyobb tömegű carcassra, több értékes húsrészre, ugyanígy nagyobb mennyiségű színhúsra számítani, az ivarok közötti különbség $P < 0,1\%$ -os szinten, tehát erősen szignifikánsnak bizonyult.

Az életkort és a hústermelőképességet együttesen kifejező, egy életnapra jutó értékes húsrész-, ill. színhúsgyarapodás esetében az eltérő intenzitású takarmányozás hatására jelentkező különbségek elmosódtak, csak az ártányoknál található gyengén szignifikáns ($P < 5\%$) különbség. Ha emlékezünk a nettó-, ill. a teszt alatti gyarapodásban talált markáns különbségekre, látható, hogy az ad libitum etetés biztosította előny a húsrészek gyarapodását kifejező mutatók alkalmazásakor eltűnt.

Az ad libitum takarmányozott ivadékcsoportoknál azt vizsgáltam, hogy a takarmányfelvétel egységnyi emelkedése hogyan befolyásolná a főbb mutatók alakulását.

A lineáris regressziós egyenletek főbb elemeit, valamint az F próba eredményét az 5. táblázat tartalmazza. Az átlagos napi takarmányfelvétel, mint független változó, 1 kg-os dimenzióban szerepel, hatását azonban a jobban érzékelhető 0,1 kg-mos emelkedés függvényében kísérlem meg érzékeltetni.

Az adatok részletes értékelésétől — terjedelmi okokból — eltekintek, csupán néhány, fontosabbnak vélt összefüggést emelek ki.

A kapott eredmények szerint változatlan takarmányértékesítés mellett 4 nappal rövidebb hizlalási idő alatt, kb. 10 g-mal kedvezőbb nettó ill. 30 g-mal nagyobb hizlalás alatti napi gyarapodás lenne elérhető. A vágóértékben bekövetkező romlás azonban 0,25–0,34 százalékpont-csökkenést jelentene az értékes húsrészek arányában, valamivel többet, 0,3–0,4 pontnyit pedig a színhúsarányban.

Megfigyelhető, hogy az általam vizsgált állományban és a takarmányfogyasztás ezen szintjén a növekedési mutatókkal csupán $r = 0,7$ körüli összefüggés mutatkozott, szemben a már idézett, Gundel és Engel (1978) által leírt $r = 0,95$ – $0,96$ -os értékkel.

5. táblázat

Az átlagos napi takarmányfelvétel változásának hatása a főbb mutatókra ad libitum etetésben

x = 1 kg takarmányfelvétel növekmény(1)		ártány(2)			koca(3)		
		b	r	P	b	r	P
életkor a hizlalás végén(5)	nap	-36,4	-0,74	***	-39,1	-0,65	***
hizlalási idő(6)	nap	-36,6	-0,74	***	-40,3	-0,70	***
nettó s.gyarapodás(7)	g	96,2	0,74	***	105,5	0,69	***
hizlalás a.gyarapodás(8)	g	294,5	0,72	***	316,8	0,72	***
takarmányértékesülés(10)	kg	0,1	0,10	nsz.	0,0	0,0	nsz.
a bal fél hideg súlya(13)	kg	-0,3	-0,10	nsz.	0,8	0,15	nsz.
a carcass I. súlya(14)	kg	-2,5	-0,38	***	-1,6	-0,22	*
az értékes húsr. súlya(15)	kg	-1,1	-0,23	***	-1,0	-0,18	nsz.
az értékes húsr. aránya(16)	%	-2,5	-0,21	*	-3,4	-0,27	**
a színhús súlya(17)	kg	-1,4	-0,29	**	-1,2	-0,19	nsz.
a színhús aránya(18)	%	-3,2	-0,27	**	-3,9	-0,28	**
életnapi értékes húsrész-gyarapodás(19)	g	27,3	0,38	***	30,75	0,37	***
életnapi színhús-gyarapodás(20)	g	26,5	0,36	***	30,77	0,34	***

P < 5% *
 P < 1% **
 P < 0,1% ***

The influence of average daily feed intake on the main performance parameters when feeding ad libitum

1 kg increment in feed intake(1), barrows(2), gilts(3), as in Table 2.(5-8, 10, 13-20)

Időközben eldöntött tény, hogy a teljesítményvizsgáló állomásokat felszerelik az EUROP minősítési rendszer által megkívánt, a színhústartalmat mérő berendezésekkel.

Feltételezésem szerint a vágóhídi minősítésnél nagyobb pontosságot kell biztosítani a szelekciós nemesítés során alkalmazandó képletek esetében, hiszen itt egy-egy apaállat minősítése korlátozott számú utódja alapján történik.

Ezért vélhetőleg fajtánként és azokon belül az egyes ivarokra külön-külön kidolgozott egyenletekre lesz szükség. Ezek rendelkezésre állásáig a 6. táblázatban közölt lineáris regressziós egyenletek segítségével lehet a fej- és lábvégek nélküli csontoshús (itt a carcass I.) mennyisége alapján az értékes húsrészek, valamint a színhús tömegét, ugyanígy az értékes húsrészek mennyisége alapján a színhús súlyát becsülni.

KÖVETKEZTETÉSEK

A hizékonyági és vágási teljesítményvizsgálatokban alkalmazott takarmányozási rendszerben elérkez képest 12-13%-os fejadagkorlátozás hatására — azonos takarmányértékesülés mellett — erőteljesen romlottak a növekedést

Lineáris regressziós egyenletek a hústermelőképesség becslésére

			adagolt(1)		ad libitum(2)	
			etetésben			
			ártány(3)	koca(4)	ártány(3)	koca(4)
x = carcass l.(5)	kg	a=	1,855	3,761	1,318	1,905
y = értékes húsrészek(6)	kg	b=	0,708	0,630	0,734	0,713
		r=	0,870	0,890	0,890	0,880
x = carcass l.(5)	kg	a=	0,807	2,425	1,038	0,000
		b=	0,806	0,737	0,796	0,848
		r=	0,900	0,900	0,960	0,930
x = értékes húsrészek(6)	kg	a=	1,236	-0,048	2,767	0,708
y = színhús(7)	kg	b=	0,991	1,063	0,897	1,020
		r=	0,900	0,920	0,890	0,910

Magyarázat:

carcass l.: a fej- és lábvégek nélküli csontos féltest(5),

értékes húsrészek: a carcass l.-ből kihasított comb, a lapocka, a karaj és a tarja együttes súlya(6)

színhús: a carcass l.-ből a csontok eltávolítása után kapott izom, a puha zsiradék és az inak együttes mennyisége(7)

Linear regression equations for estimation of meatiness

as in Table 2. (1-2), barrows(3), gilts(4), carcass l.(5), valuable parts(6), lean meat(7), Explanation: carcass l.: carcass less skin, fat, head and leg; valuable meat cuts (with bone):ham, spare rib, loin, and shoulder from carcass l.; lean meat: carcass l., deboned manually(7)

jelző hagyományos mutatók: a nettó- és a hizlalás alatti súlygyarapodás. A húsrészek gyarapodását kifejező paraméterek számszerű csökkenése azonban már nem volt statisztikailag biztosított. Ezt magyarázza a csak csontos húst tartalmazó carcass l., valamint az értékes húsrészek és a színhús mennyiségének növekedése az azonos súlyban vágott, de korlátozottan takarmányozott sertéseknél. Ez az ellentmondás is felhívja a figyelmet a növekedésnek számunkra értékes hányadát (a hús-növekményt) jobban kifejező mutatók keresésére.

Az általánosan ismert ivari hatás ebben az elemzésben is megjelent, a kocák vágóértéke mindkét etetési mód esetében jobb volt, mint az ártányoké.

A színhústartalom szerinti átvétel miatt a gyakorlati hizlalásban újra kellene gondolni a hízósertések ivar szerinti falkásításának és eltérő takarmányozásának lehetőségét. Ez — szelekció nélkül is — 0,5 százalékpontnyi javulást eredményezne. Igaz, hogy ez csak a minőségi osztályok határainak közelében jelenthet előnyt, azonban ezt a lehetőséget is meg kell ragadni.

A bemutatott regressziós egyenletek segítségével a hizékonysági és vágási teljesítményvizsgálatok során már a műszeres minősítés bevezetéséig is lehet a szelekció érdekében adatokhoz jutni a színhústartalmat illetően.

IRODALOM

- Berek G.–Gál J.–Neducza F.né–Pázmány A. (1977): Állattenyésztés, 26. 6. 531–542. p.
- Berek G.–Baltay M.–Pázmány A.(1982): ÁKI Közlemények, 155–158. p.
- Csóka S.–Leiner F.(1979): ÁKI Közlemények, 88–90. p.
- Donnelly, L.(1987): Agric. Nth. Ir. Belfast, 1. 10. 20. p.
- Gundel J.–Engel Gy.(1978): ÁTK Közleményei, 195–199. p.
- Gundel J.–Babinszky L.(1978): ÁTK Közleményei, 201–205. p.
- Gundel J.–Szentmihályi S.–Babinszky L.–Votisky L.né–Ugody P. (1979): ÁTK Közleményei, 162–167. p.
- Gundel J.(1990): A táplálóanyag-felvételt befolyásoló tényezők vizsgálata a sertéshizlalásban. Kandidátusi értekezés,
- Jaksa E.(1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 6. 507–514.p.
- Klosz T.–Pusztai Á.né–Tímár L.–Németh A. (1993): A hús, 1.40–46.p.
- Radnai L.–Wittmann M.–Laky Gy.–Lahocinsky J.–Király A.–Makay I.–Papp J.–Lukácsi A. (1992): Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 6. 511–517.p.
- MSZ 6805/1-1982. Sertések ivadékteljesítményének vizsgálata

Érkezett:

Szerző címe:

Author's address:

1994. március

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Research Institute for Animal Breeding and Nutrition

H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

ÚJ STRATÉGIÁK A MEZŐGAZDASÁG MEGTARTÓ EREJÉNEK FEJLESZTÉSÉRE

1993. március 22–25. között a Gödöllői Agrártudományi Egyetem adott otthont a fenti címmel megrendezett konferenciának, amelyen 17 országból 150 fő vett részt.

A rendezvényen képviseltette magát a magyar Parlament Mezőgazdasági és Környezetvédelmi Bizottsága, valamint a Földművelésügyi továbbá a Környezetvédelmi Minisztérium.

A vitaindító előadásokat *J.D. van Mansvelt* (Wageningen) és *Stefanovits P.* (Gödöllő) tartották. Előbbi a fenntartható fejlődés európai vonásairól, utóbbi a magyar környezet- és mezőgazdálkodásról beszélt.

A konferencia előadásainak és posztereinek egy részét a *Landscape and Urban Planning* c. folyóirat különszámában közölte (Vol. 27. No 2–4, Elsevier Science Publisher). A többi anyagot a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Bulletinjében kívánják megjelentetni.

A konferencián 86 előadás hangzott el, és 48 posztert mutattak be 5 szekcióban.

Szekció címek:

1. A lakosságmegtartó vidéki környezet új stratégiai.
2. A megtartó mezőgazdaság általános problémái.
3. Technológiák a megtartó stratégiákhoz (Ezen belül az egyik alszekció az állattenyésztés kérdéseivel foglalkozott.)
4. A vidék fejlődésének társadalmi és gazdasági problémái.
5. A vidék- és tájgazdálkodás új stratégiai.

Az állattenyésztéssel foglalkozó 3C alszekció *Bodó I.* és *Dohy J.* elnökletével az alábbi fő megoldandó feladatokat fogalmazta meg a modern, piacorientált, és mégis környezetbarát állati termékelőállítású rendszerek érdekében:

— az ún. low-input termelési módszerek elveinek ésszerű bevezetése, a jövedelem-arányok optimalizálása;

— a marginális és erdős területek okszerű hasznosítása arra alkalmas kérődző állatfajok (húsmarha, juh, kecske, vad) költség- és energiatakarékos tartásával, szaporításával és tenyésztésével;

— az állati termékek előállítás, szállítási és feldolgozási költségeinek csökkentése koncentrált tejet termelő fajták (pl. hungarofriz) genetikai kapacitásának kihasználásával, és a helyi lehetőségek (pl. kisüzemi feldolgozók) bevonásával;

— alacsonyabb hozamszinten nagyobb haszon elérése kevesebb abrak felhasználásával, a gyepterületek és a növényi melléktermékek (biomassza) jobb hasznosításával, és helyi élelmiszer-feldolgozók létesítésével;

— a hagyományosan magyaros állati termékek (méz, hal, nyúl, libamáj, lúdtoll, stb.) versenyképességének fokozása az árrendszeren és export-támogatásokon keresztül is;

Folytatás a 380. oldalon.

QUO VADIS ETOLÓGIA? (Fejezetek az etológia történetéből)

GERE TIBOR

A zoológia és az állattenyésztés az elmúlt évtizedek során újabb tudományággal gazdagodott. Ezt a tudományterületet a szokás, a viselkedés görög nyelven történő megjelöléséből, az *ethos* szóból, etológiának, a magyar nyelvhasználat szerint viselkedéstannak nevezik. Az ókori görögök eredetileg az emberi taglejtés alapján történő jellemábrázolásra használták ezt a kifejezést. (Ma: gesztuskommunikáció.)

A tudományágnak a zoológiában gazdag hagyományai vannak. Jelentős adatmennyiség halmozódott fel a természetes környezetben (biotóp) élő állatok viselkedéséről. Rendkívül gazdag a különböző fajok magatartásával foglalkozó kutatások irodalma. Ehhez képest a háziasított állatfajok viselkedésére vonatkozó ismereteink szegényesebbek.

Az állatok szokásainak megfigyelése egyidős az emberiséggel. A természetes környezetben élő ember szoros kapcsolatban állt a környezetével, megfigyelte a különféle állatfajok szokásait, tanulmányozta élőhelyüket és alkalmazkodott hozzájuk, miután életbenmaradása ezektől az ismeretektől függött. A halászó és vadászó ősember, majd a háziasítás folyamatában az állatokat saját szolgálatába állító *Homo sapiens* életterének, táplálkozásának és fejlődésének fontos elemét képezték a különböző állatfajok szokásaival, szaporodásával, ösztöneivel összefüggő tapasztalatok.

Később a nomád állattartás és pásztorkodás „tudománya” gazdagította és tovább gyarapította az állatok egyes életfolyamataival, szokásaival, ösztöneivel kapcsolatos ismereteket.

A kezdetlegesebb állattartási formákat felváltó istállózó, majd az „iparszerű” állattartással új helyzet alakult ki az ember és az állat között, a természetestől gyakran eltérő környezeti feltételek jöttek létre. A termelés, a maximális „produkciónak” érdekében az ember, szabályozott környezetet hozott létre, amelyben befolyásolni igyekszik a környezet minden lényeges, a termelést meghatározó elemét. Az állattartónak ezért eminens érdeke fűződik ahhoz, hogy megismerje és a termelés szervezéséhez, a tartástechnológiai rendszerek kialakításához figyelembe vegye mindazon változások hatását, amelyek az állattól alkalmazkodást kívánnak. A környezeti körülmények, a tartástechnológia egyes elemeinek a megváltoztatása csak olyan mértékig indokolt, ameddig nem gátolja az állatok veleszületett viselkedési formáinak kibontakozását, s nem megy az életfolyamatok, következőképpen a termelés rovására.

Az állatok viselkedését úgy foghatjuk fel, mint reagálást az őket érő hatásokra, illetve mint kölcsönhatást az állat és az őt körülvevő környezet között. Az állatok viselkedése nemcsak közérzetük kifejezése, hanem jelzés arra vonatkozóan is, hogy miként reagálnak természetükkel az őket ért környezeti hatásokra. Az állatok viselkedési módja gyakorlatilag is a legjobban megfogható és legjellemzőbb mutatója környezetük „használati értékének”.

A nagy állománycsoportok létrehozása, a korszerű tartástechnológiák bevezetése olyan viselkedési formák kialakulását vonja maga után, amelyek eltérnek a természetes populációk egyedeinek viselkedésétől. Ezért vált szükségessé, hogy tudományos igényvel, az etológia módszereivel, a legújabb biológiai ismeretekre (ökológia, neuro-fiziológia, endokrinológia, reflexológia) alapozva tanulmányozzuk a mesterséges biotópokban termelő állatainkat.

Némi tudománytörténet

Az etológia napjainkban a biológia tudományának talán egyik legforrongóbb és legdinamikusabban fejlődő ága. Fejlettségi szintjét legfőbb társtudományai szabják meg: a fiziológia, a származástan, a genetika és az ökológia kutatási eredményei és ismeretelméleti alapjai.

Az ókori filozófia és természettudomány meglehetősen csekély ismerettel rendelkezett az ember eredetéről és a természetes világhoz való viszonyáról.

Anaximandrosz (i.e. 610–547) például azt a felfogást vallotta, hogy az ember az állatoktól származik és viszonyukra az ember fölénye a jellemző.

Az állatokról vallott naív gondolkodásmódra jellemző volt, hogy azokat emberi (*antropomorf*) tulajdonságokkal ruházta fel, és viszont: bizonyos emberi tulajdonságokat az állatvilágból vett sajátosságokkal magyarázott, amelyek még napjainkig is használatosak (ravasz, mint a róka; bátor, mint az oroszlán; fürge, mint a gyík; szamar – butaság; szarvas – gyorsaság; medve – bivaly – erő, stb.). Az ember a legokosabb, a legbölcsebb állat — vallották. *Szokratesz* (i.e. 469–339) szerint az állatot az különbözteti meg az embertől, hogy nem képes gondolkodni, tanulni és dolgozni. Tanítványa *Platón* szerint (i.e. 427–348) az ember megszelídített állat. *Demokritosz* (i.e. 460. körül) azt vallotta, hogy az agy a lélek központja. *Aristotelesz* (i.e. 384–322) magasan kiemelkedő zoológiai ismeretekkel rendelkezett és természettudományos nézetei a középkorig uralkodóak voltak. Szerinte az állatok viselkedésében fellelhetők az ember pszichikai tulajdonságainak nyomai és a gondolkodással összefüggő előzetes elemi alapok.

Később *Vergilius* (i.e. 70–19) a mezőgazdaságról írt műveiben kiemeli az ember és az állat közötti szoros kapcsolatot, amely kölcsönös, viselkedésben megnyilvánuló alkalmazkodáson nyugszik.

A római *Plinius* (23–79), mint a kora természettudományos ismeretének enciklopédikus összefoglalója, „Naturális história” című művében számos állatanekdótát ismertet és ő is az agyat jelöli meg a gondolkodás és a lélek központjának (az agy a gondolatok váza, a lélek kormányzója).

Plutarchosz (46–120) az állatok értelmi képességéről készített korabeli értekezésében az állatok emlékező képességének létezését erősíti meg, ugyanakkor kétségbe vonja azt a feltételezést, hogy az állatoknak érzelmi világuk is lenne (öröm, düh, félelem), mint ahogy azt a sztoikusok vallották.

Az ismert Rómában dolgozó görög orvos és természettudományos gondolkodó, *Galenus* (131–201), aki megteremtette a korabeli orvoslás rendszerét és akinek a világról alkotott felfogása évszázadokon keresztül uralkodó volt, az állatoknak bizonyos fokú kognitív (a gondolkodással összefüggő) viselkedést tulajdonított.

Celsus (Krisztus születése után 30) gondolkodásában éri el a csúcspontját az állatok emberi jellemvonással való felruházása. Szerinte, ha valaki az égből a Földre pillant, aligha tud különbséget tenni az ember munkája és a méhek, hangyák tevékenysége között.

A kereszténység terjedésével a középkorban a természettudományos fejlődés az egyházi tanok befolyása alatt állt. *Rozarius* (XVI. sz.) megfigyelései alapján, *Celsushoz* hasonlóan az állatokat értelmes lényeknek tekintette.

Ezzel szemben néhány gondolkodó [pl. a spanyol orvos: *Pereira*, vagy a francia *Descartes* (1596–1650)] a mechanikus felfogást képviselte, miszerint az állatok erősen függenek a környezettől és annak hatásaira úgy reagálnak, mint egy gépezet.

A középkorban az ember viselkedését az állati viselkedésmintákkal messzemenően hasonlónak vélték, amit az Isten vagy az Ördög befolyásol és amiben jelentős az ösztönös motivációs elem is. A lélek isteni eredetét híven fejezi ki *Caesalpinus* (1519–1603) olasz orvos mondása: „*Deus est anima brutorum*” vagyis az Isten az állatok lelke. Az ösztönt az állatok veleszületett tulajdonságának tekintették, amely nem változik a tapasztalatoktól függően és kevés benne a racionális elem, mert a céltudatosság Istentől ered.

A XVIII. században veszi kezdetét a magatartás problémakörének intenzívebb vizsgálati időszaka. A kor szellemiségét jelzi, hogy a tudósok sora lépett fel az idealisztikus lélekfelfogás ellen (*Leibniz*, 1646–1716, *Linné*, *Buffon*). A századot az állatfajok *Linné* (1707–1778) által tudományos alapokra helyezett nagy felmérésének, népszámlálásának és rendszerezésének időszakaként lehet jellemezni. A faji hovatartozás eldöntésére kizárólag morfológiai bélyegek szolgáltak. *Buffon* (1707–1788) kiemeli az állatok viselkedésének magas fokú komplexitását, ami az alapos megfigyelő számára azonnal szembeötlővé válik, ha nem túlozzák el a különféle elméletek szerepét a viselkedés értelmezésében. Később *Leroy* (cit: *Laube*, 1988) felismeri az állatok tanulási képességét, az érzékelést, a gondolkodás elemeit és a tapasztaláson nyugvó bizonyos előrelátásukat. Az érzékszervek szerepéről az állatok viselkedésében, az akusztikai kommunikációról, a viselkedésformák öröklődéséről különféle nézeteket fejt ki. *Cuvier* (1769–1832) az összehasonlító szervezeten megalkotójaként (tévedései ellenére) jelentősen hozzájárult a fejlődéstan kiteljesedéséhez. A tanulási folyamat osztályozását végezte el és olyan fogalmakat vezetett be az etológiába, mint az asszociáció, a tanulási viselkedés és a generalizáció.

A filozófus *Kant* (1762–1804) és *Fichte* (1762–1814) szerint az állatok egyediség nélküli „üres dolgok”, amelyek nem rendelkeznek tanulási képességgel. Ezzel szemben *Scheitlin* (1840, cit: Laube, 1988) az „Állatlélektan” című művében afőlötti csalódottságának ad hangot, hogy ez a *kanti* felfogás milyen hosszú időn keresztül volt uralkodó a természettudományos filozófiában. Munkájában kifejti, hogy a lelki (pszichés) és az élettani teljesítmény között fontos párhuzamok vannak. *Herder* (1744–1803) is kritika alá vette az állatviselkedés mechanikus felfogását és az állatvilág evolúciós fejlődését vallotta, amelynek a csúcán az ember áll. A nagy francia természettudományos gondolkodók: *Buffon*, *Bonnet* (1720–1793) és *Lamarck* (1744–1829) tovább gazdagították az élővilág evolúciós eredetéről és származásáról szóló elméletet, amellyel hosszú időre megalapozták az állatpszichológiai irányzatot. Ez a fejlődés végső soron az *összehasonlító etológia* kialakulásához vezetett.

A XIX. század beköszöntével a természettudomány filozófiai elmélete helyett a kutatási eredményeken és tudományos megfigyeléseken alapuló korszak kezdődött. Ennek fontos részét képezte az etológiában a *Lamarck* által kifejtett, az állatvilág „pszichikai” fejlődésének négy szintjéről alkotott elmélet. Az alacsonyabbrendű szervezetek csupán ingerelhetőséggel rendelkeznek és két közbeeső szint után a legmagasabbrendű szervezeteknek világos képük van a környezet összetevőiről, érzékszerveik útján feldolgozzák a környezeti ingereket és bizonyos fokú asszociációjuk révén döntésre is képesek, hogy milyen magatartási reakcióval válaszoljanak azokra. *Darwin* (1809–1882) természettudományi zsenije nemcsak a fajok eredetének tudományos magyarázatára terjedt ki, hanem igyekezett feltárni az állatok viselkedésének, szokásainak, vagy ahogy ő nevezi „emócióinak” összefüggéseit is. Alapvető művében: „A fajok eredetét”-ben (1859) is tekintélyes rész foglalkozik az állatok *viselkedésének evolúciós elemzésével*. Jelentős fejezeteket szentelt a magatartás fejlődésének „Az ember származása és a nemi kiválasztás” (1871) kötetében is. „Az érzelmek kifejezése az embernél és az állatoknál” című, 1872-ben kiadott könyve tekinthető az első tudományos igényű etológiai munkának. *Darwin* evolúció-elmélete, mint köztudott, erőteljes társadalmi és vallási vitát váltott ki. A kor társadalmi közege és az evolúció örökléstani alátámasztásának hiánya gátolta a *darwinizmus* terjedését. A *mendeli* genetika elismerése és széleskörű elterjedése, a genetikai szemlélet kialakulása gyorsította meg az evolúció-elmélet uralkodóvá válását a biológiában. A klasszikus genetika és az evolúciótan kölcsönösen termékenyen hatott egymásra és katalizálták egymás fejlődését.

A XIX. sz. második felében számos „darwinista” tudós foglalkozott az állatok magatartásával is (*Altum* 1824–1900, *Brehm* 1829–1884, *Büchner* 1824–1899, *Perty* 1804–1884, és mások). Ebből az alapból jött létre az a vonulat, amelyet állatpszichológiai gyűjtőnévvel lehet illetni, amiből még ma is számos téveszme veszi az eredetét. A pszichológiai irányzat képviselői, akik lovakon és kutyákon végzett „kísérletekre” hivatkoztak, az állati „psziché” értelmezésében olyan messzire jutottak, hogy azokat nem létező tulajdonságokkal, „szellemi képességekkel” ruházták fel, mintha az állatok gondolkodni, sőt számolni is

tudnának. Ezek a „felfedezések” több esetben rontották a valódi kutatási eredmények hitelét.

Az állati magatartás-kutatás néhány évtizeden át a határ-tudományok senkiföldje volt. Néhány pszichológus, fiziológus és biológus foglalkozott vele. A helytelen megközelítés és a rosszul megválasztott kutatási módszerek miatt egyik csoportnak sem sikerült a magatartás alapvető törvényszerűségeinek feltárása.

Darwin munkáját a magatartás kutatásban *Oscar Heinroth* (1871–1945), a berlini állatkert igazgatója folytatta, aki 1911-ben megjelent művében első ízben használta az etológia kifejezést a magatartás-kutatás megjelölésére. *Charles Otis Whitmannal* (1842–1910) párhuzamosan elvégezte az *anatidae* (récefélék), *Whitman* pedig a galambfajok magatartásának összehasonlító evolúciós elemzését. Munkásságuk során felfedezték, hogy bizonyos mozgáskoordinációk éppen olyan jellemzői egy fajnak, vagy egy rendszertani csoportnak, mint a morfológiai bélyegek. A különböző, de azonos eredetű fajok homológ mozgásmintái a közös ősrre vezethetők vissza, amely az adott mozgás-formákkal már rendelkezett. Ezzel megvetették az *összehasonlító etológia* alapját, amely szervesen kapcsolódott a *darwini* származástanhoz, más biológiai diszciplínákhoz (anatómia, fejlődéstan, élettan) hasonlóan.

A magatartáskutatás a továbbiakban az *öröklött és tanult magatartásformák* tisztázására irányult. A különböző fiziológiai és pszichológiai irányzatok legfőbb problémája az ösztön (veleszületett) léte és definiálása volt.

A magatartáskutatás további fejlődésére jelentős hatást gyakorolt *Pavlov* (1849–1936) reflex-elmélete. *Pavlov* felismerte, hogy az ösztön értelmezése szempontjából a fiziológiai magyarázat nem elegendő. A *pavlovi* reflexelméletből nőtte ki magát az a múlt század végén az USA-ban kialakult pszichológiai irányzat, amelyet *behaviorizmusnak* neveznek (az angol behaviour=viselkedés, magatartás). Az etológia ezen irányzatának lényege, hogy kizárólag a megfigyelhető magatartásformákkal foglalkozik. Nem vesz tudomást azokról az idegrendszeri struktúrákról, amelyek a megfigyelhető viselkedést módosítják. A magatartás kialakulásában a behaviorizmus a feltételes reflexeknek tulajdonít döntő szerepet és a viselkedés hátterét a fiziológiai folyamatokban jelöli meg. Képviselői úgy vélik, hogy a reflex tekinthető annak az egységnek, amelyre az állati viselkedés épül. Legjelentősebb képviselőjük *Watson* (1878–1958) és *Thorndike* (1874–1948), majd *Lashley* (1890–1958) voltak, akik a próbálkozás és tévedés módszereivel, a tanulás asszociációs elméletével magyarázták az állati viselkedést.

A *behaviorizmus* alapelvei:

- az önmegfigyelés (introspekciónak) mint vizsgálati módszer elutasítása,
- a viselkedést elsősorban a környezet determinálja,
- a környezet hatása a feltételes reflexeken keresztül valósul meg.

A *Heinroth* és *Whitman* által megkezdett etológiai fejlődési irányt *Lorenz* (1903–) fejlesztette tovább. Munkássága az *ösztön definiálásában* meghatározó volt. *Lorenz* ösztönkonceptiójában világosan elkülöníti az egyes elemi viselkedésformákat.

A *Lorenz* ösztönelmélet evolúciógenetikai szemléletén alapszik. Az ösztönt öröklött, fajspecifikus, formaállandó viselkedésének tekinti, amely megfelelő belső állapot révén külső inger nélkül is végbemehet. Az öröklött viselkedés megjelenéséhez nem kell tanulás, a végrehajtásához szükséges struktúrák genetikailag adottak. Minél magasabbrendű egy élőlény, annál nehezebb az öröklött és tanult viselkedéselemeket szétválasztani.

Lorenz a viselkedés evolúcióját az 1965-ben megjelent: „A viselkedés evolúciója és modifikációja” című művében fejti ki. Számos cikke és kisebb publikációja a kacsá és a lúdfélék viselkedésének tanulmányozásával foglalkozik. Ezek a munkák az összehasonlító evolúciós módszer alkalmazásának iskolapéldái. Kiemelkedő felfedezése a *bevésődés* (imprinting, Prägung), amely az állat fejlődésének meghatározó (többnyire korai) szakaszában gyorsan lezajló visszafordíthatatlan tanulási folyamat, amelynek során az élőlényben rögzül szülei, testvérei képe és megtanul bizonyos viselkedési (pl. táplálkozási) mintákat. Az állat ebben az életszakaszban (kritikus periódusban) más fajú egyedhez, esetleg tárgyakhoz kötött tapasztalatokat szerez, a viselkedését egy későbbi periódusban a megsokkottól eltérővé alakíthatja. Ha például a kecskegidát vagy a napsolibát nem anyjuk, hanem az ember gondozza, akkor őt és nem a fajtársukat tekintik anyjuknak, az követik, vele tartanak kapcsolatot. Egyes állatfajokban a hanginger is elegendő a bevésődéshez, míg másoknál látási inger is kell hozzá. A tárgyra és a mozgásra irányuló bevésődésen kívül megemlítenéd az élőhely imprintingje is. Erre a költöző és az előző költőhelyre visszatérő madarak szolgáltatnak jó példát.

Az etológia *Lorenz* munkássága nyomán főleg Európában indult gyors fejlődésnek. *Lorenz* tanulmányai az emberi viselkedésről, különösen az agresszivitásról (*Lorenz*, 1963) még ma is heves vitákat váltanak ki.

Tinbergen (1976) az öröklött magatartásról szóló összefoglalásával ugyancsak jelentős kortárs etológusnak számít. „Az ösztönről” 1950-ben megjelent (és magyar nyelvre is lefordított) könyve ma is alapvető műnek számít.

A tuskéspikó szaporodási viselkedésének elemzésekor az ösztönös magatartás törvényszerűségeit kutatta. Feltárta a viselkedéselemek egymásra épülését, hierarchiáját.

A magatartásformák időtartamát tekintve három csoportot különböztet meg:

- az egyed élete folyamán ismétlődő magatartásciklusok,
- az egyed élete során egyszer megjelenő, nem ismétlődő, az egyedfejlődés (ontogenezis) meghatározott szakaszához kötött viselkedésformák,
- az egymást követő nemzedékek viselkedésében fellelhető eltérések feltárása (ami már átnyúlik a viselkedés-genetika tárgykörébe).

Karl von Frisch (1886–1982) a méhek ösztönös viselkedésének, ezen belül kommunikációjuknak és tájékozódásuknak kutatásával, mind módszereiben, mind elméleti megállapításaiban jelentősen hozzájárult a *modern etológia* megalapozásához.

A *Frisch* által leírt, a köztudatban „a méhek táncnyelve” néven ismert kommunikációval biológiai és gazdasági jelentősége miatt részletesebben is célszerű foglalkozni. A virágot, vagy nektárt gyűjtő dolgozó méh a méhlegelőről

a kaptárba visszatérve jellegzetes körtáncsal a potrohát riszálva adja tudtára társainak a táplálék felfedezését. A munkás méh a körök irányával és a potroh rezgetésével jelezni tudja a táplálékforrás irányát, távolságát, mennyiségét és minőségét. A távolságról a potroh rezgésének frekvenciája, a riszáló mozgás sebessége szolgáltatja az információt. Ha a táplálék megközelítésekor akadályokat kell leküzdeni (széllel szemben, vagy hegyen át), akkor a valóságosnál nagyobb távolságot jelez. Az irányinformációt, vagyis a nap, a kaptár és a táplálékforrás helye által bezárt szöget a lép függőleges síkjára vetíti. A riszáló futás és a függőleges irány által bezárt szög megegyezik a napnak a táplálékforráshoz viszonyított helyzetével. Minél izgatottabb, minél intenzívebb táncot jár a dolgozó, annál gazdagabb a leőhely. A táplálék minőségéről a testén hozott mintával tájékoztatja a család többi dolgozó tagját, akik körbe kóstolják a talált anyagot. A nap járásának változásával együtt módosítja a méh „biológiai órája” segítségével, a tánc egyenesének a függőlegeshez viszonyított szögét. A táplálékforrás közlésére valószínűleg a méhek rendelkeznek a leggazdagabb biokommunikációs eszköztárral.

Lorenz, Tinbergen és von Frisch munkássága korszakalkotó jelentőségét mi sem bizonyítja jobban, mint az 1973-ban odaítélt orvosi Nobel-díj. Az orvosi Nobel-díj egyben annak elismerése, hogy az állati viselkedés törvényszerűségeinek és evolúciójának megismerése elengedhetetlen a fejlődés csúcsán álló gondolkodó ember (*Homo sapiens*) magatartásának tanulmányozásához.

A modern magatartáskutatás iskolájának megalapítója minden kétséget kizáróan *Konrad Lorenz* volt. Az európai iskola tovább terjedt más kontinensekre is. Elsősorban az Egyesült Államokban alakultak ki jelentős kutatási központok. Hazánkban az ELTE Biológiai Állomásán *Csányi Vilmos* vezette kutatócsoport elsősorban paradicsomhallal folytatott kísérleteivel, *Grastyán Endre*, a Pécsi Orvostudományi Egyetemen, laboratóriumi állatkísérleteivel vált ismertté. Az alkalmazott etológia területén *Czakó József* végzett úttörő munkát hazánkban. Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézetében Gödöllőn (1991-ben történt megszüntetéséig) jól felszerelt, Közép-Európában egyedülálló, klimatizált etológiai laboratórium és külön kutatási osztály működött a szerző irányításával.

Jelentősebb alkalmazott etológiai kutatások a volt NDK területén (Portzig), és a Szentpétervár melletti Puskinoban működő Állatgenetikai Kutatóintézetben (Velikszányin) továbbá a nyitrai Állattenyésztési Kutatóintézetben, a *Kovalčik* házaspár irányításával folytak.

Jelentős európai etológiai kutatóközpont működik még a Hannover mellett fekvő Mariensee-i Állattenyésztési és Etológiai Kutatóintézetben (*Andreae, Schlichting*) és Hollandiában (Zeist), ahol *van Putten* vezetésével folynak figyelemreméltó kutatások.

Az etológia fejlődése a következő területeken prognosztizálható:

— A *viselkedésgenetika* a magatartás örökletes sajátosságainak vizsgálatára irányul. Az idegrendszerrel rendelkező állati szervezetek viselkedésében ugyanis az adott fajra, illetve a tervszerű tenyésztéssel előállított állományra jellemző vonások figyelhetők meg. A genotípus és a viselkedés között ok-okozati

összefüggés van. A különböző irányban tenyésztett állatokat eltérő környezeti viszonyok között nemesítik, ezért feltételezhető, hogy különbségek vannak a viselkedési paramétereikben és eltérő lehet az azokat meghatározó „genetikai architektúrájuk” is. Örökletesen is értékelhető bizonyítékot erre a beltenyésztés és különböző magatartás-jellegekre irányuló szelekciós kísérletek szolgáltatnak. Eltérő gényakoriságú beltenyésztett vonalak viselkedése gyakran bizonyíthatóan különbözik egymástól. A viselkedési és más mennyiségi tulajdonság között gyakran korreláció mutatható ki. A kvantitatív tulajdonságok változása sokszor viselkedésváltozásokat is eredményez. Laboratóriumi állatokkal végzett szelekció bizonyos viselkedésre és tanulási készségre sok esetben eredménnyel jár. Az eltérő viselkedési mintákkal rendelkező vonalak keresztezéséből származó F_1 , F_2 , stb. nemzedékek magatartásának elemzéséből arra lehet következtetni, hogy legtöbb tulajdonságot számos gén határozza meg, tehát a viselkedési paraméterek poligénes öröklésmentet követnek.

— A másik fejlődési főirány a fajon belüli kapcsolatok feltárásával foglalkozó *szociobiológia*, a társas viselkedés biológiai alapjait vizsgáló tudományterület. Alapvető magyarázó elve a természetes szelekción alapuló evolúció. Amint e tudományos szemléletről Barash (1980) írja, a szociobiológia abból a felismerésből nőtt ki, hogy a viselkedés éppúgy fejlődés eredménye, mint a struktúra. A szociobiológiai szemlélet és kutatás az állat szociális viselkedésének fejlődésére irányul. Az új irányzatban valahol megbúvik az a feltételezés, hogy a szociális viselkedésformának a fejlődéstörténeti távlata a legnagyobb, aminek a végpontján ott van a *Homo sapiens*, melynek fő cselekvésformája: a munka, maga is szociális jellegű. A szociobiológiai irányzat eljut addig az állításig, hogy egy bizonyos törzsfajlódási szinttől a társulási hajlam a fajfennmaradásának feltétele, „lenni vagy nem lenni” kérdéssé válik.

— A *viselkedésökológia* az állat viselkedése, életrendje, illetve élő és élettelen környezete közötti kölcsönhatásokat vizsgálja. Az egyedek élete a populáció szerkezetében integráltan zajlik, viselkedésük a populációk szintjén jut kifejezésre, így a populáció jelentős struktúraelemeként befolyásolja annak népességét, nagyságát, végső fokon fennmaradását is.

Az etológia társtudományai

Az etológia az állattanon belül álló szintetizáló jellegű tudományág. Vizsgálatai tárgyát a genetikai, élettani és a környezeti tényezők által együttesen meghatározott *komplex biológiai mozgás* képezi.

A viselkedéstan szoros kapcsolatban áll a rendszertannal, a származástannal és fontos adatokat szolgáltat a zoocönózisok és biocönózisok bonyolult rendszerének megértéséhez.

A gazdasági állatok viselkedését vizsgáló alkalmazott etológia komoly segítséget ad az állattenyésztőknek az élettér legcélszerűbb kialakításában, a munkarend és munkaszervezet létrehozásában, a technológiai rendszerek szervezésében, az „állatbarát” környezeti feltételek megteremtésében, végső soron a hozamok és a gazdaságosság növelésében.

A humán etológia az emberi magatartás törvényszerűségeinek feltárásával támpontokat szolgáltat az orvostudományoknak, a pedagógiának és a szociológiának.

Az etológia kapcsolata az élettannal

Az állatok magatartása, életjelenségeik összessége, végső soron idegműködésben, izmok mozgásában, anyagcsere folyamatokban, a szaporodásban, a mirigyműködésben vagy pigmentrendeződésben nyilvánul meg. A fiziológia számos ága, elsősorban az idegélettan, az endokrinológia, az érzékszervek (receptorok) fiziológiája, vagy az izomélettan jelentős segítséget ad az etológiának a magatartási mechanizmus értelmezésében, a magatartásformák kiváltó okainak feltárásában és kísérletes vizsgálatában.

Az élettani ismeretek önmagukban azonban nem elégségesek a magatartásformák megértéséhez. Az izom-, vagy idegrostokban lejátszódó folyamatok ismerete alapján például nem lehet értelmezni az állatok mozgásával (*lokomoció*) összefüggő viselkedési mintákat, azok motivációját, koordinációját, kialakítását, fejlődését, stb. az egyed élete folyamán. Az egyes izmok, izomcsoportok, csontok ízületek, stb. és a hozzájuk kapcsolódó idegpályák funkciója jól tanulmányozható és izolált működése laboratóriumi viszonyok között sokoldalúan vizsgálható. Különböző reflexeket lehet rajtuk kiváltani és megfelelő gyakoroltatással (kondicionálás) új kapcsolatok hozhatók létre két agyközpont között és ezek meg is szüntethetők.

Az állatok bizonyos viselkedésformái (hímek párosodása, menekülés, a táplálékfelvétel, ill. -feldolgozás bizonyos folyamatai) reflexelemeket is tartalmaznak. Az állatok viselkedése azonban kizárólagosan reflexekkel nem tárható fel.

Ziegler (cit.: Majer, 1987) megkísérelte, idegpályákhoz kötni az ösztönös és a tanult viselkedésformákat. Megítélése szerint az ösztönös viselkedés idegpályái az állattal veleszülettek, a tanultaké pedig az életük során kialakult kapcsolódó idegi mechanizmusoknak tekinthetők. Ezek szerint minden egyes mozgástípusra külön idegpálya állna rendelkezésére. Ez a különféle mozgás számtalan variációja miatt kétséges. Az ösztönös viselkedés reflexekkel, vagy reflexsorozatokkal történő magyarázata mechanisztikus szemléletet rejt magában. A reflex ugyanis nem tekinthető olyan egységnek, amelyre valamennyi magatartás visszavezethető. Az ösztönös cselekvés nem köthető egyetlen, vagy néhány idegpályához.

A magatartáskutatás és az állatélettan egymáshoz kapcsolódó tudomány. A fiziológia segítséget nyújt az etológiának a szervek és a szervezeti működésének minél sokoldalúbb megértésében és feltárásában. Az élettan számos területe, elsősorban a hormonális és az idegi szabályozás új felfedezései az etológia fejlődéséhez elengedhetetlenül szükségesek.

Az etológia, mint számos tudományterületet felölelő *inter-(multi-)diszciplináris tudomány* az alábbi részterületekre bontható:

1. Neuroetológia: a magatartás idegi szabályozásának vizsgálata;
2. Magatartás-pszichológia: a viselkedés pszichológiai alapjainak vizsgálatával foglalkozó tudományág;
3. Viselkedés-endokrinológia: a magatartás hormonális irányításának vizsgálata;
4. Etometria: a viselkedési adatok feldolgozásával és számszerűsítésével foglalkozó tudományterület;
5. Magatartás-ökológia (etoökológia): a viselkedést befolyásoló környezeti (élő és élettelen) tényezőket vizsgáló tudományág;
6. Magatartásgenetika: a viselkedés öröklődhetőségével foglalkozó tudományterület;
7. Viselkedés-kibernetika: a magatartás szabályozásának kibernetikai modellezésével, a biokommunikációval foglalkozó alkalmazott tudományág;
8. Reflexológia;
9. Behaviorizmus;
10. Állatpszichológia;
11. Magatartás-filogenezis (a viselkedésformák törzsejlődéssel összefüggő változása);
12. Magatartás-ontogenezis (a viselkedésformák változása az egyedfejlődés során);
13. Bioakusztika: a hallás és hangképzés szerveivel foglalkozó tudomány, fiziológiai hangtan;

A fenti résztudományokat az etológia, mint összefoglaló tudományág, integrálja.

A viselkedéstudomány inter-(multi-)diszciplináris jellege

Az etológia, mint az élettel foglalkozó tudomány, hatással van számos biológiai tudományágra, a pedagógiára, az embergyógyászatra, stb. A bioritmus napi bonyolult biokémiai, élettani és viselkedéssel összefüggő változásai több, a gyógyászati gyakorlatban is hasznosítható tapasztalatszerzést eredményeztek. A gyógyszerek adagolásának optimális időpontjára és mennyiségére vonatkozó ismeretek a bioritmus napi változásának ismeretében bővültek. A gyógyszeratan évtizedek óta hasznosítja az etológiai kísérletek eredményei a pszichoterápiában. A pedagógiában alkalmazni tudják az állatmodeli vizsgálatok egy részét, például a tanulási viselkedés összehasonlító vizsgálati eredményeit (programozott oktatás).

Az idegélettan gyakran támaszkodik az etológiai megfigyelésekre és összekapcsolja a neurofiziológiai vizsgálatokat viselkedéstani módszerekkel. Az állatok gyakran szolgálnak a humán orvosi vizsgálatok modelljéül (főemlősök, laboratóriumi állatok). A központi idegrendszer vizsgálatát, az agyfunkció analízist, gyakran állatokon próbálják ki.

A pszichológiában és pszichoterápiában is nagy jelentőségre tett szert az etológia azzal, hogy az emberi magatartás gyökereit tisztázta és a megbetegedési hajlamot filogenetikailag (törzsfajlódéstanilag) rendszerezni tudta. Fontos adalékkal szolgált a viselkedéstudomány az ember származásához is, így az embertannak (antropológia) is fontos eszközzé vált.

Az alkalmazott etológiai ismereteket jól hasznosítják az állatkertben elhelyezett fajoknál és a cirkuszi állatok tartásában és idomításában. Jó szolgálatot tesz az etológia a rendellenes (aberratív) viselkedésformák okainak felderítésében, kialakulásuk megelőzésében (kannibalizmus, farkragás, unatkozó állatok rossz szokásai). Fontos ismereteket nyújt a kiállítási és idomított állatok életterének, életvitelének, tartási és etetési rendjének kialakításához is.

Az etológiai ismeretek további fontos hasznosítási területe a szabadidőt és emberi szórakozást, esztétikai célokat szolgáló (hobby) állatok tartásának, optimális környezetének kialakításában van. A különböző testi fogyatékoságú embereket szolgáló állatok (pl. vakvezető kutyák), jelző, őrző, nyomozó és pásztor kutyák idomítása, betanítása és használata is etológiai ismereteket igényel.

Az elvadult (dedomesztikálódott) állatok (nyúl, kutya, macska) viselkedésének tanulmányozása természetes életterben, lehetőséget ad a háziasítás előtti vad ősbizonyos tulajdonságainak felidézéséhez.

Az ember tulajdonának és életének a védelmezésére, ragadozó állatok elűzésére, lavinaáldozatok mentésére, tűzjelzésre, vagy kábítószerek felderítésére is kitűnően használható kutyafajták kerülnek betanításra etológiai ismeretek felhasználásával. Közismert a különböző „taxisok” (rovarok fénycsapdája), vagy feromonok hasznosítása a biológiai növényvédelemben.

A génmegőrzésbe vont, védett állatok fenntartása és szaporítása sem képzelhető el etológiai ismeretek nélkül.

Sajnálatos módon az állatok hasznosítása bevonult a katonai (hadi) eszközök tárházába. Korábbi háborús hírekből tudunk arról, hogy az ellenfél célpontjainak felderítése idomított állatokat (sirály, delfin) alkalmaztak és a robbanóeszközök továbbítására is használtak különböző állatokat. Az idomított delfin és oroszlánfóka a tengeri hadviselés egyik eszközzé vált. Az állatok katonai célú hasznosítása is az etológiai ismeretek alkalmazásával történt.

A változás alapján összefoglalóan megállapítható, hogy az etológiai kutatók kezdetben (az ókori, főleg lélektani próbálkozásokat követően) elsősorban a mozgás tanulmányozására, a „motoros sémák”-ra szorítottak, ezek megismerését és számbavételét tekintették célként.

A múlt század végéig az állati viselkedés magyarázatára a reflexeket használták. A reflex folyamatot tekintették annak az egységnek, amire a viselkedés épül.

Már Pavlov is felismerte, hogy csak a reflexelmélettel nem lehet az állatok viselkedését megérteni, ezért követőit az ösztön vizsgálatára buzdította. A reflex és az ösztönös folyamatok azonban az állatok magatartásának csak egyes elemeit képezik. *Ösztönön ugyanis egy-egy meghatározott funkcióval (ivadék-*

gondozás, fajfenntartás, önfenntartás) jellemezhető magatartás-csoportot értünk, amelyben az öröklött és a tanult elemek egyaránt részt vehetnek. Az ösztönös viselkedés egyik jellemző ismérve a spontaneitás.

A viselkedéstudomány egy meghatározott fejlődési szakaszában a humán pszichológia módszereit és eredményeit adaptálták az állatokra és ezzel próbálták értelmezni az állatok viselkedését. Az etológia azonban nem azonos az „állatpszichológiával”, bár a két tudományterület között a határvonal gyakran elmosódik.

Az etológia az élőlények reakcióit vizsgálja a külső és a belső ingerekre, míg az állatlélektan a különböző „pszichés” folyamatok (emlékezés, tanulás, emóció) törvényszerűségeit és a magasabbrendű idegtevékenységet vizsgálja.

Mi is hát a viselkedés?

Tiebergen (1976) szerint: „Viselkedésen az állat mozgásának összességét kell érteni.” Más megközelítésben: viselkedésen az állatoknak a környezetük változásaira adott állandó és folyamatos reagálása értendő.

Czakó (1975) megfogalmazásában „az állat viselkedését úgy kell tekinteni, mint reagálást az őt érő hatásokra, illetve, mint kölcsönhatást az állat és az őt körülvevő környezet között”.

Harlow, neves amerikai állatpszichológus szerint pedig: „az, hogy az állat viselkedik, legfőbb ismertető jegye.”

Az idézett definíciók az állatok viselkedésének egy-egy elemét — mozgás, reakció, kölcsönhatás — emelik ki.

Megítélésem szerint az állatok viselkedésén a külső környezeti és a szervezet belső ingereire adott reakciók sorozatát kell érteni, amely öröklött és tanult (szerzett) viselkedési mintákból tevődik össze, „pszichésen” is determinált, fajspecifikus, jelentős egyedi eltéréseket (szórás) mutat és a szervezet valamint környezet folyamatos kölcsönhatásában lezajló életfolyamatokban nyilvánul meg.

A viselkedés tanulmányozásának tárgyát, *Lorenz* hipotézisét elfogadva, a viselkedési elemek képezik. A viselkedés vizsgálatának első lépése a megfigyelés, az adat- illetve anyaggyűjtés, a második az oknyomozás. A leírásnál tehát meg is kell magyarázni, hogy az állat viselkedését adott környezetben milyen körülmények váltották ki. A viselkedést vizsgálhatjuk időbeli és térbeli leírás alapján. Egy-egy faj valamennyi viselkedésbeli megnyilvánulásának pontos leírása és értékelése, még a mai technikai lehetőségek birtokában is, nagy és hosszadalmas feladat. Egy adott faj viselkedésformáinak pontos leírása, akciókatalógusa, az etogram.

Az etológia tehát az állatok viselkedésének teljes rendszerét igyekszik feldehíteni. *Feladata a különböző viselkedésformák vizsgálata, objektív leírása, az egyes viselkedési megnyilvánulások közötti összefüggések feltárása, a törvényszerűségek kimutatása.* Az etológia igyekszik az állatok viselkedését fejlődéstani, örökléstani, élettani, biokémiai, valamint ökológiai folyamatokra visszavezetni.

A viselkedéstudományának egy speciális területe az *alkalmazott etológia*, amely az állattartás, a környezetvédelem, stb. gyakorlata által felvetett kérdésekkel foglalkozó tudományterület. Szélesebb értelmezésben az *alkalmazott etológia célja a gazdasági körülmények között tartott termelő állat tudományos igényű tanulmányozása, megismerése, a viselkedés és a termelés kapcsolatának és törvényszerűségeinek feltárása*. Ide soroljuk egy adott faj viselkedésére vonatkozóan valamely mesterséges beavatkozás hatásának a vizsgálatát is.

Az alkalmazott etológia célját az alábbiakban lehet körvonalazni:

1. Az állatok biológiai igényeit kielégítő „állatbarát” termelési környezet kialakítása, a termelő egyedek genetikai képességének kibontakoztatása érdekében.
2. Az optimális termelési környezet kialakítása, kedvező genotípus – környezet interakció kiváltása érdekében. A különböző termelési folyamatok rendjét (etetés, itatás, trágyaeltávolítás, állatápolás, fejés, stb.) az állatok napi életritmusának megfelelően kell létrehozni.
3. A termelési környezet kialakítása, az egyes környezeti tényezők optimalizálása, melynek során figyelembe kell venni az állatok adaptációs tűréshatásait, technológiai tűrőképességét, magatartásrepertoárját és tanulási képességét.
4. A nagyhozamú állatok teljesítőképességével összefüggésben fokozódó környezeti igény felmérése és a gazdaságosság figyelembe vételével történő kielégítése, az állatok kedvező közérzetének biztosítása, amelyet szaporodásuk, termelésük, egészségi állapotuk és a faj sajátosságainak megfelelő etológiai paraméterek jeleznek.

Az alkalmazott etológia előtt álló feladatok

A gazdasági állatok magatartás vizsgálata kezdetben a különböző fajok viselkedési alapparamétereinek megállapítására irányult. A magatartásrepertoár meghatározásával egyidejűleg vizsgálták a különböző tartástechnológiai tényezők (tartásrendszer, az élettér elrendezése és nagysága, a padozat, a különböző gépek és berendezések befolyása, az istállóban folyó munkák szerepe) jelentőségét a viselkedésben. Az etológiai megfigyelések kiterjedtek a magatartás-formák változásának nyomonkövetésére az egyedfejlődés folyamán, a szociális hierarchia elemzésére, néhány érzékszerv (látás, szín-érzékelés, ízlelés) vizsgálatára. A kutatások középpontjában a viselkedés és a termelés összefüggése állt.

Az alkalmazott etológiai kutatások már eddig is számos, a termelést és az állat közérzetét befolyásoló tényező megállapítását eredményezték, hozzájárultak az állattartó telepek célszerűbb kialakításához.

A vázoltak alapján, a gazdasági állatok viselkedésével foglalkozó kutatásnak, a következő fontosabb feladatai lehetnek a jövőben:

— A legfontosabb gazdasági állatfajok, fajták és típusok viselkedésének minél teljesebbkörű megismerése, elemzése, olyan mélységű ismeretek szerzése ezek életéről, mint amivel például a mézelő méhekről rendelkezünk;

— Adatok szolgáltatása az élőmunka-takarékosabb technológiai formák kialakításához (pl. „önkiszolgáló” állattartási rendszerek);

— A gazdasági állatok viselkedési, adaptációs tűrőhatárainak, tanulási és alkalmazkodó képességének további vizsgálata, s a környezet speciális tényezői (zaj, fény, állomány nagyság, csoportméret, populációsűrűség, műszaki-technikai berendezések) befolyásának elemzése;

— A gazdasági és haszonállatok érzeti (percepció) világának (látásélesség, forma- és színlátás, hallás, ízlelés, szaglás) teljes körű felderítése. (Az állatok érzékelésének alapos ismerete nélkül nem elemezhető a magatartás motivációja, nem lehetséges az ok és okozati összefüggések feltárása);

— Az állatok kommunikációjának minél teljesebb körű megismerése termelési viszonyok között;

— Az új istállótypusok létrehozásához szükséges optimális méret és elrendezési adatok szolgáltatása, tartástechnológiai rendszerek összehasonlító etológiai vizsgálata;

— A viselkedési formák kialakulásával összefüggő teljeskörű adatok szolgáltatása az állat egyedfejlődése során (szociális, szexuális, komfort viselkedés kialakulása);

— Az állatok takarmányozásával, a takarmányozási költségek csökkentésével összefüggő kérdések, úgymint:

- a) a takarmány fizikai és kémiai tulajdonságainak hatása a táplálékfelvételre,
- b) különféle környezeti tényezők befolyása a takarmányértékesülésre,
- c) a takarmányfelvétel optimális körülményeinek meghatározása.

— Az ember-állat kapcsolat ideális megoldásainak (ápolás, gondozás, munkarend, állategészségügyi kezelés, állatszállítás, fejés, stb.) meghatározása.

— A rendellenes (aberratív) viselkedési formák (kölcsonös szopás, farokrágás, kannibalizmus, sztereotip viselkedés, stb.) okainak, kialakulási körülményeinek felderítése és megelőzési lehetőségei.

— A betegségek korai felismerésére alkalmas viselkedési jellemzők meghatározása, a sikeres és időben alkalmazott állatorvosi kezelés érdekében.

IRODALOM

- Barash D.P.*(1980): Szociobiológia és viselkedés. Natúra Kiadó, Budapest
- Benzer, J.*(1971): J. Am. Med. Assoc., 218. 1015–1026.p.
- Bogner, H.–Grauvogl, A.*(1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Ulmer-Verlag, Stuttgart
- Csányi V.*(1977): Magatartásgenetika. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Czakó J.*(1975): Gazdasági állatok viselkedése. 2. kiadás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Darwin, C.*(1971): Az ember származása és a nemi kiválasztódás.
- Frisch, von K.*(1965): Tanzsprache und Orientierung der Bienen, Springer Verlag, Berlin
- Hamilton W.J.–Marler, P.*(1972): Tierisches Verhalten. Akademie Verlag, Berlin
- Laube, R.B.*(1988): Ethologie landwirtschaftlicher Nutztiere. Karl-Marx Universität, Leipzig
- Liebenberg, O.–Laube, R.B.–Porzig, E.*(1971): Arch. Tierzucht, Berlin 14. 109–127.p.
- Lorenz, K.Z.*(1958): The evolution of behaviour. Scientific American. 199. 67–68.p.
- Lorenz, K.Z.*(1963): On Agression. Harcourt, Brace and World, New York
- Lorenz, K.Z.*(1977): Válogatott tanulmányok. Gondolat Kiadó, Budapest
- Majer, J.*(1987): Hogyan viselkednek az állatok. Tankönyvkiadó, Budapest
- Marler, P.–Hamilton, J.*(1975): Az állatok viselkedésének mechanizmusa. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ókori Lexikon*(1902) Szerk.: Pecz Vilmos: Franklin-Társulat, Budapest
- Porzig, E.*(1969): Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere, Dt. Landwirtschaft. Verlag, Berlin
- Révai Nagy Lexikon* (1921–1935): Révai Testvérek Irodalmi Intézet RT., Budapest
- Sambraus, H.H.*(1978): Nutztierethologie. Parey-Verlag, Berlin-Hamburg
- Tinbergen, N.*(1976): Az ösztönről. Gondolat Kiadó, Budapest
- Tembrock, G.*(1983): Grundriss der Verhaltenswissenschaften. Fischer-Verlag, Jena

Érkezett: 1994. január
 Szerző címe: GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar
 Authors' address: Gödöllő University of Agriculture Sciences
 College of Agricultural Sciences
 H-3201 Gyöngyös, Pf 143.

Folytatás a 364. oldalról.

— a biotechnika és az „új biotechnológia” módszereinek bevezetése az állatok szaporításába annak érdekében, hogy ezek az eszközök katalizátorai lehessenek a megtartó mezőgazdaságnak Magyarországon is;

— az organikus állattenyésztés alapelve: az állatok integrálása a gazdálkodási rendszerbe oly módon, hogy lehetővé váljon kiváló ökológiai minőségű, egészséges élelmiszerek termelése; az állatok táplálóanyag-ellátását az üzemben természetett takarmányokra kell alapozni;

— a gazdasági állatfajok genetikai diverzitásának fenntartása, megőrzése és felhasználása a társadalom szükségletei szerint, de a távoli jövőre is tekintettel; a genetikai erőforrások megőrzése, az „in situ” és „ex situ” módszerek egymással párhuzamos alkalmazása;

— a biológiai minőség kutatásának és ellenőrzésének folytatása az állati termék előállításban;

— kevésbé környezetterhelő és természetesebb tartási, üzemeltetési módszerek bevezetése, az állatok viselkedési tulajdonságainak és „welfare”-szempontjainak figyelembevételével;

— növényi eredetű takarmányadalékok alkalmazása a gazdaságosabb és inkább környezetbarát termék előállítás érdekében;

— a helyi adminisztratív szabályozórendszer tartson lépést a változó követelményekkel és feltételekkel, beleértve a környezet védelmét is;

— további vitákon kell feltárni a megtartó állati termék előállítási rendszerek és alternatív módszerek erkölcsi, etikai és társadalompolitikai kihatásait, különös tekintettel a Föld nagy területeit érintő éhínség problémáira.

Magyarországon a versenyképes, megtartó erejű állattenyésztési és termelési rendszer modern, nemzeti stratégiájának kidolgozása mind gazdasági, mind ökológiai szempontból igen sürgető feladat.

Süpek Zoltán

Dr. Ádám Tamás (1914–1994)

Nagy veszteség érte Intézetünket és egyúttal az egyetemes magyar mezőgazdasági kutatást. 1994. augusztus 6-án, 80 éves korában rövid betegeskedés után elhunyt dr. Ádám Tamás, az állattenyésztő kutatógárda prominens tagja. Nehéz elhinni, hogy ez a mindig olyan aktív életvidám, tettvágó ember, aki utolérhetetlen figyelmességével, kedvességével és segítőkészségével mindannyiunk szeretetét, tiszteletét kivívta, többé nincs köztünk.

Ádám Tamás 1914. V. 16-án született Budapesten. Ugyanitt érettségizett a Berzsenyi Dániel reál gimnáziumban, majd beiratkozott a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemre, ahol az Agrártudományi Karon szerzett 1937-ben diplomát, s még ugyanebben az évben, ugyanitt az egyetemi doktori címet is elnyerte.

A háborús idők viszontagságai után eleinte orosz és angol nyelvet tanított, majd a Sertésenyésztési Nemzeti Vállalatnál dolgozott. Innen került 1950. elején Intézetünkhöz, az akkor nemrég alakult Állattenyésztési Kutatóintézetbe, ahol háromévi megszakítást leszámítva nyugdíjazásáig, 1988-ig dolgozott tudományos főmunkatársként, de haláláig igen aktívan részt vett intézetünk életében, az utóbbi években, mint a Tudományos Tanácsadó Testület tagja.

Legfontosabb kutatási területe a háziállatok ökológiájához kapcsolódott. Ezen belül a különböző környezeti tényezők élettani, viselkedési és teljesítményi reakcióit, valamint azok összefüggésrendszerét vizsgálta. Ezen a területen nemcsak a hazai tudományban alapozott meg egy új ágat, hanem adataira a legrangosabb külföldi szakkönyvek és tanulmányok is rendszeresen hivatkoztak, azokat alapadatokként közölték.

Kiváló képességű kutató volt, s ehhez nagy szorgalom, kitartás és mindenkéltől szakmaszeretet, csillapíthatatlan érdeklődés párosult. Ennek eredménye az a többszáz tudományos közlemény, szakmai cikk, tanulmány, szakvélemény, aminek szerzője volt. Ezek széles körben tették nevét ismertté. Két könyve (társsz.), a „Nagyüzemi állattartás víznormái” (1973), valamint „Az állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése” (1981) ma is alaplőnek számítanak.

Szakmai működését nagyban elősegítette kitűnő nyelvismerete. Magas szinten írt, beszélt angolul, franciául, németül, oroszul és olaszul. Ez egyben lehetővé tette számára a különböző nemzetközi kongresszusokon, konferenciákon és egyéb rendezvényeken előadások tartását, a sikeres szereplést, valamint a külföldi kapcsolatok ápolását, öregbítve a magyar állattenyésztési kutatók jó hírét.

Szakmai elismertségét kollegáinak tiszteletét jól érzékelteti, hogy 1965-ben „Istálló-klíma és néhány klíma-élettani kérdés a tehen- és borjútartásban” c. disszertációjával kandidátus lett, 1988-ban pedig a „Terhelő környezeti hatások (klíma, levegőtartók, zaj) vizsgálata a szarvasmarha-tartásban” c. értekezésével birtokosa lett a Mezőgazdaságtudomány Doktora akadémiai fokozatnak.

Hosszú éveken keresztül ő látta el a Magyar Tudományos Akadémia Állattenyésztési Bizottsága titkári teendőit, nagyszámú kandidátusi és nagydoktori védésen opponensként vagy bizottsági tagként vett részt. Rendszeresen tartott előadásokat a különböző agrár felsőoktatási intézmények graduális és posztgraduális képzésében. Utolsó éveiben előszeretettel, a Rá jellemző aktivitással foglalkozott a különböző állattenyésztéssel összefüggő környezetvédelmi kérdésekkel is. Legutóbbi találkozásunkkor is lelkesen beszélt ezekről a munkáiról.

Amilyen kimagasló szakmai tudású volt Ádám Tamás, ugyanolyan szerény, kedves, barátságos, megnyerő modorú volt ismerőseivel, kollégáival. Mindenki szerette, mindenki kedvelte. 37 éves ismeretségünk alatt nem tudok olyan kollégáról, aki ez alól kivétel lett volna. Mindig örömet okozott a társaságában lenni, vele beszélgetni. Ehhez hozzájárult az az imponálóan széleskörű általános műveltség, aminek birtokában volt. Sokirányú érdeklődésére mi sem jellemzőbb, mint hogy a Zeneművészeti Főiskola zeneszerzői szakát is elvégezte.

Ádám Tamás szakmai érdeklődésével, alapos tudásával, hallhatatlan szorgalmával, munkabíráásával, elért tudományos eredményeivel és nem utolsósorban jó emberi kvalitásával példaként állhat a mai és a minket követő kutató nemzedékek előtt. Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet kollektívája nevében fájdalommal búcsúzunk Ádám Tamástól. Emlékét az Őt megillető nagy tisztelettel és szeretettel megőrizzük.

Dr. Bozó Sándor

LEGELTETÉSES ÁLLATTARTÁS

TUDOMÁNYOS TANÁCSKOZÁS HÓDMEZŐVÁSÁRHELYEN

a X. Juhászverseny keretében

1994. április 23. DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar

Az állattenyésztés fejlesztésében a legelőknek fontos szerepük van, amire „A legelők szerepe a kérődzők tartásában” c. megnyitó előadásában *Dr. Mucsi Imre* rámutatott, hangsúlyozva a legelők esetleges egészségkárosító hatását is.

„A tejelő keresztezett juhok termeléséről” *Dr. Jávor András* adott tájékoztatást. Az eltérő tartási és takarmányozási viszonyokra az egyes genotípusok különbözőképpen reagálnak. Az intenzív körülmények között tartott langhe keresztezettek termelése növekedett, míg a merinók a takarmánnyal felvett többletenergiát nem a tejtermelésben, hanem a testtömeg-gyarapításban hasznosították. Az előadó kísérletei szerint a juhok szárazanyag felvevőképessége meghaladja az MSz szükségleti értékeket.

A gyepek füvének ízletességéről tájékoztatott *Dr. Kispál Tibor*. A kísérleti juhok nyelőcsővébe saját fejlesztésű fisztulát ültetett be műtéti úton, melyhez speciális mintagyűjtő zacskó csatlakoztatható. Módszerével a napi legelés teljes időszakában nyomon követhető a fűfélék válogatásának változása.

Dr. Bedő Sándor és mtsai., a telepített fűfajok tápláléértékének alakulását elemezték különböző fejlődési állapotban. Megállapították, hogy a telepített fűvek és az ősgyep táplálóanyag-tartalmának változása a fejlődés folyamán azonosan alakul, a tápláléértékben (ME, NEm, NEg) sincs lényeges eltérés a két állomány között.

A gyepek takarmányozás élettani értékének megítéléséhez szolgáltatott adatokat *Dr. V. Kota Marianna és mtsai.* A Debrecen környéki gyepekről származó 13 gyógynövényfaj fehérjéinek aminosav-összetételét és detergens rostfrakcióit vizsgálták. Eredményeik azt jelzik, hogy a gyógynövényfajokban bővelkedő gyepek kedvező aminosav- és rosttartalma, különböző gyógyhatásokkal kiegészülve, a legelő állatok takarmányozás élettanilag értékes tápláléka.

A gyepek vízgazdálkodását és az öntözés szükségszerűségét tekintette át *Dr. Nagy Imre*. Vizsgálatai szerint a vegetációs időszakban a gyepek öntözővízigénye átlagosan 250-385 mm, fajlagos vízfogyasztása 372-638 l/kg szárazanyag. Kötött, szikes és réti talajú gyepeken növedékenként 1-2 öntözés szükséges. Az egy-egy alkalommal kiadható öntözővíz adagja 40-60 mm.

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

- Főszerkesztő:** Dr. Gundel János
- Szerkesztőbizottság:** Dr. Bodó Imre (szerkesztőbizottság elnöke)
Dr. Baltay Mihály, Dr. Demeter János,
Dr. Dohy János, Dr. Fehér Károly, Dr. Fésüs László,
Dr. Horn Artur, Dr. Horn Péter, Dr. Kállay Béla,
Dr. Kárpáti József, Dr. Keserű János,
Dr. Kovács József, Dr. Lengyel Lajos, Dr. Rafai Pál,
Dr. Schmidt János, Dr. Török Imre,
Dr. Várkonyi József, Dr. Veress László
- Szerkesztőség és kiadóhivatal:** Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
2053 Herceghalom
Telefon: 23-319-133
Fax: 23-319-082
- Felelős kiadó:** Dr. Fésüs László főigazgató
- HU ISSN: 0230 1814
- Megjelenik évente hatszor**

Előfizetési díj: 1 évre 1110 Ft (ÁFA-val együtt)

Kiadja és terjeszti a Földművelésügyi Minisztérium megbízásából az ÁTK
2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

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 utca 32. Telefon: 115-9450 vagy a KULTÚRA külföldi képviselői

Orders may be placed with KULTÚRA 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 (35/94)

Szedés: Számítástechnikai Osztály – Felelős vezető: Szabados Antal

Grafika: Szabados Antal

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István