

# ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING  
AND  
FEEDING

ÉS TAKARMÁNYOZÁS

TIERZUCHT  
UND  
FÜTTERUNG  
ÉLEVAGE ET ALIMENTATION

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

## TARTALOM

Köszöntjük a 80 éves Horn Artúrt . . . . .	193
<i>Bögre János–Dohy János</i> : Gondolatok a génerózió és az állatnemesítés néhány új aspektusáról, az „adekvát mutációk” tükrében . . . . .	195
<i>Szmodits Tibor</i> : Útkeresés a magyar szarvasmarha-tenyésztésben . . . . .	203
<i>Nagy Nándor</i> : A hegyitarka szarvasmarhák fajtacsoportjai és típusai (Összefoglaló tanulmány) . . . . .	213
<i>Wolf Gyula–Sárvári Balázs</i> : Hegyitarka x red holstein-fríz szarvasmarha fajták váltogató (criss-cross) keresztezésének hatása a reprodukcióra . . . . .	217
<i>Gáspárdy András</i> : Holstein-fríz, hungarofríz és SMR tinók extenzív hizlalásának eredményei . . . . .	225
<i>Csapó János–Wolf Gyula–Csapóné Kiss Zsuzsa–Szentpéteri József–Kis János</i> : Ikreket ellett szarvasmarhák kolosztrumának összetétele . . . . .	231
<i>Maros Katalin–Gönczi Krisztina–Keszthelyi Tibor</i> : Házijuh fajták tanulási képességének és viselkedésének összehasonlító vizsgálata . . . . .	239
<i>Szendró Zsolt</i> : A sűrített fiatalítás szerepe az anyanyulak kiválasztásában . . . . .	259
<i>Vetter János–Szöcs Zoltán</i> : Zöldtakarmány-célú Amaranthus kultúrfajok beltartalmi vizsgálata. 1. Közlemény . . . . .	263
<i>Herold István–Szabó Péter</i> : Az alkaloida-mentesített keserű csillagfürt takarmányértéke ser-tésben . . . . .	269
Szemle	
A dámvad fehérje- és energia-anyagcseréjének alakulása az évszaktól függően . . . . .	202
Eltérő szecskahosszúság és roppantás hatása a kukorica egész növény táplálóértékének alakulására . . . . .	230
A silókukorica szilázs tárolási veszteségei az időtartam és a szárazanyag-tartalom függvényé-ben . . . . .	258
Könyvismertetés . . . . .	288

## IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMARIES

## CONTENTS

Congratulation for Professor Arthur Horn on his 80th birthday . . . . .	193
<i>Bögre, J.–Dohy, J.</i> : Refelctions to gene erosion and new aspects of selection in the mirror of adequate mutations . . . . .	195
<i>Szmodits, T.</i> : Searching the road in the hungarian cattle breeding . . . . .	203
<i>Nagy, N.</i> : Breed group and types of the Mountain Red Pied cattle . . . . .	213
<i>Wolf, Gy.–Sávrávi, B.</i> : Effect of criss-cross breeding of Mountain Red Pied x Red Holstein Friesian cattle on reproduction . . . . .	217
<i>Gáspárdy, A.</i> : Results of fattening of Holstein Friesian, Hungarofriz and SMR steers in extensive management . . . . .	225
<i>Csapó, J.–Wolf, Gy.–Mrs. Csapó Kiss Zs.–Szentpéteri, J.–Kis, J.</i> : Colostrum composition of dams of twin calves . . . . .	231
<i>Maros, K. Miss–Miss Gönczi, K.–Keszthelyi, T.</i> : Comparison of learning capacity and behaviour of sheep breeds . . . . .	239
<i>Szendró, Zs.</i> : Significance of intensive breeding in selection of does . . . . .	259
<i>Vetter, J.–Szócs, Z.</i> : Chemical analysis of green-fodder Amaranthus (1st publication) . . . . .	263
<i>Herold, I.–Szabó, P.</i> : Feeding value of alkaloid freed bitter lupine in pigs . . . . .	269

## Köszöntjük a 80 éves Horn Artúrt



Amikor tíz évvel ezelőtt az a megtiszteltetés ért, hogy a MTA–MÉM Állattenyésztési Bizottsága alelnökeként, állattenyésztő szakembertársadalmunk nevében köszönthettem az akkor 70 éves Horn Artúr akadémikust, a következőket mondtam: „Azt a tudóst tiszteljük, becsüljük, aki a kor követelményének megfelelő súllyal, felelősséggel és színvonalon képviseli a szakmát, s tesz, alkot ma is fáradhatatlan szorgalommal, tehetséggel ennek fejlesztéséért. Példaképnek tartjuk, s követjük. Kívánunk neki még sok-sok egészséges alkotó évet mindannyiunk javára, a haza hasznára.”

Most, tíz évvel később, immár 80. születésnapján a köszöntő szavak úgy vélem ma sem lehetnek mások: kívánunk neki még sok-sok egészséges alkotó évet mindannyiunk javára, a haza hasznára!

Horn Artúrt az állattenyésztési szakma hazai művelőinek, de a nemzetközi szakembertársadalomnak sem kell bemutatni. Bemutatta Őt munkássága: magas színvonalú tanári tevékenysége, alkotó kutatói tettei, a hazai és a nemzetközi szakmai közéletben vállalt és kimagasló eredménnyel végzett közszereplése. És éppen ez az amiért oly sokan ismerik, tisztelik, példaképnek tekintik Őt. Az élet minden területén magas színvonalú teljesítményt nyújt, tudását, tehetségét a lehető legmagasabb szinten hasznosítja. Ez szerzett és szerez ma is tisztelőket, híveket, barátokat.

Ha e rövid köszöntőben ki akarnám emelni Horn Artúr életművéből az általam legjelentősebbnek tartottat, akkor (a sok lehetőség miatti nehéz választás után) a hazai tudomány és gyakorlat, valamint az élenjáró nemzetközi tudomány és gyakorlat közti összekötő szerepről kellene szólnom. Úgy vélem ugyanis, hogy az utóbbi években Horn Artúr volt hazánkban az a személy, aki az állattenyésztés szakterületén a leginkább nemzetközi méretekben gondolkodott és azt vizsgálta, hogy mindabból amit a világ legjobb tudósai és gyakorlati szakemberei élenjáró szinten produkáltak mi alkalmazható, hasz-

nosítható a mi adottságaink, körülményeink között. Tette ezt nem egyszerűen a másolás, hanem a helyi adottságok közötti magas színvonalú alkotás színvonalán. És én úgy gondolom, hogy egy ilyen kis országban, mint amilyen a miénk – amelyiknek nincs módja versenyre kelni a világ tudományos és gyakorlati alkotó kapacitásával – ez különösen fontos és nélkülözhetetlen magatartás.

Állításom bizonyítására elég talán a populációgenetika terén kifejtett tevékenységére utalnom. Olyan időben hívta fel a magyar szakemberek figyelmét és tanította meg a szakemberek széles körét erre a kimagasló genetikai elméletre és gyakorlatra, amikor hazánkban ez még jórészt ismeretlen és a gyakorlati alkalmazásban hiányzó eljárás volt. Az a tény, hogy Magyarországon ma az állattenyésztő szakembereknek az általános szemlélete ez, hogy az állatgenetika kilépett a nemzeti keretből, s a genetikai haladás világméreteken való együttműködéssel folyik, döntő mértékben Horn Artúr populációgenetikai tanításainak eredménye. Hasonlóképpen hivatkozhatom azonban a korszerű heterózis ismeretek tudatosítására és az e téren végzett alkotó tevékenységére. Munkássága nemcsak összekötötte hazai tenyésztési kutatásainkat a nemzetközi élenjáró gyakorlattal, hanem alkotóan hozzá is járult annak fejlesztéséhez. Erre példa a típusheterózis jelenségének Horn Artúr nevéhez kötődő felismerése és a heteróziselmélet néhány más területének továbbfejlesztése. Ugyancsak példaként említhető az állatpopulációk integrált értékelésének módszerére vonatkozó eljárás kidolgozása, amely a Horn-iskola egyik kimagasló eredménye.

Horn Artúrnak a nemzetközi és hazai, tudományos gyakorlati összekötő kapocs szerepét széles körű nemzetközi ismeretköre, elismertsége, megbecsülése teszi lehetővé. A világ élvonalbeli szakembereivel, az egymás kölcsönös megbecsülésén alapuló rendszeres kapcsolattartás, a különböző nemzetközi szervezetekben való aktív részvétel és ugyanakkor a hazai szakemberek igen széles körével, kutatókkal, oktatókkal, gyakorlati gazdákkal való állandó és élénk együttműködés biztosították azt a hídszerepet, amelyet Horn Artúr az elmúlt évtizedekben betöltött és ma is betölt az állattenyésztés szakterületén. Ez a szerep nem csak a külföldi tudás és ismeretanyag beáramlását és ezáltal a nemzetközi élvonalal való lépéstartásunkat segíti nagymértékben elő, hanem a hazai tudományos és gyakorlati eredmények nemzetközi közismertté válásának, tevékenységünk nemzetközi megbecsülésének is egyik forrása. Nem véletlen az, hogy Magyarország állattenyésztési sikereinek országhatárainkon túl a szakembertársadalomban magasfokú elismertsége van. Ennek számos jelét tapasztaltuk a hozzánk látogató szakemberek érdeklődésén, a magyar szakemberek nemzetközi szereplésekre való felkérésén és rangos nemzetközi szakrendezvények Magyarországra telepítésén keresztül.

Csupán egy vonását, az állattenyésztő szakma hazai és nemzetközi kapcsolatában betöltött híd szerepét, emeltem ki a fentiekben Horn Artúr érdeműs életteljesítményének. Úgy vélem azonban, hogy a többi érdemek felsorakoztatása nélkül, ez az egy is mutatja, hogy kimagasló egyéniséget köszöntünk ma személyében 80. születésnapja alkalmával. Ő a köszöntésekre azzal szokott válaszolni, hogy nagyapjának Beöthy Zsoltnak egy kedves mondását idézi, amely így szól: „Köszönöm az isteneknek, hogy tanítóvá tettek.” Mi csak annyit tehetünk ehhez hozzá, hogy: köszönjük Horn Artúr, hogy kortársunkat, – a legszerencsésebbek munkatársukat – tanítónkat köszönhetjük Önben.

Budapest, 1991. március

*Prof. Dr. Keserű János  
a Szerkesztőbizottság elnöke*

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar  
 Állattenyésztési Intézet Gödöllő  
 (Intézeti igazgató: dr. Dohy János)

## Gondolatok a generáció és az állatnevelés néhány új aspektusáról, az „adekvát mutációk” tükrében\*

*Bögre János–Dohy János*

### Summary

*Bögre J.–Dohy J.*: REFLECTIONS TO GENE EROSION AND NEW ASPECTS OF SELECTION IN THE MIRROR OF ADEQUATE MUTATIONS

In their previous publication the authors suggested the wider interpretation of gene erosion. Use of outstanding hybrids in the industrial management systems have been realised with low (60–70%) efficiency. Hybrid lines deteriorate and change in every 4–5 years. The authors think that in the process of intensive specialization the gene pool of the population deforms and becomes more sensitive. Upgrading for limited number of parameters by a selection pressure of more than 90% became generally used in the poultry hybridization. In the last decades of selection one part of the once existing characteristics (scraping, brooding) have vanished, others (prolificacy, vitality) have greatly degraded. The extremely unnatural keeping methods as stress factors and bacteria and viruses that have invaded the animals' surroundings and increased in virulency can create favourable conditions for establishment of adequate mutations. On basis of newer experimental results with bacteria, the authors attempt to sketch out the mechanism of this. Eighty-ninety per cent realization of the outstanding genetic capacity of hybrids requires superior environmental and animal health conditions. Where this can not be assured, use of genotypes that adapt to the challenging environmental conditions more readily is advised.

*Authors' address:* Gödöllő University of Agricultural Science, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

A modern állattenyésztésben a generáció sokféle formájával találkozhatunk. Az őshonos (régén honosult, helyi) fajták degradációja, visszaszorulása, majd eltűnése ennek a folyamatnak drasztikus formája, amikor végeredményben veszendőbe megy az adott fajta (genotípuscsoport) teljes génkészlete. Az általunk javasolt tágabb értelmezés (Bögre–Dohy, (1990) szerint e fogalomkörbe kell sorolnunk a genetikai drift, a gén-immigráció, a reprodukív fitness csökkenés stb. jelenségeket, illetve ezek következményeit is. Ebbe a folyamatba a tudatos, tartós, nagyon intenzív szelekció, az egyoldalú (szpecializált) hasznosítási célkitűzések, a „biológiai plafon” közelében folyó termelés és az ezt megkövetelő gazdasági „elvárások” mind-mind belejárnak.

Napjaink állattenyésztéséhez – amint köztudott – hozzátartozik az intenzív, egyúttal rendszerint természetellenes (pl. ketreces) tartás, a nagy, sőt óriási méretű állomány-

\*HORN Artúr akadémikusnak, 80. születésnapja alkalmából tisztelettel ajánlják a szerzők

koncentráció, az állatok zsúfolt elhelyezése és az automatizálásra törekvő kiszolgálása, vagyis a sokrétű (időleges és tartós) stressztényezővel terhelt környezet és a növekvő gondokat okozó állategészségügyi szituációk sokasága!

A genetikai „elvárásokat” a jó felkészültségű hibridelőállító cégek általában teljesítik. Standardizált, a technológiai normatíváknak mindenben eleget tevő tartási körülmények között az állatállomány genetikai képességének realizálása magas szinten (80–90%-on) stabilizálódhat. Az igazság azonban az, hogy ezt a nagyon tökeerős országokban is csak úgy sikerült elérni, hogy a tartási körülményekben a drága technikai és technológiai eszközöket, eljárásokat maradéktalanul alkalmazzák. Gyakorlati tény viszont, hogy a *hibridek genetikai képességét a világ legtöbb országában csak 60–70%-os szinten realizálják*. Hazánk is ide tartozik! Az is tény, hogy a hibrid-populációkkal viszonylag drágán termelünk. Természetesen felmerül a kérdés: kevesebbet, de jobb hatásfokkal termeljük-e (pl. csirkét), vagy az olcsóbb tartás előnyét élvezve megelégedünk-e a genetikai képesség gyenge kihasználásával? Nyilvánvalóan léteznek optimumok, de – soktényezős folyamatról lévén szó – az optimális megoldást nagyon nehéz érvényrejuttatni.

A gyakorlat a jelenlegi közgazdasági környezet adottságai között a tömegméretű termelést választja, ami azt is jelenti, hogy *az előre kiszámítható nagyobb veszteségeket eleve tudomásul kell vennünk* (pl. elhullás, takarmányértékesítés-romlás). A termelőüzemek – számtalan nehézség súlya alatt – az állatlétszám növelésével operálnak, gyakran tovább rontva ezzel a hatékonyságot, a genetikai képességek kiaknázását.

A vázolt körülmények között a minőséggel kapcsolatos „elvárásokat” már nem lehet teljesíteni. Mérlegelni kell az „iparszerű” tartásra kitenyészített, nagyon igényes fajták és hibridek létjogosultságát és – adott esetben – a fajtacserre lehetőségét is.

Az érintett problémák a hazai gyakorlatban is általánosak, ezért célszerűnek ítéljük annak kissé részletesebb vizsgálatát, hogy ilyen körülmények között *hogyan mehet végbe a gyakran tapasztalható fajtakeromlás, mely genetikai tényezők kapnak ebben szerepet, feltehetően milyen mechanizmusok léphetnek működésbe?*

A termelésnek (teljesítménynek) – amint ismeretes – legalább három olyan sarkalatos pontja van, amit messzemenően figyelembe kell venni: 1. a genetikai alap, 2. a környezeti igény, 3. az ökonómiai „elvárások”. E három tényező mérlegelésével alakítható ki a tenyészcél is, amely a genetikai munka módszereit is meghatározza. Ebben a gondolatmenetben újra és újra előtérbe kerül a *Horn (1955)* által megfogalmazott és javasolt „*gazdasági és biológiai tenyészcél-egyensúly*” kérdése. További munkánkban mi is ezt tartjuk szem előtt, célul tűzve, hogy a gyakorlati állattenyésztésben az utóbbi évtizedben széles körben tapasztalható *fajta-(hibrid-)keromlás okait sokrétűen elemezzük*, azok megszüntetése, megelőzése érdekében.

Az *analízis módszerül* elsősorban a baromfi- és sertésenyésztés (továbbá részben a szarvasmarhatenyésztés), hibridelőállítás és -hasznosítás gyakorlati tapasztalatait szembeesítjük a legújabb (nem is mindig gazdasági állatokon) szerzett genetikai eredményekkel. Következtetéseink levonásakor – a feladat jellegéből adódóan – többször *hipotézisek* felállítására kényszerülünk, a csalhatatlanság igénye nélkül!

#### *A tapasztalatok értékelésének eredményei*

Az állatállományok genetikai képességének realizálása Magyarországon (amint említettük) 60–70%-osra becsülhető. Sok szakemberrel együtt az a véleményünk, hogy az

értékes szülőpárok és végtermék-populációk (főleg az állategészségügyi szituációk következtében) egyfajta nyomás alatt termelnek. Ez – az esetek nagy többségében – akkor is fennáll, ha a technológiai követelményeket viszonylag jól teljesítik. A hosszabb idő (5–10 év) alatt fokozatosan elmélyülő leromlási folyamat elsősorban a nagyszülőket, szülőket – és mindenek előtt a reprodukcióval és életképességgel összefüggő tulajdonságokat – érinti egy adott tenyésztési program keretében. A leromlás főleg ott érvényesül drasztikusan, ahol a környezet hatása a determináló (az örökölhetőség kismértékű). A Hibro csirke utóbbi öt éves magyarországi szereplésében pl. lényegében ugyanazok a standard tartási tényezők érvényesülhettek, mint korábban, a leromlást a jelentős erőfeszítések ellenére ugyanakkor nem sikerült megakadályozni. Ez a hibrid viszont hazájában, Afrikában vagy az USA-ban kiválóan szerepel, nem mutat leromlást. Hazánkban – úgy tűnik – a Hibro leváltása az angol Ross cég termékével jól sikerült.

### *A környezeti tényezők és a genotípus összhangja*

A tenyészállat-állományokat és hibrideket forgalmazó cégek által előírt szükséges összhang a genotípus és a környezet között elvileg ugyan megteremthető, de a hazaihoz hasonló „földhözragadt” körülmények között gyakorlatilag nem valósul meg. Nagy kérdés ilyenkor, hogy szabad-e nagyértékű és igényes hibridek előállítására vállalkozni? Nem termel-e gazdaságosabban a szerényebb képességű és igényű hibrid? Hol van a gazdasági-ökonómiai optimum? Igaz-e az elterjedt feltételezés, hogy könnyebb egy nagy-képességű genotípusban a képesség 60%-át realizálni, mint egy szerényebb képességűéből 80%-ot? A kérdést bonyolítja, hogy adott esetben a termék volumenét tekintve az előbbi több lehet az utóbbinál (más esetben fordítva)! – A genotípus-hasznosítás első éveiben feltételezhetően a nagyobb képességű genotípus előnye érvényesül. Ugyanakkor – egyetértve Kovács (1990) felfogásával – úgy érezzük, hogy „menetközben” a standard környezeti igények (telepítési sűrűség, szellőztetés, etető-, itatóhossz stb.) mellé mások is felzárkóznak (pl. állategészségügyi problémák).

Ezen a ponton el kell gondolkodnunk azon, hogy a „talajuntság”, az „előregedés” keretében valójában milyen folyamatok játszódnak le? Ebből a szempontból ismét előtérbe kerülő probléma, hogy „közönséges” baktériumok (pl. coli) és vírusok (pl. mycoplasma) „felpasszálódhatnak” (mutációk), mutagénne, illetve virulensebbé válhatnak, szinte kivédhetetlen termelési eredménycsökkenést, súlyos elhullásokat stb. okozva! Úgy véljük, hogy e tényezők – a környezet egyéb degradációjával, a stresszhelyzetek tömeges előfordulásával együtt – az ún. fajtaleromlási folyamatokban is meghatározó szerepet játszhatnak.

A hibridek realizált genetikai értékét (paramétereit) kifejező kulminációs görbék hullámvonallal jellemezhetők. Új tenyészvonal(ak) beépítése után egy-két évig a „csúcson” lehet a populáció teljesítménye, majd ennek fokozatos csökkenése után hullámvölgy következik. A fajtaváltás ilyenkor sok esetben „csodákat” művelhet mindaddig, amíg az említett „istállóuntság”, „legelőuntság” stb. újra ki nem alakul. Erre pedig adott esetben számítani kell, mert az ún. szűz területek (pl. új libalegelő) korlátozottan (vagy egyáltalán nem) állnak rendelkezésre. A fertőzési lánc tudatos, tervszerű megszakítása (terület pihentetés, drasztikus fertőtlenítés stb.) sokat segíthet ugyan, de hatása egyre rövidebb tartamú, míg végül kialakulhat a hatástalansághoz közeli állapot.

A tőkeerős országok állattenyésztésének prosperitása – ismételten hangsúlyozni kell – az „iparszerű” tartás keretében a teljes gépesítettségen, a szinte tökéletes fertőtlenítő-prevenációs munkán, az életerő növelésén, a stresszhelyzetek eliminálásán stb. alapul. Így jól működő, szilárd „védőháló” *vonnak az állatok fölé*, amely drága ugyan, de a többletköltség megtérül a genetikai képesség jobb realizálása folytán.

Hazánkban a tartási, takarmányozási, állategészségügyi tényezők alapvető javítása nagy területeken évtizedek óta késik, sőt ezek fokozatos romlását regisztrálhatjuk (tiszteltet a kivételnek!). Az ún. védőhálón jelenleg egyre több a lyuk, a foldozgatás költségei pedig nincsenek arányban az eredményjavulással. Az állami dotációk leépülése folytán mindenek előtt a tömegtermelésből származó exportunk kilátásai csökkennek. Ez pedig – várhatóan – a termelés visszafogását (mint a gabonánál), más termékek előtérbe állítását eredményezi. Ebben a situációban *a koncepcióváltás sem kerülhető el az állattenyésztéspolitikában*.

A hibridek genetikai konstrukciójában is sokféle átmenet létezik. Az egyoldalú termelésre specializált genotípusok létjogosultsága csak addig terjedhet, amíg azok tartása pl. az életképességgel és a szülőpárok reprodukciójával nem kerül gazdaságilag összeegyeztethetetlen konfliktusba. Ebből adódik, hogy fontos feladatunk a szerényebb képességű fajták és hibridek célszerű hasznosítása is. Jó példa erre a KAHYB sertés- és a Hungavis-combi lúdhibrid. A végtermék anyai vonalának üzemen belüli reprodukciója, a helyi megbetegítő tényezőkkel szemben többé-kevésbé védettséget szerzett anyai állomány beállítása, a csupán apaállat-immigrációra utalt hibridtenyésztés megvalósítása akkor is sok előnnyel kecsegtet, ha az így létrehozott hibrid paraméterei valamelyest elmaradnak a rokontenyésztéses hibridelőállítás „klasszikus” végtermékéitől.

### *A genetikai alap értékelése*

A modern genotípusok kitenyésztésére a következők jellemzőek:

- a hibridek abszolút és reaktív fölénye (heterózishatások),
- nagyfokú specializáció,
- a genetikai képesség (különösen a baromfiakban) a „biológiai plafon” közelébe kerül,
- korszerű hibrideket csak az apai és anyai vonalak szétválasztásával és speciális kombinálásával lehet előállítani,
- „szuper” képességű vonalak csak óriási szelekciós nyomással (90% feletti selejtezési arány!), milliós létszámú állományokból, modern számítógépek bekapcsolásával hozhatók létre,
- erre a feladatra versenyképesen csak igen nagy (legtöbbször multinacionális) cégek vállalkozhatnak, hatékonyan alkalmazva a kutatás és fejlesztés legújabb eredményeit (pl. géntranszfer a közeljövőben),
- az óriási szelekciós nyomás mellett az egyoldalú kiválasztás eredményeként (negatív genetikai korrelációk miatt is) számos tulajdonság elvész (pl. kotlási hajlam) vagy nagymértékben degradálódik (pl. szaporaság, életképesség),
- a leromlást sok esetben külön szelekciós program alkalmazásával (pl. rezisztencia-nemesítés, a „technológiai tűrőképesség” fokozása) kell ellensúlyozni,
- egyes esetekben meghatározott betegségekre vonatkozó mentességet (SPF-álo-



mány) hoznak létre, a hasznosítás is „csíraszegény” környezetben, ún. védőháló alatt folyik.

A modern állattartás ezen a ponton jut el a *korlátozott használhatóság* megszüjéjére: a „védőháló” nagyon költséges, és a tőkeszegény országok nem képesek alkalmazni a felsorolt korszerű módszereket és eszközöket. A *félmegoldások* pedig *leginkább csak költséget és kevés realizált eredményt hoznak*. A tenyésztési és fajta-politikában tehát a reális gyakorlati adottságokból és fejlődési trendekből kell kiindulni, az *input-output szigorú mérlegelése* alapján. A mai *legfejlettebb hibridizációs és hibridhasznosítási koncepciókkal szemben* – jelenlegi körülményeink között – az alábbi *ellenvetések* tehetők:

- a vezető külföldi cégek által produkált öszszülő, nagyszülő párok „szuper” körülmények közötti előállítás és a szülőpárok-végtermékek közepesnek is csak jóindulattal mondható hazai hasznosítása között ellentét feszül,
- a hazai környezetben folyó hibridtenyésztésnek nagy előnyei vannak a külföldről származó tenyészanyaggal szemben (jobb adaptáció stb. miatt),
- előnyösebb lehet az anyai vonal hazai előállítása és reprodukciója és az apai vonal megvásárlása (pl. Cob, Pilch stb. vonalak) a hibrid-végtermék előállítása céljából (erre példa a bábolnai TETRA csirke, a KAHYB sertés, a Hungahib sertés hibridek előállítása),
- a termelési paraméterek egyoldalú „túlhajtása” és a genotípus x környezeti interakció figyelmen kívül hagyása egyaránt veszélyes (erre *Horn (1987)* is felhívta a figyelmet),
- sok hibridre a nagyfokú élettani labilitás, érzékenység jellemző, amely közepesnél gyengébb tartási-takarmányozási körülmények között katasztrofálissá válhat.

A változó gazdálkodási és export-körülmények közepette arra is tekintettel kell lenni, hogy bizonyos jelentőségre tesz szert a „biogazdálkodás” is, amely „félintenzív” hibrideket és/vagy vegyeshasznosítású fajtákat igényelhet.

*A genetikai eredetű fajtaleromlás és az akklimatizációs nehézségek* magyarázatára a tudomány fejlődése mehökkentően ható új eredményeket szolgáltat, amelyek – bizonyos analógiák alapján – további feltételezésekre adnak lehetőséget. Ebből a szempontból nagy figyelmet érdemelnek a következőkben röviden összefoglalt kutatási eredmények. *Szabó (1990)*, *Cairns és mtsai (1988)* Nature-ben megjelent tanulmányára és másokra hivatkozva a mutációkkal kapcsolatban arra hívja fel a figyelmet, hogy: „... a kísérleti tényekből (amit baktériumokon nyertek) arra lehet következtetni, hogy a sejtek rendelkeznek olyan mechanizmussal, hogy valamiképpen meg tudják választani azt, hogy a lehetséges mutációk közül melyik következik be, azaz a vizsgálatok kétségessé teszik a mutációk véletlenszerűségét.” – *A mutációk* a kísérleti tapasztalatok szerint sokkal nagyobb számban fordulnak elő, mint gondoltuk! „... egy populációban az adott mutáció nem egy vagy igen kevés számú egyedben következik be, hanem azonos időben a populáció jelentős hányadában”. *Cairns és mtsai (1988)* feltételezik, hogy: „... az individuális baktérium rendelkezhet olyan mechanizmussal, amely eldönti, hogy melyik mutáció következék be.” Ily módon – feltételezhetően – az adott környezethez jobban alkalmazkodó mutáns jöhet létre. *Szabó (1990)* azonban arra is felhívja a figyelmet, hogy: „Mindaddig nem lehet ... a neodarwinizmus egyfajta lamarckista cáfolatáról beszélni, amíg a kísérletek biokémiai mechanizmusának pontosabb leírására nem kerül sor.”

Az *indokolt óvatosság* hangsúlyozásával együtt – úgy véljük – az idézett megállapítások és feltételezések rendkívül izgalmas gondolatokat kelthetnek és a kutatásoknak is

új irányt szabhatnak ... Ezekhez szeretnénk hozzájárulni a következő eszme-futtatással és adatokkal:

Az egyoldalú és szigorú szelekció (amint utaltunk rá) a populáció „génhalmazát” (gén-pool) „egyoldalassá”, egyúttal sérülékennyé is teszi. A kiprovokált és fixált nagyszámú mutáció adott fajta vagy hibrid-szülőpárok leromlásában is szerepet játszhat (főként akkor, ha a környezet tartósan kedvezőtlen a genotípusok számára). Más oldalról: standardizált környezetben a szigorú szelekció és speciális párosítási rendszer eredményeként olyan genotípusok kerülhetnek előtérbe, amelyekben bizonyos DNS-szegmensek kicserélődése és beépülése folytán adekvát (adott környezetnek megfelelő) mutációk jöttek létre. – Szabó (1990) felhívta a figyelmet a vírusokhoz hasonlítható, szabadon, önállóan szaporodó DNS-molekulákra, amelyek beépülnek a kromoszómák DNS-ébe, majd onnan kiválnak („ugráló gének”), különféle mutációt idézve elő ...

Az idézett szerzők ismételten igazolták azt is, hogy a kromoszómával azonos értelmű DNS-molekulák vagy azok egy része megkettőződhet, megsokszorozódhat. Ebből a szempontból is jelentős Szalay (1990) kutatási eredménye, amely szerint tyúk hús-szülőpárokkal végzett citogenetikai vizsgálataiban 10% felett talált aberrált (nagy hányadban tetraploid) embriókat. Érdekes, hogy ez az arány tojó-szülőpárookban csak 5–10%, kacsákban 5%, ludakban mindössze 3% volt. Ez a csökkenő trend megfelel a háttérben is ható szelekció intenzitásának és a szelekciós időtartam különbözőségének.

Úgy tűnik tehát, hogy a mutációs nemesítés az állattenyésztésben is utat tör magának a belátható jövőben! Ebből az aspektusból tekintve, a „géntranszfer” – mint az indukált mutációk legújabb lehetősége és megnyilvánulása – akkor lesz hasznos, ha egyrészt „adekvát” (tehát az adott környezetben előnyös) mutációt eredményez, másrészt ha fenotípusos realizálódását a szelekció és a környezet egyaránt támogatja. Itt – az előbbieken alapján – gondolni kell a spontán mutációk által megváltoztatott gének közötti interakciókra is, mintegy a genomon belüli „belső szelekció” sodrásirányára, amely esetleg mélyrehatóan megváltoztatja elképzeléseink megvalósulását!

E tanulmányunk gondolatsora és az idézett megállapítások szemléletváltást sugallnak az állatnemesítésben, amelyhez sok bizonyító erejű kísérletes vizsgálat és gyakorlati tapasztalat további értékelése szükséges, a racionális hipotézisek alapulvételével.

#### IRODALOM

1. Bögre J.–Dohy J. (1990): A générózió tágabb értelmezésének néhány kérdése az állattenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 39. 2, 99–101.
2. Bögre J.–Dohy J. (1991): A hibridtenyésztés időszerű kérdései a générózió és a mutációk tükrében (nyomás alatt)
3. Cairns J.–J. Overbaugh–S. Miller (1988): The origin of mutants. Nature, 335, 142–143.
4. Dohy J. (1989): Az állattenyésztés genetikai alapjai. Mg. Kiadó, Budapest
5. Dohy J. (1990): A rokontenyésztés kérdései a modern genetikai kutatások fényében. Acta Ovariensis. Mosonmagyaróvári Kar tudományos kiadványa (nyomás alatt)
6. Dohy J.–Bögre J. (1990): Générózió–génmegőrzés. Magyar Mezőgazdaság, 45. 6, 16–17.
7. Hall B. G. (1990): Spontaneous point mu-

- tations the occur more often when advantageous than when neutral. *Genetics* 126, 9. 5–16.
8. *Horn A.* (1955): *Általános Állattenyésztés*, Mg. Kiadó, Budapest
  9. *Horn P.* (1987): A környezeti tényezők és a genotípus közötti kölcsönhatások, abrakfogyasztó háziállat fajokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 36. 2, 97–114.
  10. *Kenzie D.* (1990): Jumping genes confound German scientists. *New Scientist* 12. 15. 18.
  11. *Szabó G.* (1990): Unikornis a kertben, *Darvinizmus – lamarekizmus*. *Magyar Tudomány*, 5. 593–598.

*Érkezett 1990. október*

## A dámvad fehérje- és energia-anyagcseréjének alakulása az évszaktól függően

A mezőgazdaság átalakulásával az extenzív hasznosított területek iránti érdeklődés és ezek módozatai előtérbe kerülhetnek. Ilyen hasznosítási mód lehet a vadon élő kérődzők tenyésztése, tartása. Miután a vadon élő kérődzők életfeltételeiből következően az évszakoktól függően alakul az anyagcseréjük, vizsgálatokat végeztek a dámvad – mint jó alkalmazkodóképes, betegségekkel szemben rezisztens és a zöld felületek jó hasznosítására képes faj – anyagcseréjének és energiacserejének respirációs készülékben való ellenőrzéséhez. A kísérletek a dámvad létfenntartó energia- és fehérjeszükségletének megállapítását célozták az állatok szükségletének becsléséhez.

A kísérlet 2 állattal, szoktatás után, 14 napos előtetéssel, majd 9 napos gyűjtési periódussal folytak, ennek során 3x24 órás respirációs vizsgálatot végeztek egyszer nyáron, augusztusban és egyszer a téli időszakban, januárban.

Az anyagforgalmi kísérletekkel párhuzamosan azonos takarmánnyal ürökkel is végeztek kísérletet a két állatfaj összehasonlítása céljából. A kapott emésztési együtthatók szerint a dámvad a nyári periódusban szignifikáns mértékben 2–5%-kal rosszabbul emészt meg az egyes táplálóanyagokat, a különbség télen 9%-ot is elérhet, míg a juhnál alig van eltérés a két időpont között.

A dámvad nyáron 14,8 MJ ME/nap energiát mintegy 35%-kal többet vesz fel, mint télen. Míg télen a takarmány a létfenntartást, az alapanyagcserét biztosítja, addig nyáron gyarapszik is az állat, fehérjét és zsírt épít be. A nitrogénmérleg szerint 40 g/nap nyersfehérjét épít be a dámvad, ami télen nullára csökken. A létfenntartó fehérjeszükségleti érték az eredmények szerint mintegy 47 g/nap, ami 50 kg körüli élő súly esetében 115–140 g nyersfehérjét jelent, nyáron ez 200–205 g-ot tesz ki.

A fejlődésben levő állatok fehérjeszüksége mintegy a kétszerese a létfenntartó szükségletnek.

**BIBL.:** *Freericks, A., Gudeken, D., Oslage, H. J., Hartfiel, W.:* Untersuchungen zum Protein- und Energiestoffwechsel von Damwild in Abhängigkeit von der Jahreszeit. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 61 (1989) 45–53.

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar  
Állattenyésztési Intézet, Gödöllő  
(Intézeti igazgató: dr. Dohy János)

## Útkeresés a magyar szarvasmarha-tenyésztésben

*Szmodits Tibor*

### *Summary*

#### *Szmodits T.: SEARCHING THE ROAD IN THE HUNGARIAN CATTLE BREEDING*

Several significant eras can be distinguished in the last hundred years of the Hungarian cattle breeding. The analysis of these eras may help in setting goals of the future. Out of these one of the precondition of the development of the Hungarian cattle breeding is the formation and realization of an up-to-date agricultural programme. In this programme the subsidy of the cattle branch is inevitable, however, the monetary support should be proportional to the consumers' demands and market conditions. By utilizing the means of increasing the efficiency of production (e. g. by putting in order the proprietorship, by increasing the producers' interests etc.) firms of all the beef cattle production can both meet the demands of the home market and produce exportable goods of highly processed quality. The Hungarian cattle breeding should orient itself to the requirements of the European Common Market. However, efforts should also be taken to preserve the traditional market partners that have difficulties in meeting the consumers' demands. Since many problems should be solved in the organization of cattle breeding and production and also in the safeguarding the interests by the activity of breed societies and by the production, sale and consumer cooperatives, their work should be supported in every respect. The development of efficiency of cattle breeding is also supported by the practical realization of results of science and by orienting the basic and postgraduate training of agricultural experts to changing demands of our times.

*Author's address:* Gödöllő University of Agricultural Science, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

### **Bevezetés**

A téma időszerűségét korunk gyors, politikai és gazdasági változásai adják. Az állattenyésztés átalakulási folyamatai ma leginkább ahhoz az átrendeződéshez hasonlíthatók, amelyben a jobbágyi állattartásból paraszti-, majd kisüzemi-, illetve a majorságiból az uradalmi-, 1945 után pedig a nagyüzemi állattenyésztés fejlődött.

A szarvasmarha-tenyésztés rövid történelmi áttekintése jó lehetőséget kínál a *Széchenyi I.* által megfogalmazott igazság bizonyítására: „... maradjon meg a régi is' s álljon egy-szersmind mellette fel új systema.” Az ágazatban bekövetkezett változások törvényszerűek, mivel „a természeti tényezők határozzák meg, hogy milyen termékeket lehet, a közgazdasági tényezők pedig azt, hogy milyen termékeket kell az adott gazdaságban termelni” írta *Romány Pál* 1970-ben. A múlt tanulságai ezért segítséget adnak a jövő feladatainak megformálásához.

### *Változások a magyar szarvasmarha-tenyésztésben*

A teljességre nem törekedhető áttekintésben a következő, főbb jellemzőket szükséges felidézni:

#### *Tulajdonviszonyok*

Magyarország mezőgazdasági művelésbe vont, kereken 7,5 millió hektár területéből a két világháború között a szántó 53,5%-a a nagy- és középbirtokok, 34,2% a kis- és középgazdaságok, míg 12,3% a 3 hektárnál kisebb törpebirtokosok és mezőgazdasági munkások tulajdonában volt. Az ország kereken 1,9 milliós szarvasmarha- és 0,9 milliós tehénállománya arányaiban csak megközelítette az említett tulajdonviszonyokat. Évente átlagosan 95 ezer t marha- és borjúhús, valamint 1,5 milliárd l tejtermeléssel segítette a bel- és külpiaci ellátást.

A második világháború szarvasmarha-állományunkat érintő veszteségeit, elsősorban az újonnan földhöz juttatottakkal gyarapodott parasztság áldozatkész munkájával, az ötvenes évekre sikerült valamelyest pótolni. A hajdani nagybirtokok területéből 58,2%-ot az igénylők között felosztottak, 26%-on pedig állami mező- és erdőgazdaságokat alakítottak.

A magyar parasztságra azonban az ötvenes évektől mind nehezebb sors várt. A több szakaszban, nemegyszer erőszakos eszközökkel végrehajtott kollektivizálás nemcsak a régi, hanem az új parasztság nagy részét is jussától megfosztotta. Az időszak tragédiájához tartozott, hogy gyakran a legjobb, köztisztületnek örvendő tenyésztők a szegényletes kuláklistára kerültek, mások pedig a kitelepítettek sorsára jutottak. De ez a kor megtépázta szakembereink becsületét is, amikor azokat „a régi rend hűséges kiszolgálóinak” vagy „munkászarolóknak” igyekeztek feltüntetni.

Az átszervezés befejeztével az összes mezőgazdasági terület kereken 15%-a az állami, 78%-a pedig a szövetkezeti tulajdonba került. A szarvasmarha-állománynak több mint fele, a tehéneknek pedig 47%-a a nagyüzemek birtokában volt, ezek adták a vágómarhatermelés 63-, a tejtermelésnek pedig 47%-át (1965. évi adatok). Az átszervezéssel együtt a termelés fenntartása a magyar mezőgazdaság nagy helytállást igénylő próbatétele volt. A nagyüzemi termelés állami preferenciája (70%-os beruházási támogatások, hosszúlejáratú, kedvezményes hitelek, nagyüzemi felárak, tenyészállat akciók stb.) a háztáji- és egyéni tenyésztőket kedvezőtlen versenyhelyzetbe hozták, így e szektorban a szarvasmarha-tartók száma a vártnál is jobban csökkent.

Az 1988-ban megkezdődött politikai és gazdasági átalakulás mindinkább a termelési érdekeltség fokozását sürgeti, amelynek egyik, hatékony eszköze a tulajdonviszonyok rendezése.

#### *A magyar szarvasmarha-tenyésztés főbb korszakai*

Az elmúlt mintegy száz esztendőben az alábbi szakaszok – sajátágaik alapján – jól elkülöníthetők:

A századforduló időszakában a főleg legelőre alapozott, extenzív marhatartást az uradalmi és parasztságokban létesült tejgazdaságok (svájccerják) mindinkább felváltották. Az 1894. XII. törvény meghatározta a fajtakörzeteket, az apaállathasználatot. Főleg

*Ujhelyi I.*-nek (1866–1923) köszönhető a szarvasmarha-tenyésztő egyesületek megalakulása, valamint az európai országokban az elsők között megkezdődött, a teljesítményre alapozott törzskönyvezés.

A két világháború közötti időszak kezdetén, a húszas években a lendületében megtört tenyésztőmunka újjászervezése folyt. A tenyésztési egyesületek, kamarák, értékesítő és fogyasztási szövetkezetek nagyban elősegítették a magyar-tarka és tájfajtáinak kialakulását. Ezek hatékonyan támogatták a parasztgazdaságok (népies) tenyésztését. Nem felelték *Ujhelyi I.* tanítását: „Tudatára kell népünket ébreszteni, hogy milyen erőt képvisel, hogy erősebb, hatalmasabb sok uradalom birtokosánál, de erőssé, hatalmasá csak összetartással válik.” A tenyésztőmunka *Csukás Z., Horn A., Konkoly-Thege S., Schandl J., Wellmann O.* és mások tevékenysége nyomán sokat fejlődött, akik főleg a pedigre túlértékelése és a káros formalizmus ellen küzdöttek, ugyanakkor a valódi tenyészérték megismerésére irányították a figyelmet.

A második világháború utáni időszak a szarvasmarhaállomány veszteségeinek pótlásával telt el. Elsőrendű cél a lakosság ellátása és a jóvátételi kötelezettség teljesítése volt. A tenyésztőmunkát hatékonyan támogató szervezetek (egyesületek, legeltetési társaságok stb.) megszüntetésével ugyanakkor a magyar állattenyésztést újabb veszteség érte.

Az 1950-es évek közepétől az állattenyésztés csaknem valamennyi ágában főleg a mennyiségi szemlélet és a nagyüzemi fejlesztés törekvése érvényesült. A vágómarha-export nagyon kedvező lehetőségei az állomány több mint 90%-át kitevő magyartarka értékmerő tulajdonságainak javítására irányították a figyelmet, amin tudósok (*Bárczy G., Bíró Gy., Berke P., Bocsor G., Czákó J., Csukás Z., Dohy J., Guba S., Kecskés S.* és mások), irányító szakemberek (*Bíró I., Csomós Z., Felszeghy L., Magas L., Németh L.* és mások) és gyakorlati tenyésztők (*Czapári L., István P., Konkoly B., Timotity I., Tóth R., Török I.* és mások) fáradoztak. Ebben az időszakban a törzstenyészetek megerősödtek, megkezdődött a többlépcsős szelekció, a mélyhűtött spermával termékenyítés általánossá tétele (*Mészáros I.*), a korszerű technológiák bevezetése, a legnagyobb károkat előidéző fertőző betegségek leküzdése stb. eredményként könyvelhető el.

A második fajtaváltás időszaka az 1970-es években kezdődött és tíz esztendő alatt gyökeres változást hozott a magyar szarvasmarha-tenyésztésben. Eredményei: a nagyszámú tenyészállat (sperma, embrió) importban, azzal egyidejűleg a korszerű tartástechnológiák bevezetésében, a szakosodás folyamatának felgyorsulásában stb. mérhetőek le.

### *Tenyészcélok és fajtaarányok változása*

Az első fajtaváltás időszakára jellemző, hogy 1894-ben az ország szarvasmarha-állományának 80,3%-át kitevő hármás (iga-, hús-, tej-) hasznosítású magyar szürke fajtát a szimentáli jellegű, tejet és húst egyaránt jobban termelő magyartarka mindinkább háttérbe szorította. Így e fajta aránya 1910-ben 31,1%-ra, majd 1938-ra 10%-ra csökkent. (Ennek néhány ezres állományát nemzeti kincs gyanánt génrezervként tartjuk.) Saját vizsgálataim szerint a fajtaváltásnak három szakasza volt:

– kezdeti szakasz a XVI. századtól 1894-ig különböző (hegyi-tarka, borzderes, lapály, valamint egyéb) fajtájú tenyészállatok vásárlása mintegy 25–30 ezres nagyságrendben,

– második szakasz 1894-től 1914-ig mintegy 25 ezer, főleg szimentáli vásárlásával.

– harmadik szakasz (a két világháború közötti szakasz, majd azt követően a 60-as évek végéig) főleg szimentáli, később egyéb (osztrák, bajor) hegyi-tarka tenyészállatok vásárlásával mintegy 16 ezres nagyságrendben. Az első fajtaváltás során tehát 65–70 ezer tenyészállatot importáltunk.

A második fajtaváltást elemezve, annak okait, és főbb jellemzőit a következőkben foglalom össze:

– az állomány nem nőtt, de a tulajdonviszonyok szerinti állomány átrendeződése a nagyüzemek javára jelentős volt,

– az alacsony színvonalú (2200–2500 literes) tejtermelés – főleg a nagyüzemekben – költséges volt, mennyisége pedig a fogyasztási igényeket alig fedezte,

– a vágómarha-termelés egyidejűleg fejlődött, így az akkor kedvező (30–32 Ft/Dol-lár szorzójú) export lehetőségei jelentősen bővültek. Az állomány több mint 90%-át kitevő magyar-tarka nemesítésén túl új útkeresés volt:

– *Felszeghy L.* 1958-ban az állami gazdaságok új telepein az európai lapály kipróbálását szorgalmazta, de erre csak hét év múlva került sor,

– *Piacsek A. és munkatársai* Észak-Kelet Magyarország heterogén szarvasmarha-állományát borzderes jellegben igyekeztek homogenizálni,

– *Horn A. és munkatársainak* két jersey keresztezési konstrukciója, valamint *Magyari A.* kosztromai keresztezése nagyságrendjénél fogva sem oldhatta meg az ágazati gondokat, jóllehet az előzőnek eredményei figyelemre méltóak voltak.

– A dán vörös, az európai lapály, később az *ayrshire* keresztezések sem hoztak számottevő sikert.

– A külföldi húsfajták közül aberdeen-angus-szal és hereforddal 1955–1956-ban hazánkban első ízben, mélyhűtött sperma felhasználásával *Horn A. és munkatársai* folytattak modell kísérletet, de annak eredménye akkor még nem indokolta a tenyésztéspolitikai revízióját.

– A magyar-tarka hús irányú hasznosítására a hatvanas évek végén *Munkácsi L.* és *Harsányi L.* eredményes kísérletet folytatott. Az országos gondokat a jelentős anyagi és szellemi ráfordítások ellenére sem sikerült megoldani. Ennek okai:

– az állomány genetikailag determinált termelőképességét, a tartási és takarmányozási hiányosságok miatt, tejtermelésben csak mintegy 70-, a marhahizlalásban pedig 80%-ban sikerült kihasználni,

– az alacsony színvonalú tejtermelés gazdaságtalan volt, főleg a nagyüzemekben, ahol az állomány szintentartása sokszor csak adminisztratív eszközökkel volt lehetséges,

– a kisüzemekben ezek a gondok a termelőszövetkezetek vezetőségének kiszolgáltatott háztáji gazdaságokban jelentkeztek, amit még fokozott az állattartók „kiöregedése”, az urbanizáció, a helyi szervek túlkapasai és a kistermelést sújtó egyéb intézkedések is. A kült keresésében nem volt egységes vélemény: némelyek a fajtaváltást, mások a meglévő állomány nemesítésének meggyorsítása mellett új fajták kísérleti kipróbálását, ismét mások pedig a tartási és a takarmányozási feltételek gyökeres javítását szorgalmazták. Az idő azonban sürgetett! Így *Horn A.* 1963-ban tett javaslatára csak három évvel később került sor a *holstein-fríz* kipróbálására, ajándékba kapott sperma behozatalával. Ezzel megkezdődött az a munka, ami a *hungarofríz* kialakulásához vezetett. Az első *red-holstein* keresztezésekre – *Fülessy E.* és *Simon-Ruszinkó G.* javaslatára – 1968-ban került sor.



Az első *holstein-fríz* törzset *Horn A. a Bábolnai ÁG.* támogatásával 1969-ben importálta, míg a nagyobb mérvű tenyészállatvásárlás terheit és kockázatát 1970-ben a *MTA Martonvásári Kísérleti Gazdasága* és az *Enyingi ÁG.* vállalta.

*Izinger P.* és munkatársai, valamint *Magyari A.* kezdeményezésére hereford és limousin tenyészetek létesültek, egyben megkezdődött a húsirányú keresztezések sorozata is. A 60-as évek közepén *Németh L.* néhány charolais tenyészegyetet vásárolt, de az első, nagyobb arányú importot a Szikszói ÁG. igazgatója, *Békési Gy.* vállalta. Mindezek eredményei a szarvasmarha-tenyésztés fejlesztését célzó, *1025/1972. évi korm. határozat* intézkedéseit megalapozták. Ennek célkitűzései:

- a mezőgazdasági nagyüzemek erőteljes állományfejlesztése mellett a kistermelők állománycsökkenésének mérséklése,
- a nagyüzemi specializáció,
- a termelés hatékonyságának fokozása, a belföldi ellátás javítása,
- az export-lehetőségek bővítése (elsősorban vágómarhából),
- az ágazat fejlesztéséhez kedvezőbb közgazdasági környezet kialakítása, a termelés technikai, műszaki feltételeinek javítása.

Az 1976-ban újból megerősített kormányhatározat eredményeként a második fajtaváltáshoz 1970 és 1980 között 22 000 holstein-fríz, 3800 húshasznú (nagy részt hereford) üsző importjára, kereken 300 bika vásárlására, 700 000 adag sperma és 400 embrió behozatalára volt szükség.

#### *A szarvasmarha-tenyésztés fejlesztését célzó kormányhatározat megvalósulása.*

Úgy tűnt az 1980-as évek elejéig, hogy a fejlesztési célkitűzések teljesítése szinte zavartalan. Ezért a határozatban foglaltak végrehajtására számítva, több előrejelzés készült. *Bíró és Dohy* (1982) számításokat végzett a tehénállomány, a tej- és a vágómarha-termelés prognosztizálására (1. táblázat). Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont munkatársai, *Szüllő B. és Sándi O.* előrejelzése még az előzőnél is kedvezőbb eredményt jósolt. (2. táblázat). A határozat időarányos végrehajtásának 1990. évi tényleges eredményeit a 3. táblázat tartalmazza, megjegyezve azt, hogy a tehénállomány hasznosítási típusonként – a MMI becslése szerint – a következő: 73% tejelő típusú, 16% magyar-tarka és 11% húshasznú. A prognosztizáltakhoz viszonyított tényleges eredményekből az alábbi következtetések vonhatók le:

– A tej irányú szakosodásban és termelésben nemzetközileg is figyelemre méltó eredményt értünk el. Az összes tejtermelés 1990-ben a drasztikus létszámcsökkenés miatt várhatóan nem éri el a két prognózisban közölt mennyiséget, míg az egy tehénre jutó tejtermelés az előrejelzett szintek között van.

– A tehénállomány az 1990-re jelzett létszámtól 120–130 ezerrel elmaradt a húsirányú szakosodás megtorpanása miatt.

– A vágómarha-termelésben 50, illetve 160 ezer t a lemaradás az előzőekből adódóan.

A teljesség igénye nélkül a *meghüszülés okai* a következők:

- az ágazat jövedelmezőségének az utóbbi években tapasztalható romló tendenciája,
- az állományfejlesztés tartalékai kimerültek, a beruházási költségek jelentősen emelkedtek, ugyanakkor annak feltételrendszere romlott,
- a megfelelő genetikai alap rendelkezésre áll, de az állományban rejlő képességet

1. táblázat

A tej- és vágómarha termelés prognózisa  
Btró-Dohy nyomán (1982)

A tehénállomány típusa és a termék megnevezése (1)	Mértékegység (2)	Év (3)				
		1981	1985	1990	1995	2000
<i>Tejelő típusú</i> (4)	1000 tehén (5)	271	467	510	540	565
Tejtermelés (6)						
tehenenként átl. (7)	liter (8)	4390	4800	5200	5600	6000
összesen (9)	mill. lit. (18)	1190	2241	2652	3024	3390
Vágómarha-termelés: (10)						
egy tehenre jutó (11)	kg	410	420	420	420	420
összesen (12)	1000 t	111	196	214	227	237
<i>Kettős hasznosítási</i> (13)	1000 tehén (5)	411	183	140	110	85
Tejtermelés: (6)						
tehenenként átl. (7)	liter (8)	3360	3500	3700	3900	4000
összesen (9)	mill. lit. (18)	1383	640	518	429	340
Vágómarha-termelés: (10)						
egy tehenre jutó (11)	kg	428	420	420	420	420
összesen (12)	1000 t	176	77	59	46	36
<i>Hústípusú</i> (14)	1000 tehén (5)	77	115	135	180	230
Vágómarha-termelés: (10)						
egy tehenre jutó (11)	kg	428	450	450	450	450
összesen (12)	1000 t	33	52	61	81	103
Tehénállomány						
mindösszesen: (15)	1000 tehén (5)	759	765	785	830	880
Tejtermelés összesen: (16)	mill. lit. (18)	2573	2880	3170	3453	3730
Vágómarha-termelés						
mindösszesen: (17)	1000 t	320	325	334	354	376

*Estimation of milk and beef production for the near future*

type of the cow population and name of the product (1), unit of measure (2), year (3), dairy types (4), 1000 cows (5), milk production (6), average per cow (7), liters (8), all (9), slaughter cattle production (10), for 1 cow (11), all (12), dual purpose (13), beef type (14), total cow population (15), total milk yield (16), all slaughter cattle production (17), million liters (18)

(tartási, takarmányozási, szaporodásbiológiai, állategészségügyi és management okokból) nem tudjuk kihasználni,

- a bizonytalan értékesítés a termelés visszafogására készlet,
- hosszútávú agrárpolitikai célkitűzések késése miatt nagyfokú a meglévő és most létesülő gazdaságokban az elbizonytalanodás,
- hibásnak ítéhető az állattenyésztési felügyelőségeknek nyereségérdekelt vállalatokká átszervezése,
- hiányzik a fajtaegyesületek hatékony működésének feltételrendszere, működésük összehangolása, az állattenyésztési alap, valamint a korszerű állattenyésztési törvény stb.

2. táblázat

A tej- és vágómarha-termelés, ÁTK prognózisa  
(cit. Horn-Keserű-Szentmihályi, 1982)

Megnevezés (6)	1985	1990	2000
Tejtermelő tehén összesen, ezer (1)	700	650	580
Várható átlagos tejhozam, liter (2)	4000	4800	5900
Összesen termelt tej, millió liter (3)	2800	3120	3420
Húshasznú tehenek száma, ezer (4)	106	117	276-295
Vágómarha-termelés összesen, ezer tonna (5)	400	450	520-540

*Milk and slaughter cattle production predicted by the Research Centre for Animal Production*

dairy cow, thousands (1), expected average milk yield, lit. (2), all milk production, million lit. (3), number of beef cows, thousands (4), all slaughter cattle production, thousand tons (4), item (6)

3. táblázat

Az 1972. évi, a szarvasmarha-tenyésztés fejlesztésére hozott kormányhatározatot megelőző és követő időszak tényezői

Megnevezés (1)	Szarvasmarha (2)	Tehén (3)	Vágómarha termelés (5) 1000 t	Tejtermelés, millió liter (6)	Egy tehenre jutó kifejt tej liter (7)
	évi átl. állomány 1000 db (4)				
1971-1975 év átlaga (8)	1961	767	324	1865	2438
1976-1980 év átlaga (8)	1957	765	337	2244	3189
1981-1985 év átlaga (8)	1955	733	332	2666	4140
1987. év tény (9)	1676	671	299	2732	4722
1990. évi tény (9)	1598	646	285*	2840*	4950**

\*1989. évi tény (9)

\*\*1990. évi várható (10)

Forrás: (11)

„A tehén- és anyakocaállomány fajta, kor és tartástechnológia szerint” KSH kiadvány az 1987. évi tényszámokra vonatkozóan.

„A magyar mezőgazdaság, erdészet és élelmiszeripar számokban” AGROINFORM Budapest, 1990. a záróévre vonatkozóan

*Actual parameters prior to and after the 1972 Government Programme for the Development of Cattle Breeding*

item (1), cattle (2), cow (3), average annual population, thousands (4), slaughter cattle production, thousand tons (5), milk production, million lit. (6), average milk yield per cow, lit. (7), average between (8), actual data, expected in 1990 (10), Source: (11)

### *A magyar szarvasmarha-tenyésztés jelenlegi helyzete.*

Napjainkban, amikor az „Európa Ház”-hoz csatlakozási óhajunkat mindinkább han-  
goztatjuk, joggal vetődik fel a kérdés, hol a helye hazánk szarvasmarha-tenyésztésének a  
nemzetközi mezőnyben?

### *Állomány és termelés alakulása*

Míg a Föld szarvasmarha állománya 1980 és 1987 között 6,3%-kal nőtt, ugyanakkor  
Magyarországon 13,3%-kal csökkent. A 100 hektár mezőgazdasági területre jutó 26 szar-  
vasmarha a világtáznál (27) kevesebb, de elmarad a szomszédos országokétól is (pl.  
Ausztria 76, Csehszlovákia 75, Románia 48, Jugoszlávia 36), míg a fejlett európai orszá-  
gokban (pl. Hollandiában 254, Belgiumban 210, az NSZK-ban 130 szb.) még több szar-  
vasmarhát tartanak (Akác, 1990). A tehemenként elért 4950 literes évi átlagos tejtermel-  
léssel az európai rangsor 7. helyén állunk, megelőzve pl. az NSZK-t és Svájcot is. Marha-  
hús-termelésben – egy lakosra számítva 16 kg-mal – az európai mezőny utolsó harma-  
dában vagyunk. Az élmezőnyben Írországot 142, Dániát 47, Franciaországot és Hollan-  
diát pedig 38 kg-os termeléssel találjuk.

### *Érvek az állomány növelésére*

Napjainkban akadnak nézetek, amelyek a szarvasmarha-tenyésztés fejlesztésének  
szükségességét vitatják. *Ellenérvei* a következők:

*Termelési adottságaink:* a szántóföldi és ipari melléktermékekből, valamint a gyepek  
hozamából keletkező, nagy tömegű alaptakarmány (biomassza) értékes tejjé, hússá  
transzformálása leginkább a szarvasmarha és a juh állomány révén lehetséges. Ennek  
a biomasszának nagy hányada megfelelő állomány hiányában elvész!

A szarvasmarha-tartás *környezetbarát*, a hazai gyepek minősége és hozama legol-  
csóbban legeltetéssel javítható.

*A műtrágya helyett az istállótrágya használatával* a talajszerkezet és a táplálóanyag-  
utánpótlás kedvezőbbé tehető.

*A tej- és tejtermékfogyasztás* táplálkozásélettani jelentősége közismert. Az egy főre  
jutó fogyasztásban 1987-ben – folyadéktejre átszámítva – elértük a 192 literes szintet,  
ami a korszerű táplálkozás igényeit már megközelítette. Ijesztő, hogy a fogyasztói árak  
emelkedése folytán egy esztendő alatt ez 142 literre csökkent és ez a folyamat tovább  
tart! Rövidlátó szemléletre vall, ha a tej „túltermelés” gondjait a tejtermékek szociális  
támogatása helyett a tehénállomány további csökkentésével kívánják megoldani!

*Marha-(borjú-)húsfogyasztásunk* szintje alacsony, évenként és fejenként mintegy  
10–12 kg, aminek növelése táplálkozásélettani okokból a sertéshús rovására indokolt.  
Vágómarha export lehetőségeink is adóttak, megfelelő marketing tevékenység mellett.

A nagyüzemi szarvasmarha-tenyésztés eredményei nemzetközileg elismertek, így a  
jól gazdálkodó üzemekben az ágazat fenntartása indokolt. Ugyanakkor a magángazdasá-  
gok szarvasmarha-tenyésztésének fejlesztésével – az előfeltételek biztosításával – szá-  
molni kell!

### *A jövő feladatai*

Ma a szarvasmarha-tenyésztés a magyar mezőgazdaság „válság ágazatai” sorába került, mint azt a bemutatott tények is igazolják. A bajokat az egész agrárágazat keretében kell megoldani. Ezért:

*Átfogó agrárprogramot* kell a kormánynak adnia és azt végre kell hajtani, amelyben a „mezőgazdaságbarát agrárpolitika” (ár, adó, hitel, támogatás stb.) szektorsemlegesen érvényesül. Ennek része a szociálpolitika, amelyben a fogyasztó meg tudja vásárolni a számára szükséges élelmiszereket (tejet, marhahúst). Tartozéka a piacbővítő tevékenység, ami a hazai szükségleten felül mintegy 5 millió ember élelmiszer ellátását a Közös Piac országaival versenyképesen biztosítja (Keserű, 1990).

*A hatékonyság növelésének* a piacgazdaságra áttérés során a tulajdonviszonyok rendezése egy olyan eszköze, ami elsősorban a mezőgazdasági termeléssel foglalkozók prioritását biztosítja. Egyenlő esélyű versenyhelyzet kialakítása a gazdaságok között szükséges.

*A fejlesztendő szarvasmarha-tenyésztésben* a minőségi termelésre és magas feldolgozottsági fokú termékek értékesítésére kell törekedni. Ehhez az állomány genetikai javítása, a hazai tenyésztő munka felkarolása, a nemzetközi tenyésztési integrációba bekapcsolódás szükséges. A *tejelő állományok* hasznosításában igazoltan bevált holstein-fríz fajta mellett törekedni kell a tej beltartalmi értékének növelésére, így ennek keretében helyet kaphat a hungarofríz fajta is.

*A hústermelés növeléséhez* az olcsó biomassa rendelkezésre áll, a megfelelő genetikai alapokkal rendelkezünk, tehát e lehetőség kihasználatlanul hagyása vétek lenne!

*A kettős hasznosítási magyar-tarkára* a magángazdaságokban várhatóan nagyobb igény lesz, ennek kielégítésére fel kell készülni.

Tejtermelésben a belföldi igények magas szintű kielégítésére, a hústermelésben pedig a belföldi ellátás javításán túl az export bővítésre kell törekedni. A tej- és hústermelés arányait – a piac igényeinek megfelelően – megfelelő kombinatív keresztezésekkel, pl. tenni.

Az *EGK előírások* érvényesítésével kell a magyar szarvasmarha-tenyésztést versenyképessé tenni (H. Krausslich). Ez utóbbi követelményt figyelembe kell venni az új állattenyésztési-, tartási, állategészségügyi, állatvédelmi stb. előírásainak megfogalmazásakor.

*A tenyésztés és a termelés szervezésére* továbbá az *érdekvédelem ellátására* erősíteni kell a fajtaegyesületeket és azok munkáját össze kell hangolni. Az országos feladatok megoldását a létesítendő „állattenyésztési alap” erőforrásainak felhasználásával is támogatni szükséges.

Nagy feladat hárul az önkéntes alapon szerveződő, új legeltetési társaságokra, értékesítő és fogyasztási szövetkezetekre. Ezek segítségével a helyi értékesítés a termelő és fogyasztó számára előnyösen bővíthető.

A belföldi és az export értékesítés többcsatornás rendszerét kialakítva, a piaci prognózisok rendszeres közzétételével a termelést biztonságossá kell tenni. A magas feldolgozottsági fokú „biotermékek” értékesítésével az igényes piacokon újból helyet kaphatunk, de ki kell használnunk az élelmiszerhiánnyal küszködő országokba irányuló export lehetőségeket is.

A kutatás és az oktatás igazodjék a kor szelleméhez, mert hiszen „A tudományos emberfő mennyisége a' nemzet igazi hatalma.” (Széchenyi I.) A teljesség igénye nélkül felsorolt javaslatok megvalósulása a magyar szarvasmarha-tenyésztés, egyben a mezőgazdaság nagy gondjainak megoldásához is hozzájárulhat. Hiszen „... minden dolognak megvan a maga módszere, és ha ez hiányzik, sosem jutunk el a kitűzött célhoz” (R. Bacon).

## IRODALOM

1. Agrárszakemberek állásfoglalása az agrárpolitika néhány aktuális kérdéséről. 1990. Állattenyésztés és Takarmányozás, Tom. 39. No. 4. 289–291. p.
2. Akác B. (1990): Szarvasmarha-tenyésztésünk értékelése, távlatai. Szarvasmarha és sertésenyésztés gyakorlata 3. sz. 3–10 p.
3. Bíró L.–Dohy J. (1982): A szarvasmarha-tenyésztési ágazat tenyészirányainak és helyzetének értékelése, jövőbeni tenyészirányok kijelölése. Állattenyésztés és Takarmányozás, Tom 31. No. 6. 481–494. p.
4. Dohy J. (1990): Néhány adat és gondolat tejelőmarha-tenyésztésünkről. Szarvasmarha- és sertésenyésztés gyakorlata. 1. sz.
5. Dohy J. (1990): Néhány gondolat állattenyésztésünk jövőjéről. Állattenyésztés és Takarmányozás, Tom. 39. No. 1. 1–2. p.
6. Dohy J.: A magyar élelmiszergazdaság jövőjéről. A Jövőkutató Világkonferencián (Budapest, Magyar Tudományos Akadémia) 1990. május 31-én elhangzott előadás (kézirat).
7. Gaál L. (1974): Szemléletek az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
8. Guba S. szerk. (1985): A szarvasmarha tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
9. Horn A.–Keserű J.–Szentmihályi S. szerk. (1982): Állattenyésztésünk fejlesztésének lehetőségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
10. Keserű J.: Agrárpolitika (1990. december 10-i felszólalás teljes szövege, kézirat)
11. Keserű J. szerk. (1990): Az alkalmazkodó mezőgazdaság. MAE, Budapest
12. Szmodits T.–Bozó S.–Dohy J. (1988): Specialization in Hungarian Cattle Breeding and Lessons Drawn from it. Acta Agronomica 37. (3–4) Budapest, 353–375. p.
13. Szmodits T. (1990): A holstein-fríz Magyarországon. ÁGE–AGROINFORM
14. Szmodits T. (1989): Fél évszázad a szarvasmarha-tenyésztés szolgálatában. Kandidátusi értekezés, Budapest.

Érkezett: 1991. január

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar  
 Állattenyésztési Intézet, Gödöllő  
 (Igazgató: dr. Dohy János)

## A hegyitarka szarvasmarhák fajtacsoportjai és típusai (Összefoglaló tanulmány)

Nagy Nándor

### Summary

*Nagy N.*: BREED GROUP AND TYPES OF THE MOUNTAIN RED PIED CATTLE

In this comprehensive study the author surveys the concepts used in connection with the breed group and types of the Mountain Red Pied cattle and reflects the semantic background of these notions. Suggestions are made for the future goals of breeding work with reflections to the European tendencies.

*Author's address:* Gödöllő University of Agricultural Sciences, 2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

A svájci eredetű szimentáli fajta, mint kiváló nemesítő (fajtaátalakító) törzspopuláció az elmúlt század derekától szinte hullámszerűen megteremtette – Nyugat-, illetve Közép-Európában – az eltérő ökológiai adottságokhoz jól alkalmazkodó hegyitarka csoportot. A fajta, különböző változatai ellenére, alapvetően kettőshasznosítású ma is, bár a *szakosítás* (típusformálás) szele és ennek ereje e fajtacsoportot sem kerülhette el.

A hegyitarka szarvasmarha tenyésztők körének, megbeszéléseiknek és különböző tanácskozásainak is, egyik *központi kérdése* a fajta és nemesítésének további sorsa. E meditációk, vitafórumok egyik alapvető, visszatérő problémája a *fajtajelleg* (fajtaváltozat) témaköre. A különböző hegyifajtákat – mindenekelőtt a tarkamarhát – tenyésztő egyesületek saját fajtájuk előnyös tulajdonságait – hasznosítási és technológiai előnyeit – külön-külön tömören, esetenként tézisszerűen taglalják. Néha ugyan sajátos szemszögből, a fajta, a típus, a tenyészet „szerelmeseiként”, annak jól értelmezett „elkötelezettjeiként” a saldo-elv szellemétől távol állva taglalják populációik jellemzőit.

A *fajtajelleg*- (a fajtakonstrukció) „vitatémák” helyett, a különböző értékmérő tulajdonságok összehasonlító elemzése majd ökonómiai mérlegelése során már érdemben taglalják a mai, a korszerű kettős- (ritkán a húshasznú) típusok (az ún. K-kombinatív, illetve T-terminál típusok) nemesítési, keresztezési és gazdasági előnyeit.

A típusfogalom használatának eltérő *értelmezése*, anélkül sokfélesége, alternatív jellege miatt – úgy véljük – indokolt a típus kérdéskörének, illetve egyes meghatározó jellemzőinek és/vagy alapvető komponenseinek ismételt számbavétele, különböző *rendezőelvek szerinti áttekintése* (1. melléklet).

## 1. melléklet

**A hegyitarka típusok**  
(fogalmak, értelmezések, változatok)

**1. Biológiai értelemben:**

- reprodukciós (növonat jellegű), anyatehén típusú,
- terminál (hímvonal jellegű), végtermékelőállító, befejező típusú,
- kombinatív(kettőshasznú), köztes típusú,

**2. Alkalmazott genetikai értelmezésben:**

- genotípus (átörökítési=becsülhető, előrejelezhető, valószínűsíthető),
- fenotípus (megjelenési=számolható, mérhető, leírható),
- paratípus (környezethatású),
- biotípus (ökológiai, tájjellegű, gazdaságföldrajzi).

**3. Nemesítési-módszertani(technológiai) szempontból:**

- tenyésztési vonalak (donor – nukleusz – törzs – részpopulációk),
- konstitúciós (alkati, szerkezeti=finom-durva: szilárd-laza),
- növekedési-fejlődési (életkor és fejlettség, gyarapodás és tömeg, tenyész- és vágás-érettség),
- élettelségtény (hosszú, hasznos élettartam),
- technológiai tűrés (könnyű ellés, legelőképeség, takarmány-felvévőképesség, műszaki-technikai alkalmazkodóképesség).

**4. Hasznosítási (termelési) vonatkozásban:**

- koránérő, későnérő (ivari koraérő=életkor és fejlődési szakaszok),
- tenyésztési (tej-hús, hús-tej) kettőshasznú, kombinatív, koncentrált tejelő, speciális hús- és tejhasznú,
- ivari koraérő (korai tenyészérettség, szezonális ellés),
- vágótípusú (hentes, culard, baby-beef jellegű),

**5. Génrezerv (géntartalék) típusok (fajták, fajtaváltozatok, szubpopulációk, tenyészvonalak).**

A típus fogalma – annak értelmezése, különféle jelzős szerkezetekben is – a hegyitarka szarvasmarha-tenyésztők körében különösen régóta használatos és napjainkban újraéledt. Értelmezése napjainkban a tenyésztő-nemesítő feladatok új útjait, a szelekciós munka érdemi módosulásait jelzi, illetve ennek a termékminőséget meghatározó, ehhez igazodó fejlesztése következtében jelentősen változott. Napjainkban a „fajta-kérdés” a kettőshasznú szarvasmarha-tenyésztésben is, különösen pedig a törzs (elit)-tenyésztőkörökben mint alapvető, a nemesítő és a terminál keresztezés eredményét meghatározó típuskérdést vetik fel és taglalják. Megokoltnak és szükségesnek is ítéltető tehát, hogy a *típus különböző fogalmainak értelmezését* tömören, történelmi szemléletben is áttekintsük.

**A típus értelmezése és jellemzői**

A szarvasmarha típus fogalomköre közismerten és alapvetően genetikai, hasznosítási (termelési), illetve nemesítés-módszertani értelmezésben ismert és használatos. A genetikai



értelemben használt alapvető fogalmak (genotípus, fenotípus, paratípus, biotípus stb.) magyarázatával nem szükséges foglalkoznunk. A fogalom nemesítési (tenyésztésmódszer-tani) értelmezése a várható, az előrejelezhető genetikai javulás mértékére utal, de különböző jellegű használata sokszor félreértésekhez is vezet(het).

A kifejezetten tenyésztési szakkifejezések között már a századfordulót követően megjelenik és terjed a *hasznosítási* – mai értelmezésben az ún. *termelési* – *típus* fogalma. E fogalommal valamely hegyitarka egyed, illetve részpopuláció termelési irányára, annak hasznosítási jellegére, illetve a haszonvétel és a piaci követelmények színvonalára, valamint a termelés szolgálatában álló küllemi testalakulásra, a testformákra és a testarányokra is utalunk. Mindennek megfelelően jelenleg megkülönböztetjük a hegyitarka első- és másodrangú hasznosítási irányára utaló alapvető – tej-hús, vagy hús-tej – termelési típusokat. A felsorolt *altípusok* esetében egymástól elkülöníthető küllemi sajátosságok is fellelhetők, pl. tej-hús változatokban a finom csontozat, a vékony bőr, a hosszabb, gyengén izmolt nyak, a mély, de lapos mellkas stb. Az ún. specializált, terminál jellegű (USA-kanadai) hústermelő (végtermekelőállító) típusok ugyanakkor küllemük, formáik alapján az előzőektől eltérnek, ha nem is azok ellentétei. A klasszikus kétirányú (tej-hús, hús-tej) hasznosítású, mai megjelölés szerint az ún. *kombinatív-típusok* pedig elvileg a közepes-jó tejtermelő és a jó-kiváló vágómarha típusok köztes alakjainak tekinthetők.

A *fejlődési* (növekedési) *típus* fogalmának használata, értelmezése mindenekelőtt a szervezet felépítési jellegét és ütemét, tehát a növekedés, a gyarapodás erélyét (g/nap), ennek időtartamát, ebből fakadóan az egyes *életszakaszokhoz kötődő* élő-, illetve kifejtettkori testtömegét, továbbá az itt és ekkor elvárható testformákat, de a tenyészerettséget is – az életkor függvényében – értékeljük.

Az egyes kombinatív típusokban is egyaránt elkülöníthetjük a *korán érő*, illetve a *későn érő* fajtaváltozatokat. A fajtacsoportokon belül eltérő jellegűek az ún. tömzsi, (pufók), illetve a megnyúlt (nyurga) jellegű alaptípusok. Mindkét alappopulációban (kettőshasznú, illetve specializált húshasznú) az ún. ivari koraérés (a fiatalkori borjazás) amiatt kiemelt jelentőségű, mert ha már 14–15 hónapos korban termékenyíthetünk, akkor az állomány jó bekapcsolható a „programozott, szezonális jellegű termelési folyamatba”. Ellenkező esetben a vemhesítéssel várni kell még egy fél, illetve egy egész évet. A szezonon kívüli tenyésztésbevételnek („süldőztetés”) pedig költségnövelő vonzata van/lehet, s emiatt általában már nem kedvező.

Az előzőekben említett típus fogalmak mellett, illetve ezeken kívül használjuk a *konstitúciós típus* fogalmát. Az osztályozás során az alapvető-meghatározó rendezőelv itt az állat *anyagcseréjének* jellege és mértéke, amelynek alapján besorolhatjuk a fajtákat, a fajtaváltozatokat a „lélegző” (respiratórius), vagy az „emésztő” (digestívus) alaptípusokba. A lélegző típusú (tej-hús marha) anyagcseréje intenzívebb (élénk és gyors), az elfogyasztott takarmányok táplálóanyagait elsősorban tejjé alakítja, és saját testszöveteit, testállományát alig gyarapítja (inkább fogyasztja). Az „emésztő” jellegű marha (hús-tej típus) a takarmánytöbblet táplálóanyagait elsősorban testállományának pótlására és tartalékainak feltöltésére használja, tehát nem az „önfeláldozó” változatokat képviseli.

Az eddigiek során tömören, tézisszerűen áttekintettük a hasznosítási, a fejlődési és a konstitúciós típusok fogalmát, ezek hegyitarkákra utaló fontosabb jellemzőit és sajátos értelmezését. A *közös ismérv, a jellemző* az volt, hogy csupán egy-egy, avagy néhány

tulajdonság, illetve tulajdonságcsoport alapján osztályozhattuk a hegyitarka fajták egyedeit, illetve populációit (L.: ökológiák és fajtacsoport típusok).

A *biológiai típus*, mint kb. másfél-két évtizede használatos és terjedő fogalom, mint – egy a korábbi rendező elveket egyesítve, integrálva osztályoz, és ezzel lehetővé teszi a hegyitarkák tulajdonságainak a szintetizáló jellegű értékelését is. A biológiai típus magába foglalja, a növekedési erélyt és a kifejlett testtömeget, a végtermék tömegére (vágótömeg, tejhozam stb.) és minőségére utaló (csont-hús-faggyú, illetve a tejösszetételi) arányt ill. a tenyésztésbevétel idejét meghatározó ivarérést. Az összehasonlító jellemzők, illetve az adatok is jól érzékeltetik, hogy a hegyitarka fajtán belül, az egyes változatok között is, a felsorolt biológiai jellegű *alaptulajdonságok rangsorában* jelentős eltéréseket tapasztalhatunk. Például a soványhús termelésben, a növekedési erélyben, a kifejlettkori testtömegben, a testszövetek összetételében és arányában igen kiváló teljesítményeket nyújtó változatok (apai tenyészvonalak) csak kisebb tejtermelésre képesek. Az eltérő, bár kettőshasznú biológiai típusok, illetve a specializáltabb hasznosítási-termelési fajtaváltozatok (pl. tejelő-jersey) a tarkák, „red-tarkák”, (azaz Mt x Red h. friz generációk stb.) párosítása révén célunk lehet az is, hogy a kedvező *heterózishatások* ne csak a keresztezett (anyai, F<sub>1</sub> elsőgenerációs, de fajtajelleget mutató) populációkban, hanem a váltogató típusú keresztezett (criss-cross génerányú II–III. stb.) generációkban is – így mindenekelőtt a vágómarha végtermék populációkban – jól érvényre jussanak (hiv. *típusheterózis!*)

### *Típusformálási tendenciák*

A hegyitarka fajtákat tenyésztő, klasszikus tenyésztési kultúrájú országokban határozottan és tudatosan, a szisztematikus *nemesítő keresztezést* is megengedő (eltűrő) szelekciós (TÉB) munkával törekszenek arra, hogy a fajta keretei között több termelési (esetenként tenyésztési) vonalat, *fajtaváltozatot* (szubpopulációt) alakítsanak ki. Közismert, hogy Svájcban, Bajorországban, illetve Franciaországban is a tarkafajtákban (az egyes tesztállomásokon) már a saját- és ivadékjeljesítmény vizsgálatok keretein belül is típus szerint differenciálnak (tej-hús, hús-tej, tenyésztőtípus, húshasznú-terminál, illetve kombinatív típus). Esetenként még mindegyik altípuson belül további, árákkal is differenciált osztályt (szubpopulációt) különítenek el (ismertetnek és reklámoznak).

Hasonló tendenciák érzékelhetők az osztráktarka esetében is, ahol ún. tejelő-, illetve vágómarha típusokban nemesítik (keresztezéssel) az állományt. Az osztráktarka fajtában további határozott *tenyésztési célkitűzés* olyan vonalak (törzsek, családok) kialakítása, amelyek mind fajtatisztán, mind red-holstein-keresztezett tarka állományokban egyaránt, mindenekelőtt javuló fejhetőséget és könnyű ellést, illetve hosszú, hasznos életteljesítményt örökítenek.

A tézisserűen áttekintett típusfogalmak, valamint a módosított tenyészcélok és a típusdifferenciálási törekvések, úgy vélem, egyértelműen érzékeltetik, és jelzik is, a hegyi (magyar)tarka tenyésztésünk vonatkozásában a közeljövő feladatait, „a lépéskényszer” teendőit. Utalnak arra is, hogy a *genetikai fejlesztés* érdekében milyen szemléletváltást követelő teendők sorakoznak előttünk. A teljesítmény-vizsgálatokban ugyanis a minimálisan *kétfokozatú* (üzemi, illetve központi) és *kétirányú* (K, T típus) *szelekció* szükséges ahhoz, hogy meglevő „lépéshátrányunkat” behozzuk és az európai színvonalú tenyésztőmunkához mielőbb felzárkózhassunk. (hiv. ökológiák – tenyészcélok és tenyészirányok).

*Érkezett: 1991. január 21.*

Pannon Agrártudományi Egyetem  
Állattenyésztési Kar, Kaposvár  
Szarvasmarha- és Juhátenyésztési Intézet  
(Igazgató: dr. Stefler József)

## Hegytarka x red holstein-fríz szarvasmarha fajták váltogató (criss-cross) keresztezésének hatása a reprodukcióra

*Wolf Gyula–Sárvári Balázs*

### *Summary*

*Wolf Gy.–Sárvári B.: EFFECT OF CRISS-CROSS BREEDING OF MOUNTAIN RED PIED x RED HOLSTEIN FRIESIAN CATTLE ON REPRODUCTION*

Breeding and consumers' good production is inseparable in the traditional cattle management. Parallel with selection for primary production parameters improvement of the secunder traits (e. g. reproduction) is also important. Authors report the opportunity for improvement of this characteristic of low  $h^2$  value by heterosis.

As method they applied the criss-cross breeding of Mountain Red Pied x Holstein Friesian (MRP x HF) cattle. The examinations were carried out in three dairy units with 1100 cows.

Due to the presumable heterosis effect the  $F_1$  generation produced the most favourable reproduction as characterised by the number of open days. This was followed by the  $R_1^0$  generation and the  $R_1^1$  generation (highest HF gene proportion) that had the longest period of open days. Approximately 6% effect of heterosis was demonstrated in this trait of reproduction in comparison with the pure bred population.

On basis of examinations the authors suppose that cause of widening gap between calving and re-conception is not as much connected to milk production but more to failure in meeting the environmental demands of the cows.

*Authors' address:* Pannon University of Agricultural Sciences, 7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

### **Bevezetés**

Egyéb állatfajokhoz viszonyítva a szarvasmarha-tenyésztés különlegessége abból is fakad, hogy a tenyésztés (szaporítás és nemesítés) és árutermelés egymástól – legalábbis a hagyományos gyakorlatot tekintve – elválaszthatatlan. Ebből adódik, hogy a primér termelési tulajdonságok javításával (mint például tej- és hústermelés) egyidőben az ún. szekunder tulajdonságokat (mint például a szaporaság, takarmányértékesítő-képesség stb.) is javítani kell. Ezek a másodlagos tulajdonságok úgy kerülnek egyre inkább az érdeklődés homlokterébe, ahogy a primér tulajdonságok realizálódása megközelíti a genetikailag meghatározott képességek határát. Ezután ugyanis mind a termelés színvonala, mind pedig a gazdaságosság és a jövedelmezőség a szekunder tulajdonságok javulása révén remélhető.

A szekunder tulajdonságok közül a legjelentősebb a szaporaság. A rendszeres borjázás, illetve reprodukció nélkül nem képzelhető el sem tej, sem hústermelés (produkció). Ezért jelen közleményünk a reprodukció fokozásának egy kevésbé alkalmazott módjával foglalkozik. Nevezetesen, miként lehet a kis  $h^2$ -értékkel jellemezhető tulajdonság javítását a hibridvigor kiváltásával, illetve a heterozigotitás fenntartásával megvalósítani. Módszerűl az ún. criss-cross (kétfajtás változó) keresztezést választottuk.

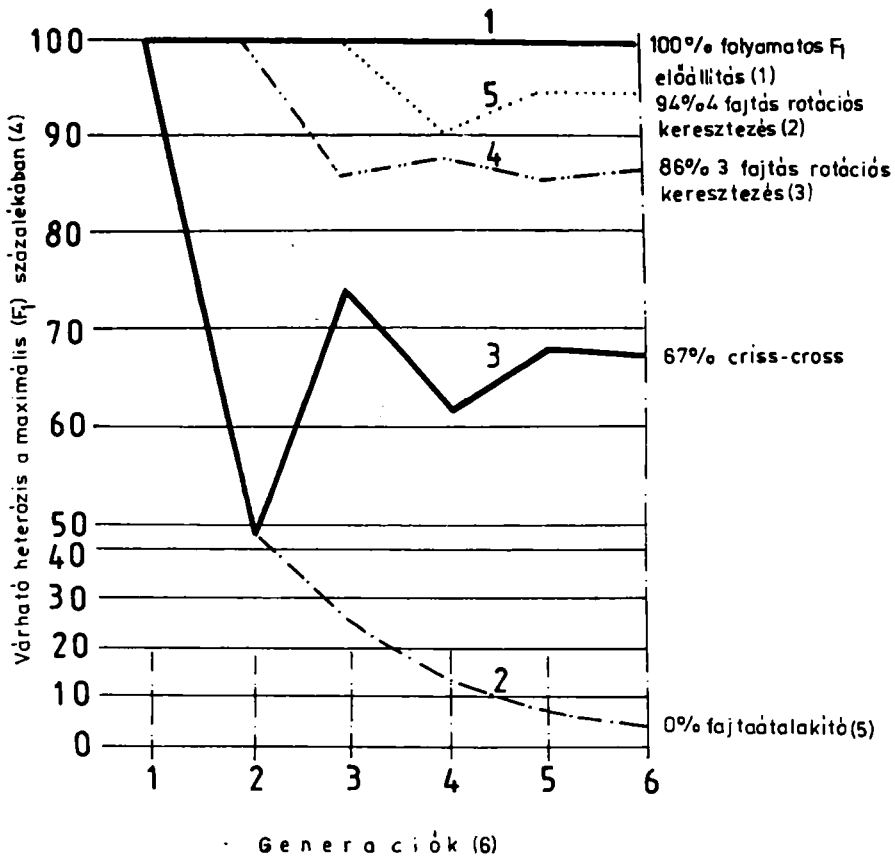
### Szakirodalmi áttekintés

A szarvasmarha nemesítésével foglalkozó szakirodalomban a változó (criss-cross) keresztezés eredményéről – egyáltalán ilyen vizsgálatról – alig olvashatunk. A munkánk tervezésekor ezért felhasználtuk a más állatfajban és más keresztezési módszerekkel kapott tapasztalatokat is. A genetikai képesség és a környezeti feltételek között fennálló diszharmonia kedvezőtlen hatása közismert. A szembetűnő hatások közül a borjúszaporulat csökkenése és a növekvő tehenselejtezési arány tetemes gazdasági károkat okoznak. *Pirchner* (1981) szerint további gondot okoznak az egyes értékmérők (tejtermelés és termékenység, hústermelőképesség és ellési nehézség) közötti negatív genetikai korrelációk. Mindezekhez hozzátehetjük, hogy a jelenleg változó gazdasági körülményeink – nagyüzemek változó gazdálkodási stratégiája, különböző méretű farm gazdaságok megjelenése, változó piaci feltételek stb. – között a jelenleginél sokkal több tenyésztési és tartástechnológiai változatra van szükség. Csak így remélhető, hogy minden üzem megtalálja a körülményeinek legmegfelelőbbét.

A keresztezésekkel kapcsolatos külföldi megállapítások egy része – *Pirchner* (1972), *Langholz* (1976), *Gasteiger* (1980), *Ericson et al.* (1988), *Moriss et al.* (1987) – a termékenység és a termelés egyes mutatóiban heterózishatásra utal. Vannak azonban ellentétes nézetek is (*Lotthammer és Vierling*, 1976, *Oldenbroek*, 1977, *Lederer*, 1978). A tapasztalatok és eltérő nézetek okát *Guba* (1983) abban látja, hogy az idézett szerzők más-más fajtákkal és különböző technológiai körülmények között végezték vizsgálataikat. Feltételezi továbbá azt is, hogy a vizsgált keresztezett állományok heterozigóta voltak mértéke volt eltérő.

*Flock* (1977) arról számol be, hogy a keresztezett nemzedék heterozigotitásának mértéke és a heterózishatás nagysága között megközelítően lineáris az összefüggés. *Guba* (1983), *Cunningham* (1981 és 1982) vizsgálataira hivatkozva ezt a megállapítást – különösen az anyai tulajdonságokra nézve – megerősíti. Lényegében ezeket a megállapításokat igazolják *Dohy és mtsai* (1975) vércsoportvizsgálatok tapasztalatai alapján tett megállapításai is. Szerintük a különböző fajták homozigotizációs arányának becslése révén a várható heterozigotitás mértéke már a keresztezési munka megkezdése előtt előre jelezhető.

A különböző értékmérő tulajdonságokban eltérő heterózishatás várható. A nem additív génhatásokon alapuló rosszul öröklődő tulajdonságokban, mint például a termékenységben, az életképességben, az alkalmazkodóképességben és a tejtermelésben, viszonylag nagyfokú heterózishatás várható. Ezzel szemben az additív génhatásokon alapuló, jól öröklődő tulajdonságokban (egyedi hústermelőképesség) nincs, vagy alig van heterózis.

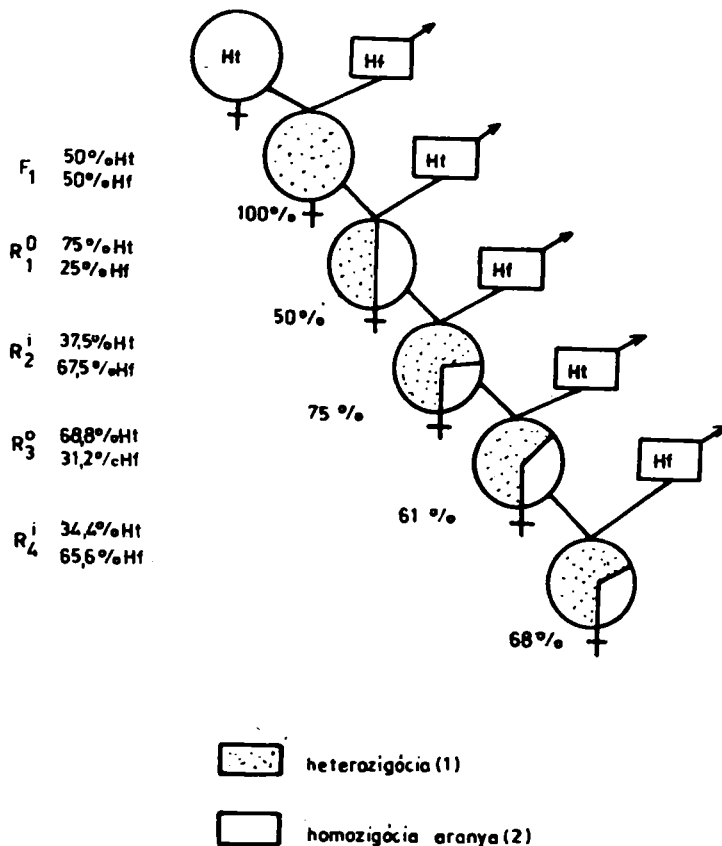


1. ábra. A különböző keresztezési módszerektől várható heterózishatás a maximálshoz ( $F_1=100\%$ ) viszonyítva

1. Fig. Probable heterozygosity effect from different crossing methods in relation to the maximum value ( $F_1=100\%$ )

1. 100 per cent in continuous  $F_1$  crossing
2. 94 per cent in four breed rotational crossing
3. 86 per cent in three breed rotational crossing
4. Probable heterozygosity effect of the maximum
5. 0 per cent in breed transforming cross
6. generations

A különböző keresztezési eljárások hatására kialakuló heterozigotizáció mértékét az 1. ábra szemlélteti. Mint látható, az egyszerű kétfajtás keresztezéssel ( $F_1$  előállítás) érhető el a maximális heterozigotizáció. Sajnos ilyen keresztezést egy állományon belül hosszú ideig nem folytathatunk. Az  $F_1$  nemzedék ugyanis ez esetben tovább nem szaporítható. A rotációs – többfajtás – keresztezés esetén annál nagyobb a hatás, minél több fajtát vonunk be a keresztezésbe. Számottevő – az  $F_1=100\%$ -hoz viszonyítva 67% – azonban a heterozigotizáció a kétfajtás váltogató, criss-cross rendszerű keresztezés hatására is.



2. ábra. A váltogató keresztezés modellje heterozigócia (1), homozigócia aránya (2)

Fig. 2. Scheme of criss-cross breeding proportion of heterozygoccy (1), proportion of homozygoccy (2)

### A vizsgálat anyaga és módszere

A criss-cross keresztezéshez keresni kellett olyan partnereket, amelyek bizonyos tulajdonságokat tekintve – mint például a szín, a kifejelettkori testtömeg, a növekedési erély – közelállóak. Fontos ugyanis, hogy a váltogató keresztezés után legalább a küllemi homogenitás megmaradjon, mert csak így képzelhető el megfelelő termelési technológia megvalósítása.

A kifejelettkori testtömeg nagy szórása egyebek között azt jelentené, hogy a csoportos takarmányozásban az eltérő létfenntartó táplálóanyag igény miatt nem lehetne szakszerűen takarmányozni, vagy nem lehetne az állásokat jól kialakítani. Igényként célszerű megfogalmazni továbbá, hogy a tenyésztés tisztavérű fajtákra épüljön, mert hiszen így lehet idővesztés, késedelem nélkül a nemzetközi integrációban résztvenni.

I. táblázat

Különböző genotípusú tehének újraterhesedéséhez szükséges idő (szervizperiódus) 1987–1990 között

Mégnevezés (1)	1987		1988		1989		1990		Összesen, ill. átlag (3)	
	n	Szerv.p. nap, $\bar{x}$ (4)	n	Szerv.p. nap, $\bar{x}$ (4)	n	Szerv.p. nap, $\bar{x}$ (4)	n	Szerv.p. nap, $\bar{x}$ (4)	n	Szerv.p. nap, $\bar{x}$ (4)
Ht	125	125	53	122	44	123	30	122	252	123,7
F <sub>i</sub>	571	115	413	108	460	111	296	109	1740	111,3
R <sub>i</sub> <sup>0</sup>	192	99	249	112	203	112	337	113	981	109,8
R <sub>i</sub> <sup>1</sup>	82	119	336	129	322	129	395	127	1135	127,6
Egyéb (2)	42	119	14	124	48	127	13	120	117	123,0
Összesen, illetve átlag (3)	1012	114	1065	117	1077	117	1071	117	4225	116,4

Time between calving and reconception (number of open days) in cows of different genotypes item (1), other genotypes (2), all, or average (3), number of open days (4)

2. táblázat

## A kísérleti állomány szaporulati adatai üzemenként 1990-ben

Megnevezés (1)	Aparhant (9)	Dunafalva (9)	Várong (9)	Összesen/átlag (10)
Átlagos tehénszám, n (2)	383	414	301	1098
Tejtermelés, $\bar{x}$ kg (3)	5203	5301	4310	4995
Selejtezés, % (4)	34,2	23,5	38,6	31,4
Borjúszaporulat: (5)				
– indukó létszámra, % (6)	76,0	78,6	67,9	74,5
– átlaglétszámra, % (7)	110,2	105,8	99,1	104,4
Két ellés közötti idő, nap (8)	394,4	402,6	405,8	400,6

*Reproduction data of populations tested in 1990*

item (1), average number of cows (2), average milk production, kg (3), culling rate, % (4), number of calves born (5), calculated for the initial number of cows, % (6), calculated for the average number of cows, % (7), number of open days (8), name of resp. dairy units (9), all/average (11)

A vázolt feltételeknek a hegyitarka partnereként a red holstein-fríz fajtát találtuk megfelelőnek. Kerestünk olyan üzemetek, ahol az említett fajtákkal már megindult egyfajta keresztezés, illetve tisztavérű hegyitarkát (magyartarkát) tenyésztettek. Három üzemben összesen mintegy 1100 tehénnel indult meg a kísérletünk. A párosításra kijelölt bikákat szigorú szempontok szerint válogattuk. A hegyitarka bikák esetében követelmény volt a jó tejszír örökítő képesség, jó húsformák, illetve jó hústermelő- és könnyűellés örökítő képesség.

A holstein-fríz bikáktól megköveteltük, hogy viszonylag nagy rámaival rendelkezzenek, az utódaik tejszírtermelése ne legyen 3,7%-nál kevesebb. Ami a hegyitarkákat illeti, sajnos a hazai tenyészbikaállomány igen szegényes, ezért gyakran drága, külföldi sperma behozatalára kényszerültünk.

A párosítás során a hegyitarka (Ht) apaságú teheneket holstein-frízzel (Hf) a red holstein-fríz apaságúakat pedig hegyitarka bikával termékenyítettük. A termékenyítés rendszerét az 2. ábra szemlélteti. A 2. ábrán – és majdan következő táblázatainkban is – az egyes R-generációkat úgy különböztetjük meg, hogy a Ht apaságúakat „o” indexszel, a Hf apaságúakat „i” indexszel jelöljük. (Pl.:  $R\frac{1}{2}$  = Hf apaságú 3. R-generációba tartozó egyed.)

- A kísérlet során feljegyeztük a tehenek termékenységét jelző adatokat, úgymint a:
- termékenyítések számát
  - szervizperiódus hosszát
  - vemhesség idejét,
  - két ellés közötti időt.

Feljegyeztük továbbá a született utódok nemét, hova fordítását.

## Eredmények

A tehenek reprodukciós teljesítményét jól jelzi a két ellés között eltelt idő, vagy ami ezzel egyenértékű, az elléstől az újrafogamzásig eltelt időszak (szervizperiódus). A különböző genotípusú kísérleti tehenekink átlagos szervizperiódusát – évenként és összesen –



az 1. táblázatban ismertetjük. Ami az elléstől a fogamzásig eltelt idő hosszát illeti, itt két tényező hatásával számolhatunk. Egyrészt a heterozigotizáció mértéke, másrészt a genotípus hatása. A szakirodalmi adatok (pl. Guba, 1981) utalnak arra, hogy a kísérletünkben szereplő két alapfajta (hegyitarka és holstein-fríz) közül – azonos környezeti feltételek mellett – a hegyitarkáknak rövidebb a szervizperiódusuk, ellés után hamarabb fogamzanak. Ha ezt elfogadjuk és azzal is egyetértünk, hogy a heterozigotizáció kedvezően hat a fogamzásra, akkor az elléstől az újrafogamzásig szükséges időt illetően kialakult sorrendet meg tudjuk magyarázni. Ha a tisztavérű hegyitarkát figyelmen kívül hagyjuk, 1988, 1989 és 1990-ben a legkedvezőbb értéket az  $F_1$ -ek mutatják (legnagyobb a heterozigotizáció mértéke), őket az  $R_1^0$  csoport követi, majd az  $R_1^1$  következik (a két utóbbi csoport heterozigotizációja megegyezik, de a holstein-fríz vérhányad tekintetében eltérnek, amennyiben  $R_1^0 = 25\%$ ;  $R_1^1 = 75\%$  a holstein-fríz vérhányada).

A kísérlet értékelt első évében az  $R_1^0$ -as genotípusú csoportnak igen kedvező volt a szervizperiódusa. Ez megmutatkozik az 1. táblázat „összesen” oszlopában is. Ettől eltekintve a korábban említett tendencia itt is felismerhető.

Az 1. táblázatban szereplő keresztezett egyedek ( $F_1$ ,  $R_1^0$  és  $R_1^1$ ) átlagos szervizperiódusának hossza 116,2 nap. Ez 7,5 nappal –6,06%-kal – rövidebb, mint a tisztavérű hegyitarkáké. Tanulságos megvizsgálni azt is, hogy a reprodukcióval összefüggésben hogyan alakult 1990-ben a selejtezés és az abszolút tejtermelés (2. táblázat). Ezeket az adatokat genotípustól függetlenül mutatjuk be, így modellezünk egy olyan állapotot, ahol az állomány minden egyede valamilyen fokban keresztezett (heterozigóta).

Sajnos a 2. táblázat összesített adatai nem egy normális képet mutatnak, mert Várongon tudatosan egy jelentős létszámcsökkenést hajtottak végre. Ezért itt az adatok legfőbbje torzítja az összesítést. Ami a tejtermelés és a két ellés közötti idő összefüggését illeti, megállapíthatjuk, hogy ezek 5100–5400 kg közötti tejtermelés esetén nem feltétlen negatívak. Figyelemre méltó a dunafalvai tenyészet eredménye: a legalacsonyabb selejtezési arány ellenére a legjobb borjúszaporulatot és tejtermelést érte el, alig valamivel több, mint 400 napos két ellés közötti idővel. (Csak 8,2 nappal több a két ellés közötti idő Dunafalván, mint a 10,7%-kal több tehenet selejtező és 98 kg-mal kevesebb tejet termelő aparthanti üzemben.)

Az eredmények fontos következtetés megtételére ösztönöznek. Sokan és sokszor megfogalmazzák azt a kérdést, hogy milyen összefüggés van a tejtermelés nagysága és a tehének fogamzóképesége között. Ezt az összefüggést hajlamosak vagyunk negatívnak tekinteni abból a megfigyelésből kiindulva, hogy egy tehenészetben a kiugró teljesítményű tehének közül kerülnek ki az ún. problémás – nehezen fogamzó – egyedek. Jóllehet itt nem a nagy tejtermelés a fogamzás elmaradásának az oka, hanem a nagy termelés támasztotta környezeti igények kielégítetlensége. Ennek bizonyítására gondoljuk meg, hogy egy tehenészetben, ahol a populációt genetikailag 7000 kg tejtermelésre képes egyedek alkotják, és az átlagos tejtermelésük csak 5500–6000 kg, itt bizonyára a 7000 kg-nál többet termelők – az önfeláldozásra jobban képes tehének – közül kerülnek ki a nehezen újrafogamzó egyedek. Ha ebben az üzemben megjavulnak az átlagos körülmények, aminek következtében 7000 kg körül alakul a tehének átlagos tejhozama, a problémás tehének most már nem a 7000 kg-ot termelők közül, hanem feltehetően a 8000 kg-os vagy ennél több tejet termelők közül kerülnek ki.

A korábban nehezen fogamzók – miután genetikai képességeiknek most már meg-

felelő környezetben termelnek – jó fogamzókká válnak. Bizonyítván, hogy nem anynyira a tejtermelés nagysága, sokkal inkább a környezeti (inc. takarmányellátás is) igények kielégítetlensége az oka a fogamzás elmaradásának.

Kísérletünkben is így állhatott elő az az eset, hogy a nagyobb tejtermelés ellenére Dunafalván jobbak a szaporulati mutatók.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a criss-cross keresztezés hatására a szervizperiódus hosszát tekintve mintegy 6,0%-os javulásra lehet számítani a tisztavérű populációhoz viszonyítva.

#### IRODALOM

1. *Cunningham, E. P.* (1981): Theoretical aspects of different crossbreeding structures. EAAP. Ann. Meet. Zagreb.
2. *Cunningham, E. P.* (1982): The genetic basis of heterosis. 2nd World Congr. on Genetics Appl. Livestock Prod. Proc. Vol. VI. 190–250. p. Madrid
3. *Dohy J.–Kovács Gy.–Keleméri G.* (1975): Adatok a várható heterózishatás becsüléséhez a szarvasmarha-tenyésztésben. Magyar Állatorvosok Lapja, Budapest, 30. 7. 531–543. p.
4. *Ericson, K.–Danell, B.–Rendel, J.* (1988): Crossbreeding effects between two Swedish dairy breeds for production traits. Livestock Production Science, 20. évf. 3. sz. 175–192. p.
5. *Flock, D. K.* (1977): Züchtung für die Praxis: Zuchtziele in der Legehennenzüchtung, Deut. Sect. WPSA
6. *Gasteiger, F.* (1980): Genetisch-statische Auswertungen von Fruchtbarkeitsdaten einer Besamungspopulation. Diss. München, 98. p. . p.
7. *Guba S.* (1981): Különböző genotípusú tejelő tehenek termékenyülése ipari rendszerű tartásban. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 30. évf. 6. sz. 489–497. p.
8. *Guba S.* (1983): Igények és lehetőségek szarvasmarha-tenyésztési programunk szélesítésére. Állattenyésztési és Takarmányozás, Budapest, 32. évf. 4. sz. 289–298. p.
9. *Langholz, H. J.* (1976): Vergleichende Untersuchung zur Fortpflanzungsleistung nach Einfachkreuzung beim Rind. 6. Hülseberger Gespräche der Schumann-Stiftung, 69–71. VTN, Hamburg
10. *Lederer, J. A.* (1978): Züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung der Fruchtbarkeit in der Schwarzbuntpopulation Niedersachsens. Tierzüchter, 30, 3. 97–100.
11. *Lotthammer, K. H.–K. Vierling* (1976): Fruchtbarkeit und Milchleistung von Deutschen Schwarzbunten Rindern (DSB) und von Kreuzungen mit Holstein Friesians (HF). Tierzüchter, 28. 11–14.
12. *Morris, C. A.–Baker, R. L.–Johnson, D. L.–Carter, A. H.–Hunger, J. C.* (1987): Reciprocal crossbreeding of Angus and Hereford cattle 3. Cow weight reproduction, maternal performance and lifetime production. J. of Agr. Res., New Zealand 30. 4. 453–467. p.
13. *Oldenbroek, Jr. J. K.* (1977): Vergleich nordamerikanischer Holstein-Friesians mit niederländischen Schwarz- und Rotbunten. Tierzüchter, 29. 9. 374–378.
14. *Pirchner, F.* (1972): Fruchtbarkeit als genetisch – züchterisches Forschungsobjekt. Tierzüchter, 24. sz. 316–318.
15. *Pirchner, F.* (1981): Genetisches Antagonismus in der Rinderzucht. Tierzüchter, 2. sz. 48–50. p.

Érkezett: 1991. február

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont  
Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő  
(Főigazgató: dr. Fésüs László)

## Holstein-fríz, hungarofríz és SMR\* tinók extenzív hizlalásának eredményei

Gáspárdy András

### Summary

#### Gáspárdy A.: RESULTS OF FATTENING OF HOLSTEIN FRIESIAN, HUNGAROFRIZ AND SMR STEERS IN EXTENSIVE MANAGEMENT

Results of comparative fattening of Holstein Friesian (HF, n=47), Hungarofriz (HUF, n=39) and SMR (GDR Black-and-White dairy breed, n=50) steers is reported. The extensive fattening was a combination of grazing and the traditional fattening.

The author first of all studied the fattening capacity of SMR steers. The other two breeds served as controls.

Age and live weight of the steers was nearly identical at start of the experiment. Due to selection for dual purpose, it was not unexpected that SMR had the highest weight gain rate even in the extensive management (this breed produced the 500 kg live weight first). The average daily weight gain of SMR, HF and HUF steers was 776, 763 and 707 g, respectively in the period of fattening.

In comparison with HF steers SMR-s and HUF-s produced +0,4% and -8% live weight, respectively in the period of bringing up + fattening. As for weight gain for 1 day of life SMR produced 3.6% more, HUF steers 5.6% less than the HF steers. Variance of live weight and weight gain figures was the least in the HF breed.

*Author's address:* Research Centre for Animal Production and Nutrition, 2100 Gödöllő, Ganz Ábrahám u. 2.

### Bevezetés

A hatvanas évek második felétől az eltérő irányba szelektált két tejhasznosítású világfajta, az USA-kanadai holstein-fríz és a dán jersey tervszerű kombinációjával létrehozták (Horn és mtsai, 1978) az új szintetikus populációt, a hungarofríz fajtát. Tenyésztésével a nagyüzemi, iparszerű termelési körülményekhez jól alkalmazkodó, a magas biológiai értékű tejet gazdaságosan termelő tehéntípus kialakítása volt a cél, mely a „szekunder” értékmérő tulajdonságokban megelőzi a holstein-fríz fajtát. A hungarofríz fajtakonstrukció három eltérő génösszetételű állományban (hungarofríz A, hungarofríz B és criss-cross) ölt testet, közös jellemzőjük a legalább 25%-os jersey és az 50%-os (criss-cross esetén 33%-os) holstein-fríz génhányad. A hungarofríz fajta genetikai előrehaladását

\*SMR = Schwarzbuntes Milchrind der DDR (az NDK feketetarka tejelő marhája)

sajátos tenyésztési program biztosítja: a fajta folyamatosan és közvetlenül építik be a legjobb holstein-fríz és jersey bikák génjeit.

Az 1960–70-es évek fordulóján az NDK-ban – *Horn A.* közreműködésével – a hajdani kettős hasznosítási állomány tejtermelő képességének számottevő növelését szintén a holstein-fríz és a jersey fajtaival végzett kombinatív keresztezéssel valósították meg.

A kiinduló német feketetarka (DSR = Deutsches Schwarzbuntes Rind (német feketetarka marha) fokozatos átalakításáról számos szerző (pl. *Schönmuth és mtsai, 1980 és Panicke és mtsai, 1986*) szolgáltat adatokkal. A hungarofríz fajta hazai szervezésétől eltérően az NDK-ban a teljes szarvasmarha-állományt bevonták a keresztezési programba és az első, kombinatív úton előállított generációt önmagában (in sich Züchtung) tenyésztették tovább a kettős hasznosítású fajták hagyományos szelekciós kritériumai szerint, bár attól annyiban eltérően, hogy tenyészvonalakat hoztak létre, s a folyamatos heteróizhatás kiváltása érdekében az ezekhez tartozó bikák előnyös tulajdonságait célpárosítással aknázták ki.

Az NDK-ban folyó következetes tenyésztői munkát a magyar és természetesen az NSZK-beli szakemberek is kezdettől fogva figyelemmel kísérték. Ám az SMR fajta külföldi összehasonlítására, illetve hazai fajtán, honi körülmények közötti megmérettetésére a magyar állattenyésztők tették az első lépéseket. Már a 70-es évek végétől importáltunk termékenyítő anyagot és vemhes üszöket az NDK-ból. Nagy meglepetésre az SMR fajta, ellensúlyozva az akklimatizációs terheket, a tej beltartalmi mutatóin és a szaporodási tulajdonságokon kívül még a tejmenyiségben is a hungarofríz, sőt a holstein-fríz kontrollok elé tudott kerülni (*Zsolnay és mtsai, 1984, Zsolnay, 1984*), de megjegyzendő, hogy az import állatok mind javító hatású apáktól származtak, egy üzemben, az első laktációban termeltek. Az NSZK a 80-as évek közepétől fordult igazán az SMR fajta felé. A tejtermelési és a szaporodási tulajdonságokban a miénkhez hasonló eredményeket kaptak (*Gravert és mtsai, 1990*).

Magyarországon már megtörtént a hazai születésű SMR bikák ivadékainak vizsgálata tejtermelésre (MMI, 1989, Intézetünk részéről *Gáspárdy, 1989*), mely az SMR bikák kiváló örökítő képességét, s egyúttal a fajta létjogosultságát támasztotta újra alá. Az SMR fajtát a kettős hasznosítás irányába tenyésztik, ezért a bikák testtömeg-növekedése is szelekciós tulajdonság, így az SMR magyarországi növekedési képességére magától érthetően mi is kíváncsiak voltunk. A következőkben az SMR tinók összehasonlító hizlalásáról szeretnénk beszámolni. Bikahizlalás helyett a szegvári szövetkezet azért vállalkozott tinóhizlalásra, mert az adott lehetőségek között ez volt a legnyereségesebb.

### Saját vizsgálatok

*Anyag és módszer.* A szegvári Puskin MgTSz, az ÁKI kutatóival (*Horn A., Bozó s. és Dunay A.*) az állományfejlesztésről történt megbeszélés-sorozatot követően úgy döntött, hogy a specializáció meggyorsítása érdekében SMR vemhes üszöket vásárol. Ezekből a vemhes üszöktől születtek 1981 októberétől 1982 januárjáig azok a bikaborjak, amelyek a kísérletben szerepeltek. A vemhes üszöket 1981 júniusában válogatták ki (*Bozó és mtsai, 1983*) Magdeburg és Halle megyék üzemeiből. A megvásárolt 150 üsző kivétel nélkül javító hatású apáktól származott és ugyancsak javító hatású bikáktól volt vemhes.

Kontrollként a szövetkezetben szintén meglévő hungarofríz és holstein-fríz kortársak szerepeltek. A kísérlet 39 hungarofríz, 50 SMR és 47 holstein-fríz tinó adatát oleli fel (A hungarofríz borjak 4 bikától (36, 1, 1, 1 utód), a holstein-fríz borjak 2 bikától (45, illetve 2 utód), az SMR borjak pedig 8 bikától (bikánként azonos utódlétszám) születtek). A bikaborjak az említett bő három hónapban egyenletes eloszlásban születtek. A megszületett borjak kiscsoportos tartásban valamennyien együtt nevelkedtek. Az itatásos nevelést követően a bikaborjakat ivartalanították, és az állatokat (üszöket és tinókat) továbbra is együtt tartották. Az 5–6 hónapos kort követően az állatokat szabadon, két 500 férőhelyes, rendkívül egyszerű kivitelű, de jól kiszolgálható karámban, gyakorlatilag tető nélkül tartották. Nyáron a tinók az üszökekkel együtt legeltek, s abrakot csak alig vagy egyáltalán nem kaptak. Télen a tinók a tehének monodiétás takarmányozási rendszerében nagy szárazanyag-tartalommal (40%, illetve 30%) betárolt silókukorica szilázst és fűszilázst fogyaszthattak, melyhez napi 2–4 kg abrakkiegészítést kaptak. Az állatokat valamivel 500 kg fölé hizlalták, ilyen élőtömeggel értékesítették. A hizlalás átlagosan 15 hónapig tartott. A hungarofríz fajtájú egyedeket a kisebb gyarapodás miatt 17 hónapig hizlalták (ezt a két hónapot az életnapok összehasonlíthatósága érdekében nem vettem figyelembe). Az állatokat havonta egyszer mérlegelték. Fajtánként az egyes tulajdonságokban átlagot, az átlagok között szignifikanciát, szórást és  $cv\%$ -ot számítottam ki. A táblázatban ezen kívül még az  $n$ -számot, a minimum és a maximum értékeket, valamint az átlagoknak a holstein-fríz fajtához viszonyított  $\%$ -os értékét is megadtam.

### Vizsgálati eredmények

A vizsgálati eredmények számszerű adatait az 1. táblázat tartalmazza. Az adatokból kitűnik, hogy a legkisebb születési testtömeg a hungarofríz fajtára jellemző, valamivel nehezebbek az SMR bikaborjak, de ez a különbség statisztikailag nem támasztható alá. E két fajta kisebb születési testtömege a 25%-os jersey génhányadra vezethető vissza. Amint az várható volt, a holstein-fríz borjak mindkét fajtánál kb. 10 kg-mal bizonyultak nehezebbnek. A borjúnevelés során a hungarofríz és a holstein-fríz közötti testtömegkülönbség megmaradt, míg az SMR – a legjobb tömeggyarapodásával – utolérte a holstein-fríz kortársak testtömegét.

A hizlalás során a ráhízott tömeg az SMR fajtánál volt a legnagyobb, ezt szorosan követte a holstein-fríz. A hungarofríz testtömege ezekétől az idő előrehaladtával fokozatosan elmaradt. A hizlalás alatti átlagos napi tömeggyarapodás dinamikájából megállapítható, hogy a holstein-fríz egyedek a hungarofrízeket megelőzve közeledtek az SMR-hez. Az SMR és a holstein-fríz hizlalás végi testtömege közel állt egymáshoz.

Az egy életnapra jutó átlagos tömeggyarapodás értékeiből kitűnik, hogy az SMR gyarapodott a legjobban az adott feltételek között, míg a hungarofríz a leggyengébben. A holstein-fríz, a két fajta között szerepelt. A kb. 20 hónap alatt (nevelés + hizlalás) a holstein-frízhez képest az SMR 0,4%-kal nagyobb, míg a hungarofríz 8%-kal kisebb élőtömeget ért el. Az egy életnapra jutó átlagos tömeggyarapodást tekintve a holstein-frízhez képest az SMR 3,6%-kal jobban, a hungarofríz pedig 5,6%-kal rosszabbul gyarapodott.

1. táblázat

A hizótinók élőtömege és tömeggyarapodási értékei  
(Szegvár, Puskin Mg. Tsz, 1982–83.)

Megnevezés (1)		Fajták (2)		
		Holstein-fríz n = 47	SMR n = 50	Hungarofríz n = 39
Beállításkori kor (nap) (3)	$\bar{x}$	165	155	165
Beállításkori testtömeg, kg (4)	$\bar{x}$	160	150	145
Hizlalási idő (nap) (5)	$\bar{x}$	449	462	452
Ráhzalalt tömeg, kg (6)	$\bar{x}$	342 HUF <sup>xx</sup>	355 HF <sup>x</sup>	319 SMR <sup>xxx</sup>
	s	29,42	33,29	38,88
	cv%	8,6	9,4	12,2
	min.	280	290	240
	max.	405	445	405
	%	100	103,8	93,3
Hizlalás alatti átlagos napi tömeggyarapodás (g/nap) (7)	$\bar{x}$	763 HUF <sup>xxx</sup>	776	707 SMR <sup>xxx</sup>
	s	66,07	89,15	80,18
	cv%	8,7	11,5	11,3
	min.	625	629	547
	max.	917	933	915
	%	100	101,7	92,7
Életnapok száma (8)	$\bar{x}$	614	617	617
Végtömeg (kg) (9)	$\bar{x}$	503 HUF <sup>xxx</sup>	505	463 SMR <sup>xxx</sup>
	s	22,56	26,06	37,05
	cv%	4,5	5,2	8,0
	min.	435	435	390
	max.	550	560	520
	%	100	100,4	92,0
Egy életnapra jutó átlagos tömeggyarapodás (g/nap) (10)	$\bar{x}$	748 HUF <sup>xx</sup>	775 HF <sup>x</sup>	706 SMR <sup>xxx</sup>
	s	51,90	67,99	63,76
	cv%	6,9	8,8	9,0
	min.	642	619	596
	max.	886	904	836
	%	100	103,6	94,4

HF = Holstein-fríz (11)

SMR = NDK feketetarka tejelő marhája (12)

HUF = Hungarofríz (13)

x P&lt;5%

xx P&lt;1%

xxxP&lt;0,1%

*Live weight and weight gain of fattening steers*

item (1), breeds (2), age at start, days (3), live weight at start, kg (4), duration of fattening, days (5), total weight gain, kg (6), average daily weight gain in the fattening period, g/day (7), age, days (8), final live weight, kg (9), weight gain for 1 day of life (10), HF = Holstein Friesian (11), SMR = GDR Black-and-White dairy breed (12), HUF = Hungarofríz (13)

## Következtetések

1. A borjúnevelés alatt a holstein-fríz és a hungarofríz borjak teljesen azonos tömeggyarapodásúak voltak, míg a növekedésre is szelektált SMR mindkettőjüknél – statisztikailag igazolhatóan – erőteljesebben gyarapodott.

2. A hizlalás alatt az SMR megtartotta fölényét, amely a holstein-frízhez viszonyítva már kisebb, a hungarofrízhez viszonyítva még nagyobb volt.

3. Az SMR érte el a legnagyobb 1 életnapra jutó átlagos tömeggyarapodást (775 g/nap), a hungarofríz a legkisebbet (706 g/nap). A holstein-fríz a két fajta között szerepelt (748 g/nap).

4. Az extenzív körülmények között erőteljesebben növekedő SMR, intenzív hizlalásban minden bizonnyal még markánsabb növekedési eréllyel lett volna jellemezhető. Ismert, hogy a holstein-fríz kifejelett kori élőtömege nagyobb az SMR-nél. Egy későbbi kísérletben célszerű lenne megvizsgálni, hogy további hizlalás esetén a lassabban gyarapodó holstein-fríz mikor éri utol, illetve hagyja el tömegében az SMR-t.

5. A fenotípusos variancia értékek a fajtatiszta holstein-fríz állományban a legalacsonyabbak, míg a két szintetikus fajtában ennél magasabbak, s genetikai hasonlóságuk révén egymáshoz közelállók.

Mindezeket figyelembe véve az itt kapott eredményeket csak tájékoztató jellegűnek tekintem.

## IRODALOM

1. *Bozó, S.–Muzsik, M.–Dunay, A.–Zsolnay, M.* (1983): Tierzucht, Berlin, 37. 6.
2. *Gáspárdy, A.* (1989): SMR bikák leányivadékainak vizsgálata (kézirat, ÁTK)
3. *Gravert, H. O.–Pabst, K.–Schulte-Coerne, H.* (1990): Trend: Milcheiweiss wird höher bewertet (Versuche mit SMR-Sperma in der Bundesanstalt für Milhforschung Kiel), Tierzucht, 44. 10.
4. *Horn, A.–Dunay, A.–Bozó, S.–Dohy, J.* (1978): A hungarofríz konstrukció előállításának eddigi eredményei. Kutatási eredmények, MÉM Információs Központ, Budapest
5. Országos Bikakatalógus (Hungarofríz tenyészbikák tenyészértékbecslési eredményei) MMI, 1989 június
6. *Panicke, L.–Matthes, H. O.–Schwalbe, S.* (1986): Arch. Tier. Berlin, 29. 4.
7. *Schönnuth, G.–Wilke, A.–Seelan, G.–Michulitz, H.–Sieber, W.* (1980): Arch. Tier. Berlin, 23. 5.
8. *Zsolnay, M.* (1984): Állattenyésztés és Takarmányozás, 33. 3.
9. *Zsolnay, M.–Bozó, S.–Dunay, A.* (1984): Az SMR fajtával szerzett tapasztalatok egy hazai nagyüzemben. ÁTK Kutatási jelentés

Érkezett: 1991. február.

## Eltérő szecskahosszúság és roppantás hatása a kukorica egész növény táplálóértékének alakulására

A kukoricaszilázs táplálóértéke elsősorban a silókukorica csőhányadtól és a szemek érettségi fokától függ. A napi fogyasztás a növekvő szárazanyag-tartalommal (30% felettig) nő, különösen a tejelő tehenknél és ezzel természetesen a termelésük is. A növekvő szárazanyag-tartalom, illetve érettségi fok következtében fokozottan növekszik az aprítás jelentősége. Ennek vizsgálatára szarvasmarha és juh kísérletek keretében került sor. A silókukoricát 4 és 7 mm hosszúságúra szecskázták és anélkül etették üszökkal és ürökkel 4 ismétlésben, két szakaszban anyagforgalmi kísérletek keretében. Az anyagforgalmi kísérletek az irodalomból ismert módszer szerint folytak megfelelő előtetési és gyűjtési (belső) szakaszokban. A munka második részében a 4 és 7 mm-es szecskahosszúságú egész kukoricánövényhez 18% – szárazanyagra vonatkoztatva – silózott kukorica egész szemet adtak, amit roppantva és anélkül etettek ugyancsak szarvasmarha és ürü anyagforgalmi kísérletekben.

Irodalmi adatokkal megegyezően a kísérletek eredményei szerint a 25–28% szárazanyag-tartalmú kukoricaszilázs táplálóanyagának emészthetősége 7–8 mm-es szecskahosszúságnál optimális, annál kisebbek (4 mm-es) esetén az emésztési együtthatók különösen a nyersrosté csökken. A 30% szárazanyagot meghaladó kukoricaszilázs optimális szecskahosszúsága 4 mm körül van. A nagyobb szemhányadú szilázs táplálóértéke az etetés előtti roppantás következtében növekszik. Ez a megállapítás azonban elsősorban a szarvasmarha esetében érvényes. A szarvasmarha egyedileg nagyon eltérően képes az egész kukoricaszemet értékesíteni, az emésztetlen egész szemek aránya 20–35% között lehet. Az ürökkel folytatott anyagforgalmi kísérletek azt bizonyítják, hogy az előkészítéstől és szemhányadtól függetlenül alakul az egyes táplálóanyagok emészthetősége, vagyis a két állatfaj között nagy az eltérés.

A juh az előkészítéstől függetlenül a keményítőt 100%-ban képes megemészteni, az üszök ennél kisebb mértékben, ami a roppantás révén növekszik.

A kukoricaszemhányad növelésekor a roppantás következtében a kukoricaszem nettó energiatartalma 5–10%-kal növekedett az üszöknél, a juhoknál a korábbi megállapítással összhangban a roppantásnak az emészthetőségre gyakorolt semmilyen hatását nem lehetett megállapítani. Mivel a juh a kukoricaszem keményítőjét 100%-ban megemészti, a kukoricaszilázs nettó energiatartalma 6–15%-ban (átlagban 10%) meghaladja az üszöknél kapott értékeket.

BIBL.: *Heimbeck, W. K., Schwarz, F. J., Kirchgessner, M.* Auswirkungen unterschiedlicher Häckselänge und einem nachfolgenden Quetschen der Mais-Gesamtpflanze auf die Nährstoffverdaulichkeit. 1. Mitteilung zum Einfluss unterschiedlicher Aufbereitung von Maissilage auf die Nährstoffverdaulichkeit bei Kalbinnen und Hammeln stoffverdaulichkeit bei Kalbinnen und Hammeln

*Schwarz, F. J., Heimbeck, W. K., Kirchgessner, M.*: Auswirkungen eines Quetschens von Mais-Gesamtpflanzen und Maiskörnern auf die Nährstoffverdaulichkeit. 2. Mitteilungen zum Einfluss unterschiedlicher Aufbereitung von Maissilage auf die Nährstoffverdaulichkeit bei Kalbinnen und Hammeln

Zeitschrift „Das wirtschaftseigene Futter“, Band 34, Heft 1. Seite 15–37.



Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar,  
Élettani- és Takarmánygazdálkodási Intézet, Kaposvár  
(Igazgató: *dr. Henics Zoltán*)

## **Ikreket ellett szarvasmarhák kolosztrumának összetétele**

*Csapó János–Wolf Gyula–Csapóné Kiss Zsuzsa–Szentpéteri József–Kis János*

### *Summary*

*Csapó J.–Wolf Gy.–Csapóné Kiss Zs.–Szentpéteri J.–Kis J.: COLOSTRUM COMPOSITION OF DAMS OF TWIN CALVES*

Composition of colostrum of dams of twin ( $n=32$ ) and single ( $n=32$ ) calves was determined. Dams used in the experiment were daughters of Hungarofríz and Holstein Friesian sires. It was concluded that first milked colostrum of cows of twin calves contained more dry matter, total protein, true protein, whey protein, true whey protein and IgG than dams of single calves.

In respect of other parameters tested (caseine, NPN, amino acids, biological value, macro- and micro-elements) the differences were statistically not significant.

Sex of twins had no effect on composition of colostrum.

*Authors' address:* Pannon University of Agricultural Sciences, 7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

### **Bevezetés**

Ikreket ellett kecskék és juhok kolosztrumának összetételét vizsgálva megállapítottuk, hogy az első fejésű kolosztrum (az ellés után 0,5–1 órával)  $P=0,1-1\%$  szinten szignifikánsan több szárazanyagot és összesfehérjét,  $P=0,1\%$  szinten több valódi fehérjét, savófehérjét, valódi savófehérjét és immunglobulin-G-t tartalmaz mint az egyet elletteké. Vizsgálataink szerint fenti különbségek 24 órával az ellés után már eltűnnek, és ezt követően szignifikáns különbséget az egyet és ikreket ellett állatok főcstejének összetételében nem lehet kimutatni. Ezeket az eredményeket 1988-ban publikáltuk.

Az említett vizsgálatokkal egyidőben két helyen, a Hajdúnánási Állami Gazdaságban és a Szigetvári Állami Gazdaságban gyűjtöttük az *ikreket ellett tehének kolosztrumát*, abból a célból, hogy a kecskékkal és juhokkal végzett vizsgálati eredményeinket szarvasmarha fajban szerzett tapasztalatokkal egészítsük ki. 1986–1987 folyamán összegyűjtöttünk 32 tejszámítót, melyek közül 9 egyed 2 bikaborjút, 8 egyed 2 üszőborjút, 15 egyed pedig vegyes ivarú borjakat ellett tehéntől származott. Dolgozatunkban e két év alatti végzett munkánk eredményeiről kívánunk beszámolni.

Mint arról már egy korábbi közleményünkben beszámoltunk (*Csapó és mtsai, 1988*), külföldi és hazai szaklapokat áttanulmányozva még csak utalást sem találtunk arra vo-

natkozóan, hogy az ikerelés van-e valamilyen hatással a kolosztrum összetételére. Mivel jelen munkánk célja csupán az egyet- és ikret ellet tehének kolosztruma összetételének összehasonlító értékelése, a szakirodalomban a kolosztrum összetételére bőségesen található adatokat nem látjuk célszerűnek ismertetni. Dolgozatunk ezért *szakirodalmi összefoglalást nem tartalmaz.*

### Saját vizsgálatok

#### *A vizsgált genotípusok, a kolosztrum- és tejmintavétel*

Mivel előző vizsgálatainkból (Csapó, 1984) egyértelműen kiderült, hogy a különböző genotípusok kolosztrumában fajától függő szignifikáns különbségek is előfordulhatnak, ügyeltünk arra, hogy a vizsgált tehének azonos genotípusba tartozzanak, és csak az ugyanolyan feltételek között – azonos telepen – élő egyet- és ikret ellett tehének kolosztrumát hasonlítsuk össze. Így esett választásunk a Hajdúnánási Állami Gazdaságban tenyésztett, a holstein-fríz, jersey váltogató keresztezéssel kapott holstein-fríz apaságú (62,5% holstein-fríz + 25% jersey + 12,5% magyartarka) és a Szigetvári Állami Gazdaságban tenyésztett hasonló genotípusú hungarofríz állományra. Tudva azt, hogy a környezet is hatással lehet a kolosztrum összetételére, dolgozatunkban csak az azonos körülmények között élő tehének kolosztrumának összetételét hasonlítjuk össze.

A Hajdúnánáson vizsgált holstein-fríz apaságú állomány hagyományos kötött tartásban, a nyári időszakban döntően gyepré alapozott takarmányozási körülmények között termelt. A 17 ikret ellett tehén közül 5 ellett bikaborjakat, 5 üszőborjakat és 7 ellett vegyes ivarú borjakat. A 17 vizsgált egyedből 8 a 2.–9 pedig a 3. laktációját kezdte meg. A 17 azonos időben egyet ellett kontroll egyed közül 10 a 2.–7 pedig a 3. laktációját kezdte meg. A Szigetváron vizsgált 15 ikret ellett hungarofríz tehén közül 4 ellett bikákat, 3 ellett üszőket, míg 8 tehén vegyes ivarú ikreket ellett. Mind az ikret, mind a kontrollt ellő tehének első laktációjukat kezdték meg.

Mivel a kecské és a juhok kolosztrumának összetételét vizsgálva megállapítottuk, hogy csak közvetlenül az ellés után fejt kolosztrum összetételében volt különbség, ezért a kolosztrumból csak közvetlenül az ellés után (fél-egy óra múlva) vettünk mintát, és a további mintavételektől eltekintettünk. A mintavétel alkalmával a kolosztrumból kézi fejéssel mintegy másfél-két liternyi mennyiséget fejtünk ki.

#### *A minták kémiai analízise*

A kifejt tejmintát gézen keresztül átszűrtük, majd mélyhűtőpultban  $-20^{\circ}\text{C}$ -on tároltuk a feldolgozásig. A minták szárazanyag-tartalmának meghatározását az MSZ 3744–67 szabvány szerint súlyállandóságig végzett szárítással végeztük. A minták fehérjetartalmát és fehérjefrakcióit Kjell-Foss 16200 típusú gyors nitrogénelemzővel határoztuk meg.

A tej fehérjefrakcióinak szétválasztását a következők szerint végeztük: a teljes tejet 8000 ford./perc mellett 10 percig tartó centrifugálással távolítottuk el a savótól. A tejet OP–264 típusú pH-mérővel 4,55 pH értékre állítottuk be. A kicsapódott kazeint 8000 ford./perc mellett 10 ércig tartó centrifugálással távolítottuk el a savótól. A tej-

1. táblázat

**Ikréket és egyet ellett tehenek elsőfejési kolosztrumának szárazanyag-tartalma és fehérje-összetétele (Hajdúnánási Állami Gazdaság)**

A vizsgált alkotórész (g/100 g) (1)	Ikerellés (9)				Egyet ellés (10) n=17
	B•B (n=5) (11)	Ű•Ű (n=5) (12)	B•Ű (n=7) (13)	Összes átlag (n=17) (14)	
Szárazanyag (2)	29,48	29,36	29,80	29,58	24,73
±s	1,97	2,53	1,72	1,93	2,31
Összes fehérje (3)	16,88	18,00	17,16	17,32	14,71
±s	1,45	1,34	1,41	1,39	1,62
Valódi fehérje (4)	16,45	17,53	16,74	16,89	14,19
±s	1,48	1,37	1,40	1,40	1,44
Savófehérje (5)	12,76	13,60	12,71	12,99	10,22
±s	1,37	1,74	0,99	1,32	1,43
Valódi savófehérje (6)	12,33	13,15	12,29	12,56	9,71
±s	1,40	1,76	0,99	1,34	1,28
Kazein (7)	4,12	4,38	4,44	4,33	4,50
±s	0,27	0,89	0,80	0,69	0,91
NPN x 6,38	0,43	0,45	0,42	0,43	0,52
±s	0,056	0,069	0,067	0,137	0,094
Immunglobulin-G mg/kg (8)	128,61	132,47	124,73	128,15	104,51
±s	17,12	12,40	12,90	18,81	14,5

*Dry matter content and protein composition of the first milked colostrum of dams of twin and single calves (State Farm Hajdúnánási)*

constituent tested g/100 g (1), dry matter (2), total protein (3), true protein (4), whey protein (5), true whey protein (6), casein (7), IgG, mg/kg (8), twin calves (9), singles (10), bull•bull (11), heifer•heifer (12), bull•heifer (13), all (14)

savóból (N% x 6,38 = savófehérje-tartalom) 12,5%-os triklórecetsavval végzett kicsapás után eltávolítottuk a savófehérjét és meghatároztuk a kapott átlátszó tiszta oldat nitrogéntartalmát (NPN). A teljes tej nitrogéntartalmából levonva az NPN-t, megkaptuk a tej valódi fehérjenitrogén-tartalmát, a savófehérje nitrogénjéből levonva az NPN-t, megkaptuk a tej valódi savófehérje nitrogéntartalmát. Az összes nitrogéntartalomból levonva a savó nitrogéntartalmát pedig megkaptuk a kazein nitrogéntartalmát. A kérdéses frakciók nitrogéntartalmát 6,38 konverziós faktoriall szorozva kaptuk meg a fehérjetartalmat.

A kolosztrum immunglobulin-G tartalmának meghatározását a *Mancini és mtsai* (1965) által leírt egyszerű immunodiffúziós módszerrel végeztük intézetünk központi laboratóriumában. Méréseinket a Somogy megyei Tanács Kórház Rendelőintézetében kontrollálták. Az anti-szarvasmarha immunglobulin-G-t, valamint a szarvasmarha Ig-G standardot a HUMAN Oltóanyagtermelő és Kutató Intézet gödöllői, illetve budapesti egységeitől szeteltük be.

2. táblázat

Ikreket és egyet ellett tehének elsőfejési kolosztrumának szárazanyag-tartalma és fehérje-összetétele (Szigetvári Állami Gazdaság)

A vizsgált alkotórész (g/100 g) (1)	Ikerelés (9)				Egyet ellés (10) n=15
	B•B (n=4) (11)	Ű•Ű (n=3) (12)	B•Ű (n=8) (13)	Összes átlag (n=15) (14)	
Szárazanyag (2)	30,45	30,80	30,24	30,41	25,32
±s	1,46	1,44	1,87	1,60	1,24
Összes fehérje (3)	15,80	16,77	16,29	16,25	14,29
±s	0,96	0,92	0,87	0,80	0,60
Valódi fehérje (4)	15,41	16,36	15,89	15,85	13,81
±s	0,87	0,84	0,87	0,80	0,82
Savófehérje (5)	12,18	12,80	12,14	12,28	9,98
±s	0,71	0,76	0,62	0,56	0,31
Valódi savófehérje (6)	11,78	12,39	11,74	11,88	9,50
±s	0,69	0,67	0,62	0,57	0,28
Kazein (7)	3,63	3,97	4,15	3,97	4,31
±s	0,85	0,55	0,95	0,84	0,83
NPN x 6,38	0,39	0,41	0,40	0,40	0,48
±s	0,082	0,075	0,076	0,099	0,104
Immunglobulin-G mg/kg (8)	133,12	131,80	138,47	135,71	108,64
±s	16,43	17,17	21,32	22,48	12,18

*Dry matter content and protein composition of the first milked colostrum of dams of twin and single calves (State Farm Szigetvár)*

identical with Table 1. (1–14)

A kolosztrum és a tej makro- és mikroelem-tartalmának meghatározását a *Csapó és Csapó Kiss* (1984) közleményben leírtak szerint, az aminosav-összetétel meghatározását pedig *Moore és Stein* (1951), *Csapó és Csapó Kiss* (1986) szerint végeztük. A biológiai értéket az aminosav-összetétel alapján *Morup és Olesen* (1976) módszerével számoltuk.

#### *Az eredmények statisztikai értékelése*

Kiszámoltuk az eredmények középértékét és szórását, a középértékek összehasonlítását t-próbával végeztük.

#### **Eredmények**

A Hajdúnánási Állami Gazdaságban gyűjtött első fejési kolosztrum-minták szárazanyag- és fehérjefrakcióit az 1. táblázatban, a Szigetvári Állami Gazdaságban gyűjtött minták analizisének eredményeit pedig a 2. táblázatban mutatjuk be. A 3. táblázat a két állami gazdaság adatait összevonva tartalmazza, az 5. táblázat a kolosztrum aminosav-

3. táblázat

Ikreket és egyet ellett tehenek elsőfejési kolosztrumának szárazanyag-tartalma és fehérje-összetétele (Összesített adatok)

A vizsgált alkotórész (g/100 g) (1)	Ikerelés (9) (n = 32)	Egyet ellés (10) (n = 32)	d
Szárazanyag (2)	30,00	25,03	4,97
Összes fehérje (3)	16,79	14,50	2,29
Valódi fehérje (4)	16,37	14,00	2,37
Savófehérje (5)	12,64	10,10	2,54
Valódi savófehérje (6)	12,22	9,61	2,61
Kazein (7)	4,15	4,41	-0,26
NPN x 6,38	0,42	0,50	-0,08
Immunglobulin-G (mg/kg) (8)	131,93	106,58	25,35

*Dry matter content and protein composition of the first milked colostrum of dams of twin and single calves (summarised data)*

identical with Table 1. (1-10)

összetétel alapján számolt biológiai értékének változását, a 6. táblázat pedig a makro- és mikroelem-tartalom változását tartalmazza az ikreket vagy egyet ellettek esetében.

Az 1. és 2. táblázat adatait elemezve megállapítható, hogy az ikreket ellett tehenek kolosztruma egyetlen komponensében sem különbözik szignifikánsan egymástól. Úgy tűnik tehát, hogy az utód neme ikerelés esetében nem befolyásolja a kolosztrum összetételét. Az ikret- és az egyet ellett anyaállatok kolosztrumát összehasonlítva azonban a következő megállapításokat tehetjük:

– Az ikreket ellett tehenek kolosztruma 4,85%, illetve 5,09%-kal több szárazanyagot, 2,61%, illetve 1,96%-kal több összesfehérjét, 2,70%, illetve 2,04%-kal több valódifehérjét, 2,77%, illetve 2,30%-kal több savófehérjét, 2,85%, illetve 2,38%-kal több valódi savófehérjét, 0,17%, illetve 0,34%-kal kevesebb kazeint és 0,09%, illetve 0,08%-kal kevesebb NPN x 6,38-at tartalmaz, mint az egyet ellettek kolosztruma. A savófehérje többletnek megfelelően az ikreket ellett tehenek kolosztruma 23,64, illetve 27,07 mg/kg-mal több immunglobulin-G-t tartalmaz mint az egyet elletteké.

Mivel az ikret és az egyet ellett tehenek kolosztrumának összetétele mindkét állami gazdaságban szinte azonos módon különbözött az egyet ellettekétől, a 3. táblázatban a két állami gazdaságban kapott eredményeket összevontuk. (A differenciák a táblázatból kiolvashatók.)

A differenciák szignifikancia vizsgálatának eredményeit a 4. táblázat tartalmazza. A táblázat adataiból kitűnik, hogy a felsorolt különbségek a szárazanyag, az összes- és a valódi fehérje, a savó- és a valódi savófehérje, valamint az immunglobulin-G esetében  $P=0,1\%$  szinten, az NPN x 6,38 esetében pedig  $P=1\%$  szinten szignifikánsak. Nem volt szignifikáns a különbség a kazeintartalomban, és méréseink szerint az ikrek ivara sincs hatással a kolosztrum összetételére.

4. táblázat

Ikrákat és egyet ellett tehének elsőfejési kolosztrumának szárazanyag-tartalma és fehérje-összetételének különbsége  
(a t-próba eredményei)

A vizsgált alkotórész (1)	Hajdúnás Egyet ellés (n=17) (10) -ikere llés (n=17) (9)	Szigetvár Egyet ellés (n=15) (10) -ikere llés (n=15) (9)	Szigetvár B*B -Ú*Ú (n=4) (11) (n=3) (12)	Szigetvár B*B -B*Ú (n=4) (11) (n=8) (13)	Szigetvár Ú*Ú B*Ú (n=3) (12) (n=8) (13)
Szárz- anyag (2)	9,39 xxx	13,77 xxx	0,48 0	0,24 0	0,54 0
Öszes- fehérje (3)	7,13 xxx	10,74 xxx	2,05 0	1,09 0	0,94 0
Valódi fehérje (4)	7,83 xxx	9,75 xxx	2,21 x	1,10 0	0,94 0
Savófe- héje (5)	8,30 xxx	19,68 xxx	1,70 0	0,12 0	1,75 0
Valódi savó- fehérje (6)	8,97 xxx	20,53 xxx	1,79 0	0,13 0	1,78 0
Kazein (7)	0,87 0	1,48 0	0,91 0	1,13 0	0,36 0
NPN*6,38	3,15 xx	3,05 xx	1,72 0	0,25 0	0,23 0
Immunoglobulin-G (8)	5,80 xxx	5,79 xxx	0,16 0	0,55 0	0,56 0

0 = P=10%, x = P=5%, xx = P=1%, xxx = P=0,1%

*Difference in the dry matter content and protein composition of the first milked colostrum of dams of twin and single calves (results of the t-test)*

identical with Table 1. (1-13)

5. táblázat

Az első fejési kolosztrum aminosav összetételéből számolt biológiai értékének változása az ikerelés hatására

A kolosztrum biológiai értéke (1)	Ikerelés (2)				Egyet ellés ellés (3)	d
	B•B (4)	Ű•Ű (5)	B•Ű (6)	össz. ill. átlag (7)		
Hajdúnánási Állami Gazdaság (8) n	5	5	7	17	17	9,40
x	119,4	121,3	124,4	122,10	112,70	
±s	12,12	11,04	10,63	12,10	11,40	
Szigetvári Állami Gazdaság (9) n	4	3	8	15	15	9,40
x	121,9	128,3	126,7	125,70	116,30	
±s	11,79	12,63	9,88	13,09	9,71	
A gazdaságok átlaga (10)	120,5	123,9	125,6	123,80	114,40	9,40

Effect of twin calving on biological value of colostrum calculated by the amino acid composition

biological value of the colostrum (1), twins (2), singles (3), bull•bull (4), heifer•heifer (5), bull•heifer (6), all and/or average (7), State Farm Hajdúnánás (8), State Farm Szigetvár (9), average of the farms (10)

6. táblázat

Ikréket és egyet ellett tehének elsőfejési kolosztrumának makro- és mikroelemtartalma

A vizsgált alkotórész (mg/kg) (1)	Ikerelés (2)				Egyet ellés (n=32) (3)	d
	B•B (n=9) (4)	Ű•Ű (n=8) (5)	B•Ű (n=15) (6)	Átlag (7)		
Kálium	2244	2169	2099	2157	1988	169
Nátrium	1363	1299	1411	1370	1245	125
Kalcium	3054	3196	3062	3093	2963	130
Foszfor	2455	2526	2314	2407	2117	290
Magnézium	415	429	398	411	382	29
Cink	31,5	28,1	29,3	29,6	26,4	3,2
Vas	4,96	5,14	5,31	5,17	4,54	0,63
Réz	0,632	0,617	0,587	0,607	0,597	0,01
Mangán	0,131	0,122	0,132	0,129	0,114	0,015

Macro- and micro-element content of the first milked colostrum of dams of twin and single calves

constituent tested, mg/kg (1), identical with Table 5. (2-7)

Az 5. táblázat adatait elemezve megállapítható, hogy az ikret ellett tehének kolosztrumának aminosav-összetétel alapján számolt biológiai értéke a Hajdúnánási Állami Gazdaságban és a Szigetvári Állami Gazdaságban is 9,4-del nagyobb mint az egyet elletteké. A nagyobb biológiai érték magyarázható a kolosztrum nagyobb savófehérje tartalmával, hiszen köztudott, hogy a savófehérje biológiai értéke lényegesen nagyobb a kazeinénél. A középértékben fennálló különbségek olyan csekélyek, hogy azok megbízhatóságát statisztikai analízissel nem lehet kimutatni. A különböző ivarú utódokat ellő tehének kolosztrumának biológiai értékében nincs különbség.

A 6. táblázat adatait elemezve megállapítható, hogy a kolosztrum makro- és mikroelemtartalmában nincs különbség az egyet- és az ikret ellett tehének között.

Összegezve megállapítható, hogy a kolosztrum összetételére nincs hatással az utódok neme. Az ikreket ellett hungarofríz és holstein-fríz apaságú tehének első fejésű kolosztruma szignifikánsan több szárazanyagot, összesfehérjét, valódi fehérjét, savófehérjét, valódi savófehérjét és immunglobulin-G-t tartalmaz mint az egyet elletteké. A többi vizsgált esetben (kazein, aminosavak, biológiai érték, makro- és mikroelemek) az átlagokban némi esetben mutatkozó eltérések ellenére sem tudunk szignifikáns különbséget az egyet- és az ikret ellettek kolosztrumának összetételében kimutatni.

Végkövetkeztetésünk teljesen megegyezik a kecske- és juh-kolozstrum esetében megfogalmazottakkal. Tehát a tehének első fejésű kolosztrumában kapott különbségek – mivel az immunglobulin-G része a savófehérjének, a savófehérje pedig része az összesfehérjének – elsősorban az immunglobulin-G, illetve a savófehérje többletnek köszönhetőek.

#### IRODALOM

1. *Csapó J. – Csapó Kiss Zs.* (1984): A kecske-tej fehérjetartalma, fehérjeösszetétele és makro- és mikroelemtartalma. Tejipar, Budapest, 33. (3.) 69–72.
2. *Csapó J.* (1984): A kolozstrum és a tej összetétele eltérő genotípusú szarvasmarhánál. Kandidátusi értekezés. Kaposvár, Mezőgazdasági Főiskola, 119.
3. *Csapó J. – Csapó Kiss Zs.* (1986): Optimization of hydrolysis at determination of amino acid content in food and feed products. *Acta Alimentaria*, 15. 3–21.
4. *Csapó J. – Wolf Gy. – Csapó Kiss Zs.* (1988): Ikreket ellett kecskék és juhok kolozstrumának összetétele. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, Budapest, 37. (1.) 49–54.
5. *Mancini, G. – Carbonara, A. – Heremans, J. F.* (1965): Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*, 2. 235–254.
6. *Moore, S. – Stein, W. H.* (1951): Chromatography of amino acid on sulfonated polystyrene resins. *J. Biol. Chem.*, 192. 663–681.
7. *Morup, K. – Olesen, E. S.* (1986): New method for prediction of protein value from essential amino acid pattern. *Nutrition Reports International*, 13. 355–365.

Érkezett: 1991. február



Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Gépészmérnöki Kar  
Mezőgazdasági Tanszék, Gödöllő  
(Tanszékvezető: dr. Huszt István)

## Házijuh fajták tanulási képességének és viselkedésének összehasonlító vizsgálata

*Maros Katalin–Gönczi Krisztina–Keszthelyi Tibor*

### Summary

*Maros K. Miss–Miss Gönczi K.–Keszthelyi T.: COMPARISON OF LEARNING CAPACITY AND BEHAVIOUR OF SHEEP BREEDS*

Behaviour and learning capacity of three sheep breeds was studied by operant conditioning. Behaviour of the Awassi, Langhe and Tsigia breeds differed significantly. Out of the breeds studied the Tsigia showed most the signs of stress. Consequently, this breed took the longest time to learn the exercise.

In the periods of the individual testings some of the sheep learned to open the feeding boxes. Some of these animals became workers (feeding box openers) in group tests, while others almost never tried to open the boxes and became dependent animals.

Control sheep also opened the feeding boxes several times in spite they were not rewarded, however number of openings was significantly less in comparison with the reared sheep.

*Authors' address:* Gödöllő University of Agricultural Sciences, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

### Bevezetés

Az asszociációs tanulás vagy kondicionálás vizsgálata az állati tanulás egyik legfőbb kutatási módszere (*Mackintosh, 1974*). A kondicionálási kísérletekben a kutató lehetővé teszi bizonyos események összekapcsolását és megnézi, hogy ennek hatására megváltozik-e az állat viselkedése. A kondicionálás folyamata során az állat összeköt egy korábban semleges ingert vagy viselkedési választ egy előzőleg lényeges ingerrel. Az asszociáció ezután a memóriában tárolódik.

Számos vizsgálatban kimutatták, hogy gazdasági haszonállatok egyszerű és bonyolult feladatok megoldását is gyorsan meg tudják tanulni. Szarvasmarhák, juhok, kecskék és sertések legalább olyan jól tanulnak, mint pl. a kutyák. A lovaknál kapott gyengébb eredmények valószínűleg inkább a velük végzett kísérletek rosszabb ellenőrizhetőségének tudhatók be.

A legelő állatokról sokszor azt gondolják, hogy egyszerű, talán kissé „együgyű” életet élnek, de újabb kísérletesen is kimutatták, hogy ez a megállapítás önmagában nem igaz. A juhok és szarvasmarhák legeléskor igen válogatósak, minden növényt fel kell ismerniük, amivel a táplálkozás során találkozhatnak (*Fraser és Broom, 1990*).

## Az „áll” és a „megy” viselkedéselemek előfordulása

nap	Awassi						Langhe					
	áll (9)			megy (10)			áll (9)					
	A <sub>k</sub>		A <sub>c</sub>		A <sub>k</sub>		A <sub>c</sub>		L <sub>k</sub>		L <sub>c</sub>	
	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
1.	237	147	339	113	116	96	173	95	359	85	381	119
2.	300	171	419	44	109	40	129	37	392	75	436	91
3.	295	189	486	36	144	129	70	48	399	168	463	60
4.	281	161	380	141	72	54	88	49	332	198	498	58
5.	360	192	429	13	98	74	120	14	253	213	480	85
6.	166	81	443	14	70	17	92	26	91	58	389	140
7.	56	58	323	126	76	39	40	15	60	117	487	115
8.	68	38	437	57	103	38	101	33	57	49	458	110
9.	134	52	393	158	96	17	108	53	51	25	458	107
10.	40	45	495	37	58	24	48	12	28	33	534	38

*Occurrence of „standing” and „walking” behavioural elements in the three breeds in the first 10 days*

average duration, sec with SD (1), Awassi experimental group (2), Langhe experimental group (3), Tsigaiá experimental group (4), Awassi control group (5), Langhe control group (6), Tsigaiá control group (7), Tsigaiá (8), standing (9), walking (10)

tanulták meg a dobozok kinyitását, mint a csoportosan tesztelték. Egyedül később kezdtek el enni és kevesebb ideig ettek, mint csoportban levő társaik.

Jelen kísérletünkben három különböző házijuh fajta (awassi, langhe, cigája) tanulási képességét kívántuk összehasonlítani egy operációs kondicionálási teszt segítségével. Vizsgálataink során arra is választ kerestünk, hogy az állatok viselkedését mennyiben befolyásolja az egyedüli vagy csoportos tesztelés.

## Saját vizsgálatok

A kísérleteket n=18–36 hónapos anyajuhval végeztük el. Az állatok három fajtából kerültek ki, melyek a következők voltak: awassi (12), cigája (12) és langhe (12). A juhok takarmányozása és tartástechnológiája azonos volt.

A megfigyelés alatt használt tesztkarámokat az állatok kifutójának középső részén alakítottuk ki mobil karámelemből. Méretük 6x3 méter volt. A napi kísérletek megkezdése előtt az állatokat karámjuk egyik végébe zártuk be. A tesztkarám és a visszatartó karámrész között egy válogató karámrészt hagyunk meg. A tesztelés megkezdésekor ide engedjük be a vizsgálandó állatot (állatokat), amely innen juthatott tovább a tesztkarámba. Az éppen tesztelt állat (állatok) társait nem láthatta. A tesztkarám egyik hosszanti fala mentén helyeztük el a három darab fekete színű, azonos méretű etetőládát

az első 10 nap alatt a 3 rajtánál

Langhe			Cigája (8)									
megy (10)			áll (9)			megy (10)						
L <sub>k</sub>	L <sub>c</sub>		C <sub>k</sub>		C <sub>c</sub>		C <sub>x</sub>		C <sub>c</sub>			
$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$		
139 45	104 58	86 65	365 97	424 120	149 55	128 102	123 48	86 65	108 96	439 137	135 65	123 120
70 34	98 50	147 57	402 123	84 10	152 108	60 57	64 47	449 34	317 109	88 50	161 137	55 15
55 15	69 41	430 127	393 98	82 43	161 98	86 28	50 20	185 109	301 67	69 30	101 17	67 13
67 13	38 20	76 58	457 73	133 9	97 77	85 19	45 20	22 27	542 25	139 44	46 19	72 13
56 16	33 12	12 6	529 42	99 23	46 29	72 13	57 40	13 11	438 101	135 21	47 36	56 16

C<sub>x</sub> – időátlag: mp, s – szórás (1)

A<sub>k</sub> – awassi kísérleti csoport (2), A<sub>c</sub> – awassi kontroll csoport, (5)

L<sub>k</sub> – langhe kísérleti csoport (3), L<sub>c</sub> – langhe kontroll csoport, (6)

C<sub>k</sub> – cigája kísérleti csoport (4), C<sub>c</sub> – cigája kontroll csoport, (7)

(38x40x25 cm). Az etetőládák oldalára egy-egy pedál volt felszerelve, aminek lenyomásával a láda fedele kinyílt.

A vizsgálatokat tizenöt egymást követő napon 8.00 és 16.30 között végeztük. Az első öt napon egyesével, a második öt napon hármassával, a harmadik öt napon pedig hatosával teszteltük az állatokat. A hármass csoportok egyedeit véletlenszerűen választottuk ki a hat állatból, és az adott három-három állatot végig együtt teszteltük. Egy teszt időtartama tíz perc volt. Minden állat naponta egyszer került sorra.

Az állatokat, (a hátukra és oldalakra jól látható, azonosító számokat festettünk) egyedileg jelöltük meg. Két csoportot különböztettünk meg. A kísérleti csoport állatainak tesztelése alatt granulált anyajuh táp volt az etetőládákban, míg a kontroll csoport tesztelése alatt a ládák üresek voltak. Mindhárom fajtából hat kísérleti és hat kontroll állatunk volt. Az egyedi tesztelések alatt az etetőládákba 20–20 dkg tápot tettünk, a háromegyedes csoportok tesztelésekor ennek háromszorosát 60–60 dkg-ot, illetve a hatos csoportok esetében 120–120 dkg-ot.

A kísérletek ideje alatt az állatok viselkedését videokamerával rögzítettük, majd a későbbiekben a kazettákról visszajátszott eseményeket számítógép segítségével leködöztük. Így vált lehetővé az is, hogy több állat együttes tesztelése esetén is azonos mértékben tudjunk minden egyedet megfigyelni.

A kiértékelés egy ETOLOGIC nevű kódoló program segítségével történt (Kuslits és mtsai, személyes közlés), amellyel elemenként tudjuk rögzíteni az állatok viselkedését.

## A „béget” és az „ürít” viselkedéselemek előfordulása

nap	Awassi				Langhe							
	béget (9)		ürít (10)		béget (9)							
	A <sub>k</sub>		A <sub>c</sub>		L <sub>k</sub>		L <sub>c</sub>					
	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$				
1.	24	25	44	27	0,8	1,3	1,3	2,3	22	11	15	12
2.	12	15	24	21	1,3	3,3	2,7	4,6	32	13	223	17
3.	11	14	20	18	1,3	2,2	0,0	0,0	19	12	15	12
4.	7	10	11	9	0,0	0,0	0,0	0,0	18	15	20	18
5.	12	10	17	18	1,5	3,2	4,7	4,2	11	10	11	12
6.	0	0	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	1	1	1	0
7.	0	0	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	3	4
8.	0	0	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	1	1	1	1
9.	1	0	7	5	3,0	8,5	0,0	0,0	1	2	3	4
10.	0	0	8	5	0,0	0,0	0,0	0,0	1	1	2	2

*Occurrence of „bleating’ and „excretion’ behavioural elements in the three breeds in the first 10 days*

identical with Table 1. (1–8), bleating (9), excretion (10)

amit a számítógép monitorján is nyomonkövethetünk. A viselkedéselemeket a gép-billentyűzet segítségével folyamatosan visszük be, (egy-egy elemnek, egy-egy billentyűgomb felel meg és a program mérni tudja azt az időt, ami két gomb lenyomása között telik el, így arról is információt kaphatunk, hogy egy adott viselkedésem milyen hosszú ideig tartott. A végső kiértékeléskor a program állatonként, táblázatosan feltünteti az egyes előforduló viselkedésem fajtákat, azok összidejét és az összmérésidőhöz viszonyított százalékos gyakoriságukat. A következő viselkedéselemeket rögzítettük: áll, megy, béget, szagol, szagol-etetőládát, eszik, ürít (vizez, trágyáz), interakció a társal. (Az „eszik” elem a kontroll állatok esetében azt jelentette, hogy a fejüket az esetlegesen kinyitott etetőládába dugják. A többi viselkedéselemet igen alacsony előfordulási gyakoriságuk miatt nem vettük figyelembe. Ezek a következők voltak: kapar, vakarózik, fekszik.

A kiértékeléskor a vizsgált viselkedéselemek 10 percre eső előfordulási számát (db), összidejét (mp), százalékos időmegoszlását és szekvenciáját kaptuk meg. Az egyes elemek összidejét hasonlítottuk össze t-teszt és variancianalízis segítségével. Az összehasonlítások a kísérleti-kontroll, egyedi-csoportos és a fajták közötti különbségekre koncentráltunk. Megállapítottuk azt is, hogy egy fajtán belül mekkora az egyedek közötti eltérés. Az egyes viselkedéselemek naponkénti átlagait ( $\bar{x}$ ) és szórását (s) fajtákra lebontva az 1., 2., 3. és 4. táblázatokban mutatjuk be.

2. táblázat

az első 10 nap alatt a 3 fajtánál

Langhe			Cigája (8)								
ürít (10)			béget (9)				ürít (10)				
L <sub>k</sub>		L <sub>c</sub>		C <sub>k</sub>		C <sub>c</sub>		C <sub>k</sub>		C <sub>c</sub>	
$\bar{x}$	$\pm$	s	$\bar{x}$	$\pm$	s	$\bar{x}$	$\pm$	s	$\bar{x}$	$\pm$	s
1,0	2,4		3,0	2,5		27	21		28	26	
4,4	3,8		4,2	3,5		30	20		27	23	
4,4	4,1		2,3	2,7		37	17		30	19	
2,5	4,8		5,0	4,8		34	19		34	23	
0,0	0,0		0,5	1,2		27	18		31	15	
0,0	0,0		3,5	4,0		1	1		5	4	
0,0	0,0		3,0	7,3		0	0		5	6	
0,0	0,0		1,5	3,7		0	0		3	4	
0,0	0,0		0,7	1,6		0	0		4	5	
0,0	0,0		1,2	2,9		0	0		9	7	
									3,3	3,3	
									2,3	4,4	
									2,7	4,5	
									0,0	0,0	
									0,7	1,6	
											0,0
											0,0
											4,8
											3,3
											5,2
											4,3
											1,2
											2,7
											4,0
											3,8
											1,2
											2,8
											2,2
											3,5
											0,0
											0,0
											1,0
											2,4
											0,0
											0,0

C<sub>x</sub> – időátlag: mp, s – szórás (1)

A<sub>k</sub> – awassi kísérleti csoport (2), A<sub>c</sub> – awassi kontroll csoport, (5)

L<sub>k</sub> – langhe kísérleti csoport (3), L<sub>c</sub> – langhe kontroll csoport, (6)

C<sub>k</sub> – cigája kísérleti csoport (4), C<sub>c</sub> – cigája kontroll csoport, (7)

### Az eredmények értékelése

Az egyes viselkedéselemek összehasonlítása a három juh fajta között.

#### Kísérleti állatok

ÁLL: Szignifikáns különbség csak az egyedi teszteleseknél volt a fajták között ( $P < 0,50$ ), a csoportos teszteleseknél ez megszűnt.

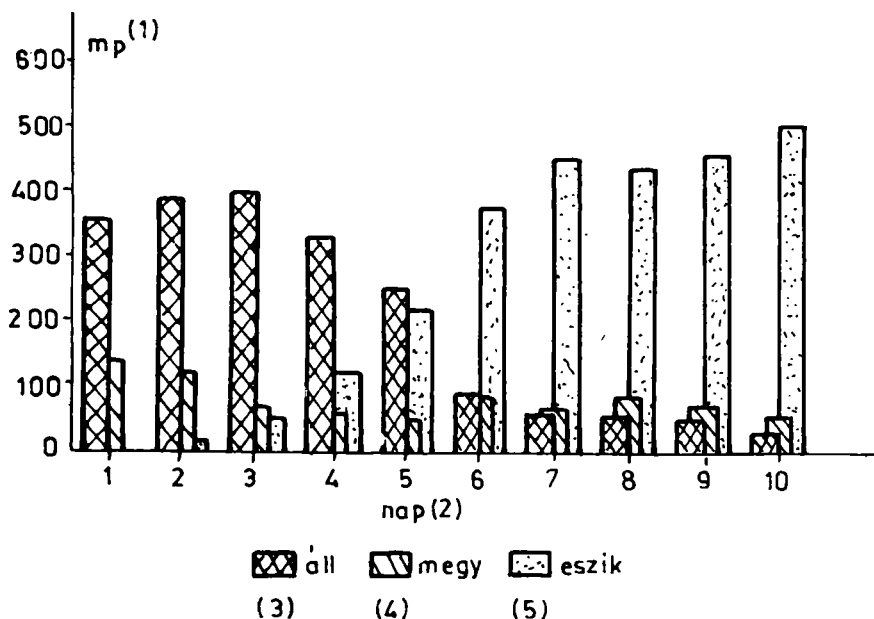
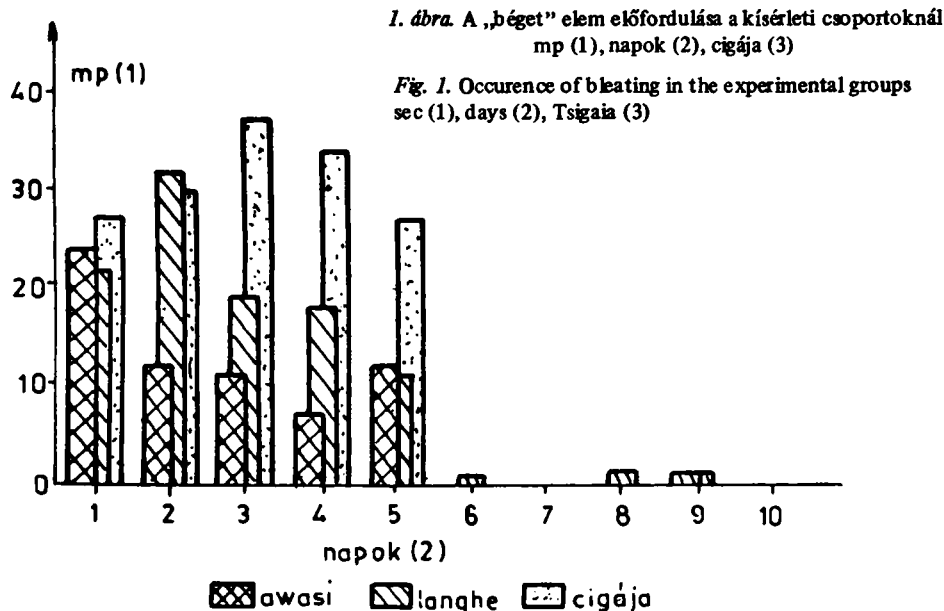
MEGY: Szignifikáns különbség az egyedi teszteleseknél nincs, a csoportosnál van ( $P < 0,02$ ). A legtöbb MEGY elem a cigája csoportokban fordult elő.

BÉGET: Mind az egyedi, mind pedig a csoportos teszteleseknél szignifikáns különbség volt a három csoport között ( $P < 0,001$  és  $P < 0,02$ ). Az egyedi tesztelesek alatt a cigáják bégettek legtöbbször, a csoportos teszteleseknél viszont a langhék. (1. ábra)

SZAGOL: Nem volt különbség a három fajta között.

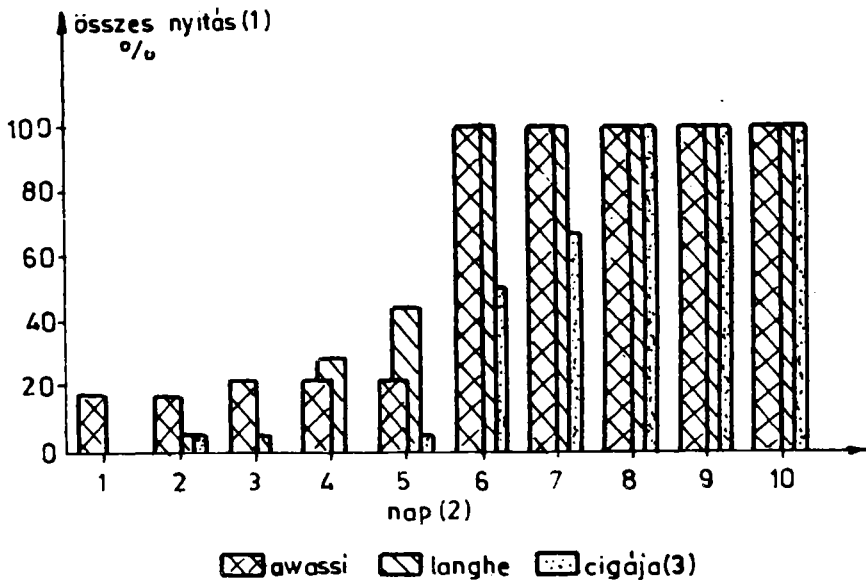
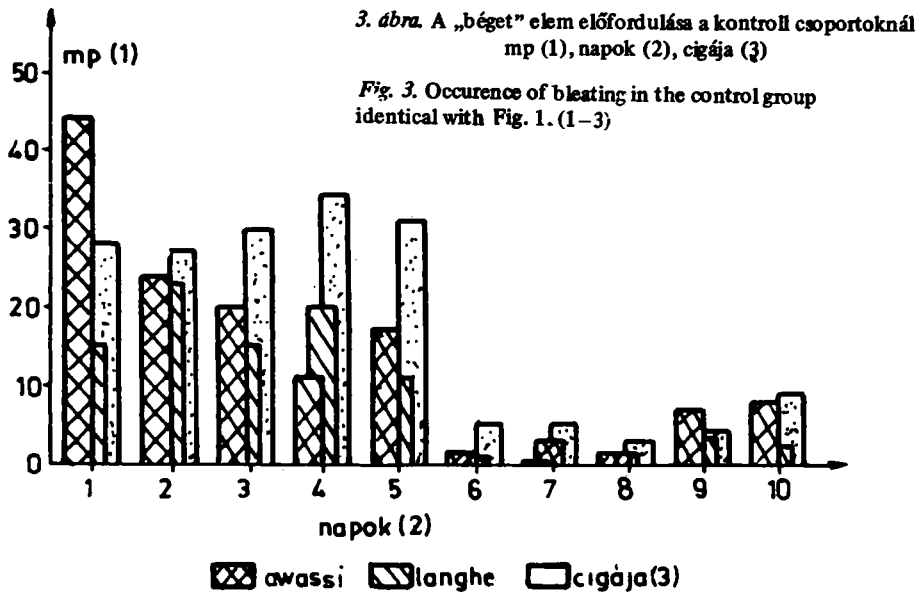
SZAGOL-ETETŐT: Szignifikáns különbség mind az egyedi, mind pedig a csoportos teszteleseknél kialakult ( $P < 0,02$  és  $P < 0,001$ ). A cigáják az egyedi tesztelesek alatt a legrövidebb ideig, a csoportban pedig a leghosszabb ideig szimatolták az etetőket.

ESZIK: Az egyedi teszteleseknél a leghamarabb nyitó awassiak ( $P < 0,04$ ), a csoportos teszteleseknél pedig a langhék ( $P < 0,001$ ) ettek a legtöbbet.



2. ábra. Az „áll”, „megy” és „eszik” elemek előfordulása a langhe kísérleti csoportnál mp (1), nap (2), áll (3), megy (4), eszik (5)

Fig. 2. Occurrence of standing, walking and eating elements in the Langhe group sec (1), days (2), standing (3), walking (4), eating (5)



4. ábra. A három fajta nyitásainak összehasonlítása a kísérleti csoportok esetében  
összes nyitás % (1), nap (2), cigája (3)

Fig. 4. Comparison of box-openings of three breeds of experimental groups  
proportion of all openings (1), days (2), Tsigaja (3)

## A „szagol” és a „szagol-etető” viselkedéselemek

nap	Awassi				Langhe							
	szagol (9)		szagol-e (10)		szagol (9)							
	A <sub>k</sub>		A <sub>c</sub>		L <sub>k</sub>		L <sub>c</sub>					
	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$				
1.	22	38	12	16	44	46	10	5	11	11	76	117
2.	6	7	19	20	89	91	4	2	2	2	8	6
3.	0	0	18	25	50	51	3	3	3	7	10	14
4.	21	35	117	196	60	45	2	2	5	5	6	7
5.	2	4	27	24	15	11	2	3	3	3	8	10
6.	2	5	22	16	21	15	39	28	0	0	17	20
7.	3	8	188	167	11	9	12	12	0	0	9	7
8.	2	5	39	4	7	6	21	22	0	0	20	21
9.	0	0	17	19	12	12	10	5	2	3	17	22
10.	0	0	8	10	2	2	21	14	1	1	2	3

Occurrence of „sniffing” or „sniffing of the feeding box” in the three breeds in the first 10 days identical with Table 1. (1–8), sniffing (9), sniffing the feeding box (10)

ÜRÍT: Nem volt különbség a három fajta között.

INTERAKCIÓ: Nem volt különbség a három fajta között.

Az ÁLL, MEGY és ESZIK elemek egymáshoz képesti változásának alakulását a langhe csoportban a 2. ábra mutatja.

### Kontroll állatok

ÁLL: Nem volt különbség a három fajta között.

MEGY: Az egyedi teszteléskor a cigájáknál fordult elő legtöbbször ( $P < 0,02$ ), a csoportos teszteléskor pedig az awassiaknál ( $P < 0,02$ ).

BÉGET: Mind az egyedi, mind pedig a csoportos teszteléséknél a cigáják bégettek a legtöbbet ( $P < 0,03$  és  $P < 0,03$ ). (3. ábra)

SZAGOL: Az egyedi tesztelésnél nincs különbség, a csoportosnál az awassiak szagoltak a legtöbbet ( $P < 0,02$ )

SZAGOL-ETETŐT: Nem volt különbség a három fajta között.

ESZIK (a feje a dobozban): Nem volt különbség a három fajta között.

ÜRÍT: Nem volt különbség a három fajta között.

INTERAKCIÓ: Nem volt különbség a három fajta között.

Az egyes viselkedéselemek összehasonlítása a kísérleti és kontroll csoportok között

ÁLL: Minden fajtánál szignifikáns különbség volt a két csoport között, hiszen a kísérleti állatok az idő nagy részét evéssel töltötték (awassi egyedi:  $P < 0,03$ , awassi csoportos:



3. táblázat

előfordulás az első 10 nap alatt a 3 fajtánál

Langhe		Cigája (8)					
szagole (10)		szagol (9)				szagole (10)	
L <sub>k</sub>	L <sub>c</sub>	C <sub>k</sub>	C <sub>c</sub>	C <sub>k</sub>	C <sub>c</sub>	C <sub>k</sub>	C <sub>c</sub>
$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
56 87	25 17	10 8	12 19	19 27	5 2		
27 20	18 24	4 6	5 7	5 3	2 3		
50 77	11 19	1 3	1 1	27 44	20 37		
54 36	5 5	5 9	7 7	27 24	48 64		
59 48	17 27	1 2	2 2	17 17	8 11		
35 31	54 27	7 9	1 2	107 83	51 26		
9 7	24 33	1 1	7 6	122 44	19 15		
11 12	23 29	0 0	2 3	76 33	6 3		
10 8	34 24	1 2	45 60	30 22	19 36		
5 6	13 20	1 1	8 12	34 27	7 8		

$\bar{C}\bar{x}$  – időátlag; mp, s – szórás (1)

A<sub>k</sub> – awassi kísérleti csoport (2), A<sub>c</sub> – awassi kontroll csoport, (5)

L<sub>k</sub> – langhe kísérleti csoport (3), L<sub>c</sub> – langhe kontroll csoport, (6)

C<sub>k</sub> – cigája kísérleti csoport (4), C<sub>c</sub> – cigája kontroll csoport, (7)

P<0,001, langhe egyedi: P<0,001, langhe csoportos: P<0,001, cigája csoportos: P<0,001). Ez alól kivétel a cigája egyedi vizsgálat, mert akkor még nem történt etető nyitás ennél a csoportnál.

MEGY: Az egyedi kísérleteknél nem volt különbség a két csoport között. A csoportosaknál az awassit kivéve a másik két fajtánál a kísérleti állatok lényegesen többet járkáltak, mint a kontrollok (P<0,001, mindkét csoportra).

BÉGET: Az egyedi kísérleteknél nem volt különbség a két csoport között. Csoportosan a kontrollok mindhárom fajtánál többet bégettek, mint a kísérletiek (mindhárom fajtára P<0,001).

SZAGOL: Az egyedi kísérleteknél nem volt különbség a két csoport között. A csoportosaknál az awassiak és langhek esetén a kontroll állatok szagoltak többször (P<0,001 mindkét fajtára), míg a cigájáknál itt sem volt különbség.

SZAGOL-ETETŐT: Az egyedi vizsgálatoknál az awassiak esetében a kísérletiek többet szagolták az etetőket, mint a kontrollok (P<0,003), míg a többi fajtánál nem volt különbség a két csoport között. A csoportos vizsgálatoknál az awassiak és a langhek esetén a kontrollok szagoltak többet (P<0,03 és P<0,002), míg a cigájáknál a kísérletiek (P<0,001).

ESZIK: Az egyedi vizsgálatok esetén csak az awassiaknál van különbség, a kísérleti állatok ennél a csoportnál nyitottak leghamarabb (P<0,05). A csoportos vizsgálatoknál a kísérleti állatok mindhárom csoportnál már első nap nyitottak és ettek is (mindhárom fajtára: P<0,001).

ÜRÍT: Az egyedi teszteleseknél nincsenek különbségek. A csoportosaknál a langhe kontrollok többet ürítenek, mint a kísérleti állatok (P<0,02).

## Az „eszik” és az „interakció” viselkedéselemek

nap	Awassi				Langhe							
	eszik (9)		interakció (10)		eszik (9)							
	A <sub>k</sub>		A <sub>c</sub>		L <sub>k</sub>		L <sub>c</sub>					
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$				
1.	124	163	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0
2.	39	96	0	0	—	—	—	—	16	36	0	0
3.	95	207	0	0	—	—	—	—	50	111	0	0
4.	147	240	0	0	—	—	—	—	123	195	0	0
5.	112	216	0	0	—	—	—	—	216	183	13	32
6.	333	71	1	3	13	16	0	0	378	40	85	111
7.	442	100	0	0	11	9	0	0	454	111	31	66
8.	416	38	0	0	5	4	0	0	439	40	6	5
9.	345	53	66	121	7	6	0	0	460	37	29	42
10.	491	49	20	23	8	8	1	1	506	49	1	1

Occurrence of „eating” and „interaction” behavioural elements in the three breeds in the first 10 days

Identical with Table 1. (1–8), eating (9), interaction (10)

**INTERAKCIÓ:** Mindhárom fajta esetén a kísérleti állatok között lényegesen gyakrabban megjelent ez az elem, mint a kontrolloknál (awassi csoport:  $P < 0,001$ , langhe csoport  $P < 0,001$ , cigája csoport:  $P < 0,04$ ).

Az állatok viselkedéséről megállapítható, hogy a tesztelések folyamán mind a kísérleti, mind pedig a kontroll csoportokat figyelembe véve a cigájáknál jelent meg a legtöbb *megy* és *béget* elem. Ez azt jelzi, hogy a három tejelőfajta közül a cigáják voltak a legizgatottabbak. Részben ez lehetett az oka annak is, hogy ők tanulták meg a legkésőbb kinyitni az etetőket. Az *űrít* elem számában, ami a stressz másik jó jelzője lehet, a kísérletek folyamán nem volt különbség a három fajta között. A *szagol* elemben, ami az explorációs viselkedés egyik jellemzője, csak a kontroll állatok hármascsoportos tesztelésekor találtunk különbséget. Egyébként a három fajta hasonló mértékben szagolta környezetét. A csoportos tesztelések folyamán megjelenő és a fajtásra irányuló agresszív bökdősések (*interakció* elem) összideje sem tért el a három fajta között.

A kísérleti állatok miután megtanulták kinyitni az etetőládákat, az idő nagyrészt evéssel töltötték. A csoportos tesztelésekkor már alig bégettek, ezzel szemben a kontroll állatok még csoportos vizsgálatokkor is bégettek. A fajtás bökdősése főként a kísérleti csoport állatainál fordult elő az etetődobozok körüli versengés során. Összehasonlítva a három- és a hategyedes csoportok viselkedését elmondhatjuk, hogy azok általánosan nem különböztek egymástól, tehát az állatok viselkedését a csoportlétszám nem befolyásolta jelentősen. Ez alól egyedül a *szagol-etetőládát* viselkedéselem volt kivétel. A háromegyedes csoportok kísérleti állatai lényegesen többet szagolták az etetőládákat, mint a hategyedes csoportok állatai. Ennek valószínűleg az az oka, hogy a háromegyedes cso-

4. táblázat

előfordulása az első 10 nap alatt a 3 fajtánál

Langhe		Cigája (8)							
interakció (10)		eszik (9)				interakció (10)			
L <sub>k</sub>	L <sub>c</sub>	C <sub>k</sub>		C <sub>c</sub>		C <sub>k</sub>		C <sub>c</sub>	
$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
- -	- -	0 0	0 0	0 0	0 0	- -	- -	- -	- -
- -	- -	0 0	0 0	1 1	1 1	- -	- -	- -	- -
- -	- -	0 0	0 0	0 0	0 0	- -	- -	- -	- -
- -	- -	0 0	0 0	27 42	42 27	- -	- -	- -	- -
- -	- -	47 115	115 47	0 0	0 0	- -	- -	- -	- -
9 2	7 8	200 46	46 200	129 69	69 129	18 19	19 18	10 5	5 10
8 4	4 6	245 21	21 245	11 18	18 11	16 19	19 16	2 2	2 2
6 4	1 1	357 62	62 357	1 1	1 1	4 4	4 4	0 0	0 0
4 2	0 0	416 21	21 416	0 0	0 0	3 3	3 3	1 1	1 1
5 2	1 2	449 21	21 449	0 0	0 0	1 1	1 1	1 1	1 1

C $\bar{x}$  – időátlag: mp, s – szórás (1)

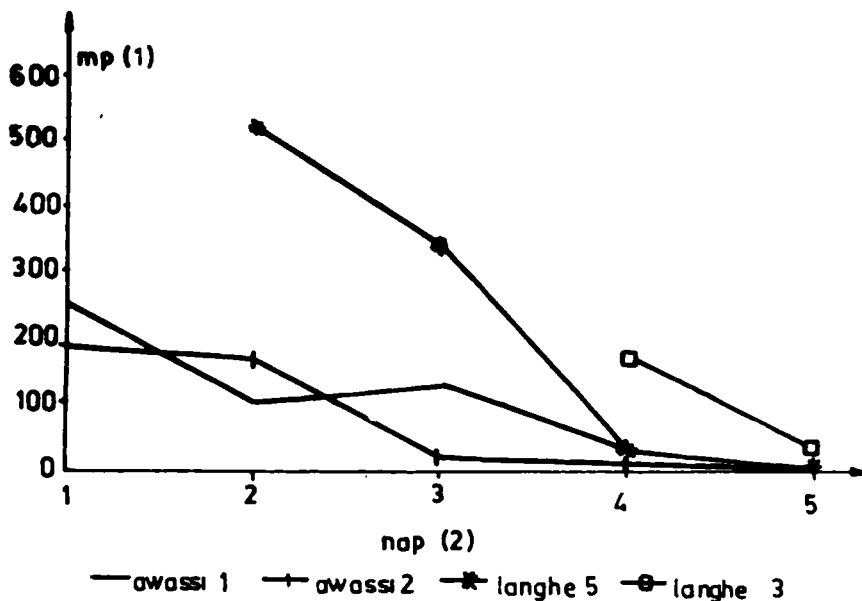
A<sub>k</sub> – awassi kísérleti csoport (2), A<sub>c</sub> – awassi kontroll csoport, (5)

L<sub>k</sub> – langhe kísérleti csoport (3), L<sub>c</sub> – langhe kontroll csoport, (6)

C<sub>k</sub> – cigája kísérleti csoport (4), C<sub>c</sub> – cigája kontroll csoport, (7)

portok tesztelésének kezdetén még lényegesen hosszabb ideig tartott, míg a juhok ki tudták nyitni az etetőládákat, mint a hategyedes csoportokban. Így több időt is töltöttek azok szagolásával, mint akkor, amikor már a teszt elején el kezdtek enni.

Megvizsgáltuk azt is, hogy vajon az etetőnyitási képesség és a csoportos tesztelesek alatt mérhető társas dominancia foka között van-e valamilyen összefüggés. A rangsorokat a kezdeményezett és az elszenvedett támadások alapján állítottuk fel. A rangsor élére azok a juhok kerültek, amelyek a legtöbb támadást kezdeményezték és a legkevesebb támadást szenvedték el. A rangsor végén állók támadást nem vagy csak alig kezdeményeztek, viszont számos támadást elszenvedtek társaiktól. Nem találtunk korrelációt a társas dominancia foka és a nyitási képesség között. A három fajta összesen 6 nyitó állata közül 2 a csoportjában domináns pozíciót foglalt el, egy a rangsor közepén helyezkedett el és 3 pedig éppen ellenkezőleg, inkább a rangsor végén állókból került ki. Az awassik csoportjában az 1-es és 2-es számú „dolgozó” anyajuhok közül az 1-es a rangsor elején állt, míg a 2-es a rangsor legvégén volt. A langhéck csoportjában a 3-as és 5-ös számú anyajuhok közül az 5-ös tartozott inkább a rangsor elejére és a 3-as a végére. A cigáják csoportjában az 1-es és a 7-es anyajuhok közül az 1-es a rangsor közepén a 7-es viszont a rangsor legvégén állt. Természetesen a rangsor vizsgálat ennyi megfigyeléssel nem mondható elegendőnek, így az adatok csak tájékoztató jellegűek. A domináns állatok gyorsabb tanulási képessége részben magyarázható ezen egyedek nyugodtabb viselkedésével, ami a tájékozódási viselkedés idejének növekedését is eredményezte. Amennyiben egy állat több időt tölt környezetének felfedezésével, akkor nagyobb eséllyel jöhet rá egy operáns probléma megoldására is. A rangsor alapján levő állatok jó tanulási képessége már nehezebben magyaráz-



5. ábra. A nyitási latenciák alakulása két fajta 2-2 egyedénél  
mp (1), nap (2)

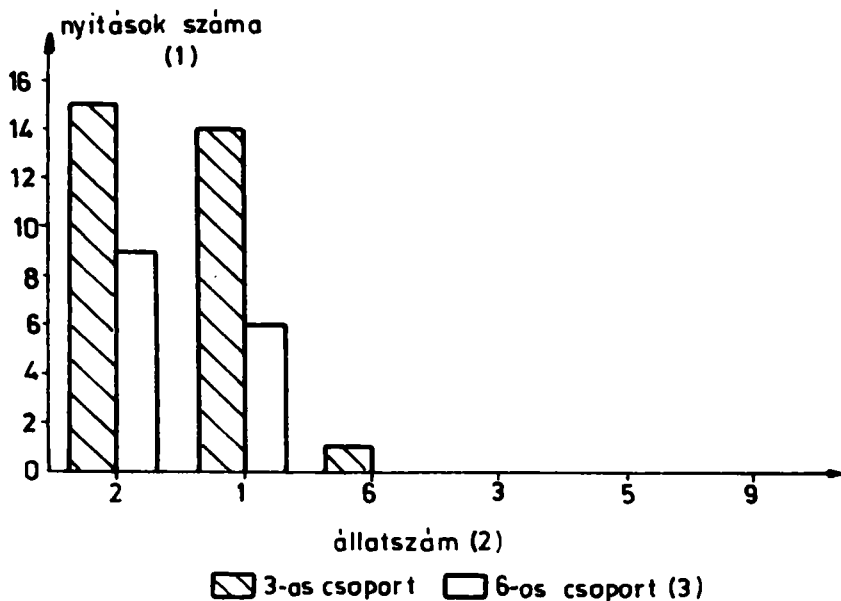
Fig. 5. Opening latency in two individuals of the Awassi and Langhe breeds  
sec (1), days (2)

ható. Ennek ellenére elgondolkodtató az a tény, hogy mind az awassik, mind pedig a cigáják csoportjában az a két egyed végezte a csoporton belül a legtöbb etető nyitást, amely társai között a legalárendeltebb volt, a legtöbb bökdösést viselte el anélkül, hogy akár egyszer is ő kezdeményezett volna egy agresszív párharcot.

#### Az etetőnyitások alakulása a kísérlet folyamán

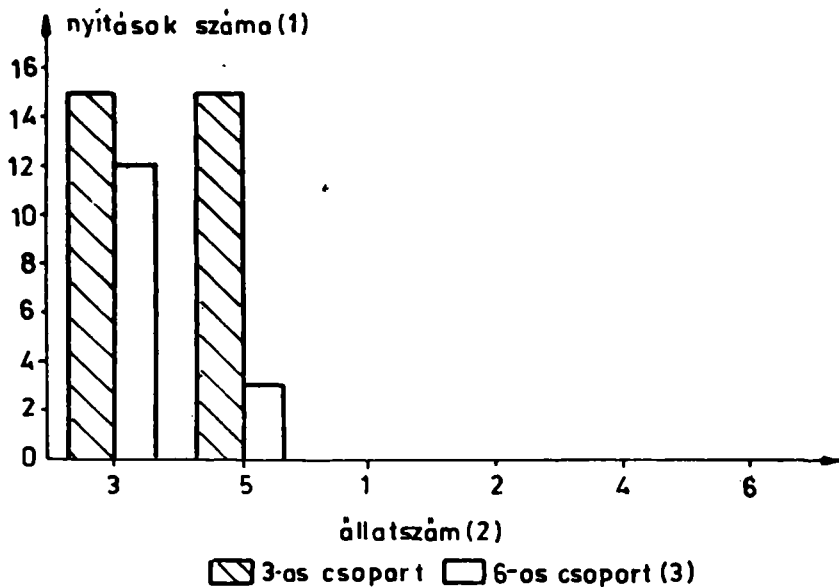
A 4. ábrán a kísérleti állatok 10 nap alatti eredményeit láthatjuk. A lehetséges összes nyitásokhoz viszonyított százalékos eredményeket mutatjuk be. E szerint 0%-os az eredmény, ha a juhok egy etetőt sem nyitottak ki és 100%-os az eredmény, ha az összes lehetséges nyitás (ez az egyedi teszteleseknél egy/nap, hat állatra számítva  $6 \times 3 = 18/\text{nap}$  nyitást jelent) megtörtént. Az ábra szerint leghamarabb az awassik és a legkésőbb a cigáják kezdtek nyitni.

Megvizsgáltuk, hogy egyedileg összesen hányszor nyitottak a kísérleti állatok a 3-as csoportos kísérletek tolyamán. Mivel naponta a kétszer három darab állat összesen hat nyitást végezhetett (3 db etető állt minden egyes csoport rendelkezésére) az öt nap alatt  $5 \times 6 = 30$  nyitás történhetett. Ebből egy-egy állat összesen  $3 \times 5 = 15$ -szer nyithatott, ha csoportjában minden nyitást ő végzett. Az awassi és a langhe csoportokban két-két olyan állat volt, amelyek a csoportos kísérletek alatt naponta az összes etetőt kinyitották. Ez az awassiaknál az 1-es és a 2-es anyajuh volt, a langhekénál pedig a 3-as és a 5-ös anyajuh. A cigájáknál már több állat vett részt az etetők kinyitásában, bár a legtöbbször itt is csak



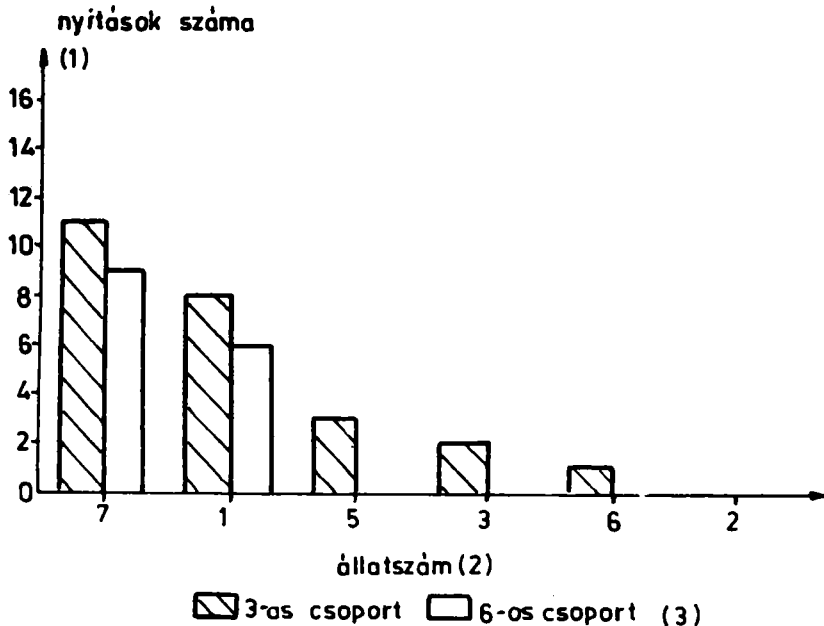
6. ábra. Az egyedi nyitások száma az awassi 3-as és 6-os csoportoknál a nyitások száma (1), állatszám (2), 6-os csoport (3)

Fig. 6. Number of individual openings in the groups with 3 or 6 Awassis number of openings (1), number of animals (2), 3 or 6 animals/group (3)



7. ábra. Az egyedi nyitások száma a langhe 3-as és 6-os csoportoknál a nyitások száma (1), állatszám (2), 6-os csoport (3)

Fig. 7. Number of individual openings in the groups with 3 or 6 Langhes identical with Fig. 6. (1-3)



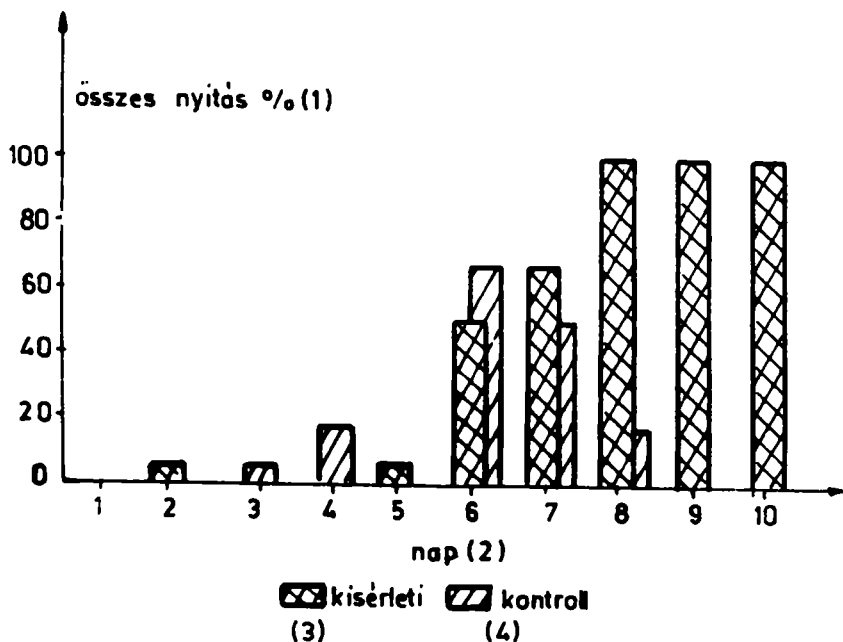
8. ábra. Az egyedi nyitások száma a cigája 3-as és 6-os csoportoknál a nyitások száma (1), állatszám (2), 6-os csoport (3)

Fig. 8. Number of individual openings in the groups with 3 or 6 Tsigaias identical with Fig. 6. (1–3)

két állat, az 1-es és a 7-es nyitott. A csoportos kísérletek alatt azok az állatok nyitottak a legtöbbször, amelyek még az egyedi tesztlések alatt megtanultak nyitni. Négy állat naponkénti nyitási latenciáit (latencia = a mérés kezdete és az első nyitás időpontja között eltelt idő) az 5. ábrán mutatjuk be. A hategyedes csoportok tesztlésekor kapott etetőnyitások alakulását összehasonlítva a háromgyedes csoportok eredményeivel a 6., 7. és a 8. ábrák mutatják. Itt is megfigyelhető volt az, hogy minden csoportban csak bizonyos egyedek nyitottak. Ezek azonosak voltak a háromgyedes tesztlések során nyitókkkal. Az awassiaknál továbbra is csak az 1-es és a 2-es anyajuh, a langhékánál a 3-as és az 5-ös anyajuh a cigájáknál pedig főként az 1-es és a 7-es anyajuh nyitott. Ekkor már minden nap mindhárom etetőt nyitották az állatok és egy-egy csoportban a három etetőt a mérés kezdetétől számított max. 10 másodperc alatt ki tudták nyitni. A hategyedes csoportoknál is az állatonként kinyitható maximális etetőszám 15 volt az 5 nap alatt. Mindhárom fajtára jellemző volt az, hogy főként a kísérleti állatok nyitották ki az etetőket és ez a csoportos tesztlésekkor vált leginkább jellemzővé.

#### Következtetések

A vizsgálat eredményei szerint a juhok érdeklődő állatok, és táplálék jutalmazással megtaníthatók egyszerűbb feladatokra. Egy operáns kondicionálási helyzetben, az eltérő fajtájú juhok viselkedése és ezzel összefüggésben problémamegoldó képessége is különbö-



9. ábra. A cigája kísérleti és kontroll csoportok nyitási összes nyitás % (1), nap (2), kísérleti (3), kontroll (4)

Fig. 9. Openings of the Tsigaja control and experimental groups proportion of all openings (1), days (2), experimental (3), control (4)

zött. Az awassi és langhe fajtájú állatok viselkedése nyugodtabb, érdeklődőbb volt, mint a cigájáké, amelyek gyakrabban bégettek, többet „szaladgáltak” és – főként eleinte – kevesebbet törődtek környezetükkel, mint a másik két fajta.

A fajtákon belül is nagy egyedi különbségeket találtunk. A tanulási görbék alapján elmondható, hogy bizonyos állatok, amelyek rájöttek a feladat megoldására (az etetődoboz kinyitása), néhány (2–3) ismétlés után már megbízhatóan végre tudták azt hajtani és csoportban tesztelve közülük kerültek ki a „dolgozó” egyedek. Amennyiben két „dolgozó” került egy csoportba, mindkettő továbbra is az maradt, míg társaik „függő” állatokká váltak, és szinte alig vagy egyáltalán nem foglalkoztak az etetők nyitásával. Ez főként az awassiakról és langhékról mondható el, melyek esetében két-két olyan állat volt, melyek még az egyedi tesztelesek alatt megtanulták az etetőnyitást, és a csoportos tesztelesekkor társaik helyett is ők nyitottak.

A cigájáknál a tanulás a csoportos tesztelesekkor következett be láthatóan. Ez a fajta feltételezhetően érzékenyebb, idegesebb lévén a másik kettőnél az egyedi vizsgálatok alatt lényegesen kevesebbet foglalkozott az etetőkkel (szagolta az etetőket), mint a többiek. Az állatok csak a csoportos vizsgálatokra nyugodtak meg annyira, hogy törődjenek azokkal.

A kísérleti és a kontroll állatok viselkedése és teljesítménye között lényeges különbség volt, de a kontroll állatok is nyitották az etetőket annak ellenére, hogy ezért jutalmat nem kaptak (9. ábra).

## IRODALOM

1. *Baldwin, B. A.* (1981): Shape Discrimination in Sheeps and Calves. *Anim. Behav.*, 29. 830–834.
2. *Baldwin, B. A.–Ingram, D. L.* (1968): Factors Influencing Behavioural Thermoregulation in Pigs. *Physiol. Behav.*, 3. 409–415.
3. *Baldwin, B. A.–Meese, G. B.* (1979): Social Behaviour in Pigs Studied by Means of Operant Conditioning. *Animal. Behav.*, 27. 947–957.
4. *Barnes, R. H.–Moore, A. U.–Reid, I. M.–Pond, W. G.* (1968): Effect of Food Deprivation on Behavioural Patterns. In: S. S. Schrimshaw and J. E. Gordon (Editors), *Malnutrition, Learning and Behavior*. M.I.T. Press, Cambridge, MA, pp. 203–217.
5. *Bazely, D. R.* (1988): Doctoral Thesis, University of Oxford
6. *Bazely, D. R.–Ensor, C. V.* (1989): Discrimination Learning in Sheep with Cues Varying in Brightness and Hue. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 23. 293–299.
7. *Blakeman, N. E.–Friend, T. H.* (1986): Visual Discrimination at Varying Distances in Spanish Goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 16. 279–283.
8. *Boissy, A.–Le Neindre, P.* (1990): Social Influences on the Reactivity of Heifers: Implications for Learning Abilities in Operant Conditioning. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25. 149–167.
9. *Cahn, M. A.–Harper, J. L.* (1976): The Biology of the Leaf Polymorphism in *Trifolium Repens* L. II. Evidence for the Selection of Leaf Marks in Rumen Fistulated Sheep. *Heredity*, 37. 327–333.
10. *Czakó J. és mtsai* (1984): Juhok és szarvasmarhák tanulási képességének és emlékezőképességének vizsgálata rövid idejű elkülönítésben. Kutatási beszámoló jelentés. (1984) KGST 4.2. és TCP 1/5 témák. (Kézirat)
11. *Entsu, S.* (1989): Shape Discrimination Training for Cattle with a Landolt Ring. *Jap. Jour. of Zootech. Sci.*, 60. 6.
12. *Fraser, A. F.–Broom, D. M.* (1990): Farm Animal behaviour and welfare. *Bailliere Tindall*.
13. *Gardner, L. P.* (1937): The Response of Cows in a Discrimination Problem. *J. Comp. Psychol.* 23. 35–37.
14. *Gardner, L. P.–Nissen, H. W.* (1948): Simple Discrimination Behaviour of Young Chimpanzees: Comparisons with Human Aments and Domestic Animals. *J. Genet. Psychol.*, 72. 145–164.
15. *Grandin, T.* (1989): Voluntary Acceptance of Restraint by Sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 23. 257–261.
16. *Heird, J. C.–Lokey, C. E.–Cogan, D. C.* (1986): Repetability and Comparison of Two Maze Tests to Measure Learning Ability in Horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 16. 103–119.
17. *Hutson, G. D.* (1985): The influence of Barley Food Reward on Sheep Movement Throught a Handling System. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 14. 263–273.
18. *Hutson, G. D.* (1989): Operant Tests of Access to Earth as a Reinforcement for Weaned Piglets. *Anim. Prod.*, 48. 561–569.
19. *Kovalčík, K.–Kovalčíkova, M.* (1936): Learning Ability and Memory Testing in Cattle of Different Ages. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 15. 27–29.
20. *Littman, R. A.–Lanski, L. M.–Rhine, R. J.* (1954): Studies of Individual and Paired Interactional Problem Solving Behaviour of Rats (*Norvegicus Albinos*). *Behaviour*, 7. 189–206.
21. *Mackintosh, W. J.* (1974): *The Psychology of Animal Learning*. Academic Press, London
22. *McCall, C. A.* (1989): The Effect of Body Condition of Horses on Discrimination Learning Abilities. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 22. 327–334.
23. *Mowrer, O. H.* (1940): Animal Studies in the Genesis of Personality *Trans. N. Y. Acad. Sci.*, 3. 8–11.



24. *Mowrer, O. H.* (1960): *Learning Theory and the Symbolic Processes*. New York: Willey
25. *Van Rooijen, J. and Metz, J. H. H.* (1987): A Preliminary Experiment on T-Maze Choice Test. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 19. 51–56.
26. *Seitz, A.* (1951): Untersuchungen über das Formensehen und Optische Grössenunterscheidung bei der Skudde (Ostpreussisches Landschaft). *Z. Tierpsychol.*, 8. 423–441.
27. *Whittlestone, W. G.–Mullford, M. M.–Cate, L. R.–Waue, T.* (1975): Operant Conditioning as a Technique for the Solution of Practical Problems in Animal Husbandry. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.*, 35. 238–247.

*Érkezett: 1991. február*

## A silókukorica szilázs tárolási veszteségei az időtartam és a szárazanyag-tartalom függvényében

A szilázsletetésnek elsősorban a téli hónapokban van jelentősége, különösen a fű- vagy egész növény szilázsok esetében. Ezek tárolási időtartama a 6 hónapot általában nem haladja meg. Más azonban a helyzet a silókukorica szilázs esetében, amelyet folyamatosan egész éven át etetnek a tejelő tehenekkel és hizóbikákkal. Miután a hosszabb ideig tartó tárolás megnövekedett követelményeket támaszt a silózási technológiával szemben, szükség van a veszteségeket befolyásoló paraméterek ismeretére. Ennek vizsgálatához végezték a kísérleteket négy, egyenként 30 m<sup>3</sup> űrtartalmú fóliával takart és betontetővel zárt kísérleti silókban. A betárolás 24 órán belül történt 20,7% és 42,1% szárazanyag-tartalmú anyagokkal. A silókban egyedenként 11–11, 12 kg szecskázott kukoricával töltött hálót helyeztek el egymás felett 50 cm-es távolságban. A tárolás folyamán az összes vizsgálatot az ezekben a hálókban levő anyagból végezték. Egy-egy silót 18, illetve 51–55 hét után nyitották meg és vizsgálták: a szárazanyag-, a zsírsavak, (ecet-, tej-, vajsav), a nyersfehérje és a többi táplálóanyag-tartalom alakulására vonatkozóan.

A vizsgálatok szerint a silók egyes rétegei között elhelyezett hálókban levő anyagok összetétele között nagyok a különbségek. A veszteségek a felső egyharmadban, mintegy 1,5 m-es mélységig, különösen hosszú tároláskor, nagyok, középtájon a rövid és hosszú tárolási idő között alig van különbség.

A szárazanyag-veszteség átlagban 9–10% közötti. A 20,7% szárazanyaggal betárolt zöld növény szárazanyag-tartalma növekedett a tárolás folyamán, a 42,1%-osé csökkent. Az összes mintában a nyersfehérje és nyersrosttartalom csökkent, a nyerszsír és nitrogénmentes anyag növekedett, az energiatartalom nem változott.

Az a tény, hogy a silótartályok felső harmadában nagyobbak a veszteségek aerob folyamatokra enged következtetni.

A kísérletben alkalmazott zárási eljárás – fólia és betonzárónehezék –, amelyet a gyakorlatban rendkívül jónak ítélnék meg, mintegy 1,5 m-es mélységig levegő behatolását teszi lehetővé. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy a nagyobb szárazanyag-tartalmú anyagban (42,1%) a hosszú tárolás során nagyobbak a veszteségek, mint a kisebb (20,7%) szárazanyagúnál, amelyet kevésbé képes a levegő átjárni.

Az illózsírsav-tartalom alakulása ugyancsak azt bizonyítja, hogy aerob folyamatok jutnak szerephez a silók felső harmadában, amennyiben a kisebb tejsavtartalom a tárolás első szakaszában a tejsavas erjedés gátlására utal, míg a hosszú tárolás során megnövekedett ecetsavtartalom a levegő hatására bekövetkezett heterofermentív tejsavbaktériumok tevékenységére utal. A szilázsokban képződött ammónia nitrogén azt támasztja alá, hogy nemcsak a vajsavbaktériumok tevékenysége révén épülhet le a fehérje, jelen szilázsokban ugyanis csak nyomokban tudtak vasjavat kimutatni.

A nyersrost- és nitrogénmentes anyagtartalom alig változik a tárolás folyamán. Az eredmények szerint a nagyobb szárazanyag-tartalommal betárolt anyagok esetében a felső 1,5 méteres szakaszban a levegő behatolás következtében a veszteségek megnövekszenek egész éven át való tárolásnál.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar  
Húsnyúl-tenyésztési csoport, Kaposvár  
(Intézeti igazgató: dr. Horn Péter)

## A sűrített fialtatás szerepe az anyanyulak kiválasztásában

Szendrő Zsolt

### Summary

*Szendrő Zs.*: SIGNIFICANCE OF INTENSIVE BREEDING IN SELECTION OF DOES

In two New Zealand White populations the author examined the production parameters of does that were put on a frequent breeding scheme in three consecutive reproduction cycle (intensive breeding). Data were compared to those obtained by does of identical age, bred in identical period of the year but not immediately breeding. In identical management conditions the litter size at birth of the intensive does was less by 0.12–0.26. The difference between litter size of the two does groups at 21 days of age (0.17–0.26) was statistically not significant. In respect of rate of mortality of suckling rabbits (3.2–6.4%), weight gain till 21 days of age (182–188 g) and individual weight gain (18–26 g) offsprings of the intensively breed does produced the better results. The results permit the conclusion that post partum breeding is accompanied by positive results only if health status and constitution of the does makes them suitable for this intensive breeding. Selection for frequent littering therefore is selection also for better constitution.

*Author's address*: Pannon University of Agricultural Sciences, 7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

### Bevezetés

A házinyúl-tenyésztésben a 70-es évektől egyre több kutató kezdte vizsgálni a post-partum fedeztetésnek az anyanyulak termelésére gyakorolt hatását. A kutatási eredmények többsége szerint a közvetlen fialás után újravemhesült csoportban a születéskori és a választáskori alomlétszám kisebb-nagyobb mértékben csökken, a halvaszületés és a szoptatás alatti elhullás általában nő, míg az alom és az egyedi tömeggyarapodás alig változik (Surdeau *et al.*, 1980 és 1984, Harris *et al.*, 1982, Szendrő *et al.*, 1984, Partridge *et al.*, 1984, Desalvo és Zucchi, 1985, Méndez *et al.*, 1985). Az irodalmi adatokból logikusan következne, hogy az egymás után több alkalommal sűrítve fialó anyáknál a vizsgált tulajdonságokban jelentős termelés-visszaeséssel kell számolni. Ennek ellenére egy korábbi vizsgálatunk (Szendrő *et al.*, 1983) szerint az egymás után 3 vagy 4 alkalommal sűrítve fialó anyanyulak a legtöbb tulajdonságban a populáció átlagát meghaladó termelésre voltak képesek. Ez késztetett minket arra, hogy nagyobb állományon, a módszertani hibák kiküszöbölésével ellenőrizzük korábbi megfigyelésünket.

### Saját vizsgálatok

*Anyag és módszer:* A vizsgálatot két újjélandi fehér populáción (A és B vonal) végeztük. A törzskönyvi nyilvántartásból kigyűjtöttük azoknak az 5–20 hónapos anyanyulaknak a termelési adatait (születéskori és 21 napos alomlétszám, 0–21 nap közötti alom- és egyedi tömeggyarapodás, 21 napos korrig felnevelt nyulak aránya), amelyek az első fialás után még két alkalommal közvetlenül a fialás után lettek fedeztetve és le is fialtak (intenzív csoport). Egyidejűleg kigyűjtöttük az előzőkkel egykorú, az év azonos szakában szintén közvetlen fialás után fedeztetett, de nem sűrítetten fialó anyanyulak (extenzív csoport) termelési adatait is. Azonos időszak alatt, amíg az intenzív csoportba sorolt anyanyulak háromszor fialtak, az extenzív csoport egyedei csak 1 vagy 2 fialást értek el. Az intenzív és az extenzív csoportban az A vonalban 26 és 40, a B vonalban 45 és 99 anyanyúl szerepelt. Az egyes csoportokban sorrendben 78, 62, 135 és 119 fialást értékeltünk.

Az anyanyulakat egyszintes, rácspadozatú ketrecekben, télen fűtött istállóban tartottuk. Ad libitum kaptak kereskedelmi forgalomban kapható nyúltápot és tetszés szerint vehettek fel a súlyszelepes önitatókból ivóvizet.

*Vizsgálati eredmények:* A vizsgált két vonalban az intenzív és az extenzív csoport tulajdonságonkénti átlagos termelését, a szórásokat, a csoportok közötti különbségeket és a statisztikai próba eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az eredmények azt mutatják, hogy a születéskori alomlétszámot kivéve a többi tulajdonságban az intenzív csoport anyái értek el jobb teljesítményt. A több egymás utáni alkalommal sűrítetten fialó anyanyulak fölénye az extenzív csoporttal szemben az alomtömeggyarapodásban a legnagyobb (11,4–11,0%), ezt az egyedi tömeggyarapodás (6,2–9,8%), a felnevelési arány (3,2–6,4%) majd a 21 napos kori alomlétszám (2,6–4,9%) követi.

### Eredmények értékelése és következtetések

Az irodalmi és a saját vizsgálati eredmények látszólag ellentmondanak egymásnak. Az ellentmondás feloldásában az ok és az okozat helyes megválasztása nyújt segítséget. Ugyanis nem a több alkalommal egymás utáni sűrített fialás hatott kedvezően a vizsgált tulajdonságra, hanem az egészséges, az átlagon felüli termelésre képes, jó konstitúciójú egyedek vették fel a bakot és vemhesültek több alkalommal közvetlenül a fialás után. Ennek alapján a szelekcióban a sűrített fialtatást egy olyan terhelési próbának is felfoghatjuk, amellyel az intenzív igénybevétel jobban bíró egyedek kiválaszthatók. A fialási gyakoriság növelésére folytatott szelekcióval tehát egyidejűleg a legjobb konstitúciójú egyedeket választjuk ki.

Ezt támasztja alá korábbi hasonló vizsgálatunk (Szendrő *et al.*, 1983) mellett több más céllal végzett kísérlet is. Két esetben (Szendrő *et al.*, 1989, Biróné és Szendrő, 1990) értékeltük a származási alomlétszámnak az anyanyulak termelésére gyakorolt hatását. Bár más vizsgálatokhoz (Babile és Matheron, 1980, Babile *et al.*, 1984) hasonlóan a népesebb alomban született és nevelkedett anyanyulak fialáskori alomlétszáma általában csökkent, de a legnagyobb alomból származó anyanyulak mégis az átlagot meghaladó teljesítményre voltak képesek. Hasonló összefüggést kaptunk, amikor az alomlétszám

1. táblázat

Az egymás után több alkalommal sűrítetten fialó (intenzív) és a nem sűrítetten fialó (extenzív) anyák termelése

Tulajdonság (1)	Intenzív (2) (2)			Extenzív (3)			Eltérés (4) $x_1 - x_2$	Szignifikancia szint (5)
	n	$x_1$	$\pm s$	n	$x_2$	$\pm s$		
<i>„A” vonal (6)</i>								
Születéskori alomlétszám (8)	78	7,95	$\pm 2,41$	62	8,21	$\pm 2,48$	-0,26	NS
21 napos alomlétszám (9)	78	6,68	$\pm 2,07$	62	6,37	$\pm 2,31$	+0,31	NS
Alomtömeggyarapodás, g (0–21 nap) (10)	78	1874	$\pm 416$	62	1688	$\pm 582$	+186	0,05
Egyedi tömeggyarapodás, g (0–21 nap) (11)	78	302	$\pm 90$	62	275	$\pm 81$	+27	0,1
Felnevelési arány, % (12)		84,0			77,6		+6,4	0,01
<i>„B” vonal (7)</i>								
Születéskori alomlétszám (8)	135	8,08	$\pm 2,49$	119	8,20	$\pm 2,53$	-0,12	NS
21 napos alomlétszám (9)	135	6,67	$\pm 2,14$	119	6,50	$\pm 2,35$	+0,17	NS
Alomtömeggyarapodás, g (0–21 nap) (10)	135	1937	$\pm 564$	119	1755	$\pm 555$	+182	0,01
Egyedi tömeggyarapodás, g (0–21 nap) (11)	135	307	$\pm 89$	119	289	$\pm 95$	+18	NS
Felnevelési arány, % (12)		82,5			79,3		+3,2	0,1

n = az almok száma (13)

*Production of does in intensive and in extensive breeding regime*

characteristics (1), intensive breeding (2), extensive breeding (3), difference (4), level of significance (5), line „A” (6), line „B” (7), litter size at birth (8), litter size at 21 days of age (9), litter weight gain between day 0 and 21, g (10), average individual weight gain between day 0 and 21, g (11), rate of rearing up. % (12)

szám és a teljes alompusztulás kapcsolatát vizsgáltuk (Szendrő és Barna, 1984). Ebben a kísérletben is – az előzőekhez hasonlóan – a tíznel népesebb almokban ritkábban (7,5–14,8%) fordult elő az alom teljes elpusztulása, mint a kis almokban (16,4–28,4%). Mindezek a kutatási eredmények azt bizonyítják, hogy vannak az anyanyulaknak olyan mérhető tulajdonságai (sűrített fialás, kiemelkedően nagy alomlétszám), amelyek bizonyos jelzést adnak az egyed konstitúciójáról. Ezeknek az információknak a nemesítésben történő hasznosítása a jobb szervezeti felépítésű egyedek kiválasztását segíti elő.

## IRODALOM

1. *Babile, R.-Matheron, G.* (1980): Utilisation d'une composante de l'effet maternal sur la productivite numerique. Premiers resultats. Selection et development. Seance Semestrielle, Toulouse, 43-50.
2. *Babile et al.* (1984): Effects de l'environnement post natal sur la reproduction des lapines. Cuniculture, 58. 175-179.
3. *Bíróné Németh E.-Szendrő Zs.* (1990): A származási alomlétszám szerepe az anyanyulak kiválasztásában. Szaktanácsok. Pannon ATE Állattenyésztési Kar, Kaposvár, 1990. 3-4. 20-21.
4. *Desalvo, F.-Zucchi, P.* (1985): Analisi sui ritmi di riproduzione. Coniglicoltura, 3. 45-52.
5. *Harris, D. J.-Cheeke, P. R.-Patton, N. M.* (1982): Effect of diet, light and breeding schedule on rabbit performance. J. Appl. Rabbit Res., 5.2. 33-37.
6. *Méndez, J.-de Blas, J. C.-Fraga, M. J.* (1986): The effects of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. J. Anim. Sci., 62. 1624-1634.
7. *Partridge, G. G.-Allan, S. J.-Findlay, M.-Corrigal, W.* (1984): The effect of reducing the remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. Anim. Prod., 39. 465-472.
8. *Surdeau, Ph.-Matheron, G.-Perrier, G.* (1980): Etude comparee de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair. II. World Rabbit Cong., Roma II. 104-116.
9. *Szendrő Zs.-Barna J.* (1983): Az elhulást befolyásoló néhány tényező vizsgálata szopós és növendék nyúlállományokban. Baromfitenyésztés és Feldolgozás, 4. 172-180.
10. *Szendrő Zs.-Láng M.-Szabó J.* (1989): Az anyanyulak termelésének alakulása, attól az alomlétszámtól függően, amelyben születtek és nevelkedtek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 38. 2. 159-163.
11. *Szendrő Zs.-Nguyen T. K. T.-Eőry A.-Suschka A.* (1983): A sűrített fialtatás hatása az anyanyulak termelésére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. 6. 555-569.
12. *Szendrő Zs.-Szabó L.-Csonka L.* (1984): The influence of parturition frequency on the productive efficiency of the does. III. World Rabbit Cong., Roma, II. 117-130.

Érkezett: 1991. január

Állatorvostudományi Egyetem, Növénytan Tanszék,  
Budapest  
(Tanszékvezető: dr. Vetter János)

## Zöldtakarmány-célú Amaranthus kultúrfajok beltartalmi vizsgálata

### 1. Közlemény

Vetter János–Szőcs Zoltán

#### Summary

Vetter J.–Szőcs Z.: CHEMICAL ANALYSIS OF GREEN-FODDER AMARANTHUS  
(1st publication)

The chemical composition (dry matter-, crude- and digestible protein-, crude fiber-, ash-, ADF-, lignin-, cellulose- and nitrate contents) of 10 Amaranthus species was analysed. These plants were cultivated in the Botanical Garden of Ecological and Botanical Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, the chemical analysis were made in Botanical Department and Central Laboratory of the University of Veterinary Sci. (Budapest)

It can be established:

1. The main dry matter producent are the leaves
2. The nutritive value of investigated Amaranthus-species – on the basis of its important parameters (crude protein-, digestible protein-, crude fiber contents) are similar that of green maize and Sorghum species, but its crude-fat content is smaller, the crude ash content is higher.
3. The mineral components:
  - a) The content of toxic elements (Cd, Hg, Cr, As) is very small or can not be detected
  - b) The content of important macroelements (K, Ca, P and Mg) are remarkable. The Ca:P rate is advantageous.

Although there are some uninvestigated problems (for example: the probable yields, the optimal time of the sowing and the harvesting, the time-dinamism of chemical parameters etc. These plants, the Amaranthus species have very good potential possibilities (primarily: drought resistance) for the production in Hungary and this demands an interdisciplinary and planed work in the future too.

Authors' address: University of Veterinary Sciences 1078 Budapest, Landler J. u. 2.

#### Bevezetés

Az Amaranthus nemzetség fajai közül hazánkban, mint egész Euráziában, a gyomok a legismertebbek (pl. az Amaranthus retroflexus). Néhány fajt dísznövényként is termesztenek, vannak azonban ebben a nemzetségben régi kultúrnövények is. Egykor, a kukorica mellett a mag-Amaranthusok voltak az inka és azték birodalom legfontosabb kenyérnövényei. Ezeken a területeken mindmáig termesztésben vannak, immár több mint 6000 éve. A spanyol hódítás nyomán erősen visszaszorultak, de a folytonosság nem szakadt meg, mert Columbus után ezek a kultúr-Amaranthusok a világ majd minden részére eljuttattak: számos fajtát termesztik Afrikában, Indiában, Kínában stb. Csupán Európa nem

figyelt fel rájuk. A dísznövény *Amaranthus*okat befogadták ugyan az európai kertek és parkok, de azt ma csak kevesen tudják, hogy magvaikból kenyér (és még számos termék) készíthető. A mag-*Amaranthus*ok, a levélzöldség- és takarmány célú fajok (fajták) pedig szinte teljesen ismeretlenek még a szakemberek előtt is.

Az 1970-es évek elején az USA-ban újra „felfedezték” a termesztett *Amaranthus* fajokat, összegyűjtötték a fellelhető kultúrváltozatokat, tájfajtákat (ezek száma igen nagy), nemesítésükkel újabbakat állítottak elő és megoldották a nagyüzemi termesztést. Ma már az *Amaranthus* termesztés az USA-ban széles körben elterjedt, a magból készült termékek pedig fokozatosan meghódítják a nyugati piacokat (Anon, 1984, Weber, 1988).

A levélzöldség-*Amaranthus*ok termesztése szintén hosszú múltra tekinthet vissza. Egyik-másik fajuk Dél-Európában ma is kedvelt zöldszégnövény, melynek helye van a korszerű (bio)-táplálkozás választékában is. E növények azonban nemcsak emberi tápláléknak, hanem zöldtakarmánynak, sőt levélfehérje koncentrátum készítésére is alkalmasak.

Dél-Amerikában évezredek óta termesztik egyes fajukat zöldtakarmánynak, s újabban Mexikóban, Kínában, sőt Kanadában is kísérleteznek ilyen irányú hasznosításukkal. Meglepően magas hozamokról számolnak be a publikációk: Kínában 3–4-szeri vágással 170 t/ha, Mexikóban pedig 106 t/ha hozamot kapnak egyszeri kaszálásra (!).

### Saját vizsgálatok

Az MTA ÖBKI és az ÁOTE Növénytani Tanszéke 1989-ben közösen vizsgálta a zöldtakarmánynak alkalmas *Amaranthus* fajok különböző beltartalmi mutatóit. Vizsgálatainkhoz 10 *Amaranthus* fajt, illetve fajtát választottunk. A kiválasztásnál arra törekedtünk, hogy minél többféle típust képviseljenek. Van közöttük *A. cruentus*, *A. hybridus*, *A. blitum*, *A. lividus*, *A. edulis*, *A. hypochondriacus*, *A. tricolor*, *A. caudatus* convar. *gibbosus*, különböző világrészekről. Többéves termesztési kísérleteink bizonyították, hogy e fajok hazai termesztésének klimatikus akadálya nincs, talajban nem válogatósak, a tápanyag-utánpótlás iránt nem igényesek és meglepően jól viselik a szárazságot.

A kísérleti állományt az MTA ÖBKI Botanikus kertje kísérleti területén neveltük, öntözés nélküli, száraz homoktalajon, amely kb. 15 éve semmilyen trágyázást nem kapott. A vetés május közepén, illetve június végén történt (másodvetést imitálva).

A mintákat 1989. július elején, augusztusban, illetve szeptemberben vettük, amit mindig teljes növények jelentettek. A levegáskor kb. 5 cm-es tarlót hagytunk. Egy esetben a júniusi vágás utáni sarjából történt a mintavétel.

A laboratóriumi vizsgálatokat az ÁOTE Növénytani Tanszéke és Központi Laboratóriuma végezte, finomra őrölt anyagokból. Ennek során a nyersfehérje, nyersszár-, nyersrost- és nyershamutartalmakat a szokásos standard módszerekkel (MSZ 6830), az emészthetőséget *in vitro* pepszines, szabvány módszerrel határoztuk meg. A növények nitráttartalmának méréséhez vizes kivonatot készítettünk, majd a nitráttartalmat spektrofotometriásan (Barker, 1974 nyomán) mértük. A növényi anyagok ásványi elem-tartalmának meghatározásához speciális salétromsav-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-os feltárást végeztünk (zárt térben, teflon edényben), majd a kapott, szűrt és hígított anyag elemtartalmait ICP módszerrel határozták meg (utóbbi mérések a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem kémiai



1. táblázat

A vizált *Amaranthus* fajok átlagos szárazanyag- és nitráttartalma

Szárazanyagtartalom (%) (1)	
egész növény (2)	10–15
levél (3)	16–18
szár (4)	8–10
Levél : szár arány (5)	min. 1:1,10
	max. 1:1,85
Átlagos NO <sub>3</sub> -tartalom (6)	
g/kg szárazanyag (7)	0,19
g/kg friss anyag (8)	

*Average dry matter and nitrate content of the Amaranthus species tested*

dry matter content, % (1), whole plant (2), leaf (3), stalk (4), leaf:stalk ratio (5), average No<sub>3</sub>-content (6), g/kg dry matter (7), g/kg fresh material (8)

tanszékén történtek, dr. Fodor Péter egyetemi docens irányításával). A növényi anyagok ADF-, lignin- és cellulóztartalmát korábbi módszerkombinációkkal (Vetter, 1988) határoztuk meg.

### Eredmények

Megállapítottuk, hogy az egész növény szárazanyag-tartalma 10–15% között változott. A szárazanyag-tartalom fő hordozója a levél (átlagosan 16–18%), míg a szár átlagosan csak 8–10%-ot tartalmazott (1. táblázat). Ezek, a 10 faj átlagában kapott adatok igazolják, a növények sajátos, a mérsékeltövi klíma növényeitől eltérő morfológiai-szöveti jellegét, a szár ugyanis szemmel láthatóan nagy víztartalmú, laza szöveti szerkezetű (még a legszárazabb időszakban vett mintákban is).

A levél:szár arány 1:1,10 és 1:1,85 érték közötti, azaz a szár tömege legfeljebb 1,85-szöröse a levél össztömegének.

A szárított és aprított növényminták beltartalmi adatait a 2. táblázatban összegeztük. Ide a 10 minta, összesen 30–30 mérési adatának átlaga és szórása került, amit azután száraz és friss tömegegységre vonatkoztattunk. Tekintve, hogy a kapott adatok önmagukban kevésbé értékelhetők, összehasonlítási alapul a tömegtakarmány-forrásul szolgáló *silókukoricának* és *szudánifűnek* Gundel és mtsai (1988) által közölt átlagos szármértékeit, illetve az ADF-, lignin- és cellulóztartalom esetében saját korábbi cikkünk (Vetter, 1988) adatait választottuk. Ennek alapján: az átlagos 120,9 g/kg s.a. nyersfehérjetartalom meghaladja a silókukorica és a szudánifű értékeit, míg friss tömegegységre vonatkoztatva azoktól elmarad. Az emészthető nyersfehérjetartalom (84,8 g/kg s.a.) jelentősen meghaladja a silókukorica és a szudánifű megfelelő értékeit, friss tömegegységre vonatkoztatva valamivel kisebb az összehasonlítási alapul választott növényekénél. Az emészthetőséget tekintve az *Amaranthus* értéke 70%-os. Figyelemreméltó, hogy a júliusi mintában mértük a legmagasabb nyersfehérje-értéket (163 g/kg) és a legalacsonyabb rost-, lignin- és cellulóztartalmakat. Az augusztusi és szeptemberi mintákban a fehérjetartalom alacsonyabb, a másik három jellemző magasabb értéket mutatott.

Az *Amaranthus* minták nyersszártartalma lényegesen kisebb a silókukorica és a szu-

2. táblázat

## A vizsgált Amaranthus fajok átlagos beltartalmi értékei

		Amaranthus fajok (1)		Silókukorica viasz- érésben* (2)		Szudánifű virágzásban* (3)	
		A	B	A	B	A	B
Nyersfehérje (4)	1	120,9	16,2	78	25,4	100	25
	2	26	5,6				
Emészthető nyersfehérje (5)	1	84,8	11,3	44	14,4	64	16
	2	22	3,0				
Nyerszsír (6)	1	8,4	1,1	35	11,4	24	6
	2	2,3	0,3				
Nyersrost (7)	1	232,9	30,9	187	60,9	315	78
	2	35,6	5,5				
Hamu (8)	1	149,8	20,3	44	14,3	85	4,7
	2	32,2	6,0				
ADF	1	317,4	42,2	Pázsitfűvek**		Pillangósok**	
	2	42	7,2	387		267	
Lignin	1	91,7	12,1	82,9		64,7	
	2	14,9	2,2	28,9		20,3	
Cellulóz	1	222,2	29,5	289		190	
	2	29,9	5,0	39		38	

A: g/kg szárazanyag, B: g/kg friss anyag, (9)

1.: a 10 faj 30 adatának számtani középértéke (10), 2.: szórása (11)

\*Gundel és munkatársai (1988) nyomán

\*\*Vetter (1988) nyomán

*Average nutrient content of the Amaranthus breeds tested*

Amaranthus breeds (1), silage maize (2), Sudan grass (3), crude protein (4), digestible crude protein (5), crude fat (6), crude fibre (7), ash (8), A: g/kg dry matter, B: g/kg fresh material (9), mean of the 30 data of 10 species (10), SD (11)

dánifű értékénél és – érdekes módon – a pázsitfűvek kis nyerszsírtartalmával vethető össze. A növények jellegének, habitusának ismeretében nem meglepő, hogy nyersrost-tartalmuk kisebb a silókukoricáénál (szárazanyag egységben), illetve lényegesen kisebb mindkét növénynél, ha a friss tömegegységre vonatkoztatunk. A növény tehát – éppen sajátos szárszerkezetéből következően – kevésbé tekinthető rosthordozónak.

Meglepően magas a minták átlagos hamutartalma (149 g/kg sza.), friss tömegegységre számolva a különbség kisebb.

A 2. táblázat alsó rovatai tartalmazzák az Amaranthus minták átlagos ADF-, lignin-

3. táblázat

A vizsgált *Amaranthus* minták átlagos elemtartalma  
(mg/kg a teljes növény szárazanyagára nézve)

Elem (1)	átlag (2)	szórás (3)	elem (1)	átlag (2)	szórás (3)
Al	87,3	49	Li	0,36	0,19
As	0,05		Mg	7899	1662
B	29,9	3,2	Mn	22,9	3,7
Ba	10,7	4,3	Mo	0,36	0,3
Ca	17362	2651	Na	346	22
Cd	0,31	0,07	Ni	2,3	0,6
Co	0,09	0,12	P	4023	877
Cr	0,35	0,40	Se	0	
Cu	6,0	1,4	Sr	68	13
Fe	170	93	Ti	2,9	2,5
Ga	1,5	1,4	V	0,25	0,17
Hg	0		Zn	35,8	8,4
K	46090	12598	—		

*Average element content of Amaranthus samples tested (mg/kg dry matter)*

element (1), average (2), SD (3)

és cellulóztartalmának adatait. Tekintve, hogy összehasonlítási alapul itt csak a korábbi saját munkánk adataira hivatkozhatunk, a pázsítfűfajok, illetve pillangós fajok átlagához volt módunk az *Amaranthus*ok átlagos értékeit viszonyítani. Ezek szerint: az *Amaranthus*ok ADF-tartalma a pillangósok és a pázsítfüvek átlaga között helyezkedik el, lignintartalma némiképp meghaladja a pázsítfüvek és pillangósok megfelelő értékeit, a cellulóztartalom pedig köztes helyet foglal el a pázsítfüvek és a pillangósok megfelelő értékei között.

Hasonló minta- és ismétlésszámban vizsgáltuk az *Amaranthus* fajok ásványi elem tartalmát 20 elem esetében. Az adatokat a 3. táblázat tartalmazza. Megállapíthatjuk, hogy a fajok toxikus elemeket, nehézfémeket nem vagy csak igen kis mennyiségben tartalmaznak. A *kadmium*-tartalom jelentéktelen (0,3 mg/kg szárazanyagra), a *króm* mennyisége hasonló (0,35 mg/kg), a növények *arzént* alig kimutatható mennyiségben (0,05 mg/kg) tartalmaznak, míg *higany*tartalmuk nem volt kimutatható. *Stroncium*-tartalmuk átlagosan 68 mg/kg, ami némiképp meghaladta a korábbi munkánk során pázsítfüvekre, gyeppalkotókra és egyéb takarmánynövényekre kapott átlagos adatainkat (10–60 mg/kg). Megállapítottuk, hogy a fajok nem mutatnak egyik elemre nézve sem akkumuláló (felhalmozó) képességet.

Vizsgált mintáink igen jelentős *kalcium*tartalmúak (17,3 g/kg), a friss anyagra számított 2,3 g/kg érték megfelelő kalciumszintet jelez. Igen jelentős a *kálium*tartalom (46,9 g/kg, illetve 6,1 g/kg), s nem kicsi a *magnézium*tartalom sem. Az *Amaranthus*-fajok *foszfortartalma* közepesnek mondható, a Ca:P arány nem tér el az optimálisnak tartott 3:1-től.

A takarmányozási szempontból fontos mikroelemek közül a *Cu* (6 mg/kg) a *Zn* (35 mg/kg) közel van a hazai szénak átlagaként ismert (Tölgyesi, 1969) 8,0, illetve 25 mg/kg-hoz. *Mangán*ban az *Amaranthus*-ok relatíve nem túl gazdagok (22,9 mg/kg).

Vizsgálataink során – a szakirodalom és korábban végzett vizsgálataink alapján – az Amaranthus nemzetséget potenciális  $\text{NO}_3$ -hordozónak tekintettük. A mérési adatok szerint (1. táblázat) átlagosan 1,45 g/kg szá. nitrátszintet mértünk, ami friss anyagra nézve: 0,19 g/kg volt. Tekintve, hogy ezek az adatok széles sávban szóródnak, valószínűleg szükség van az alacsonyabb nitráttartalmú fajok kiválasztására, másrészt, a mért értékek toxicitási szempontból *nem jelentősek*.

Az Amaranthus növények egészének hasznosításának lehetőségét célzó beltartalmi vizsgálatsorozat alapján megállapíthatjuk, hogy e fajok (termesztési előnyeiken túl) az alábbi sajátságokat mutatják:

1. Szárazanyag termelésük fő hordozója a *levélzet*, bár az átlagos levél:szár tömegarány természetesen az utóbbi javára alakul.

2. Az Amaranthus-fajok takarmányozási szempontból fontos paramétereik alapján (nyersfehérje, emészthető fehérje, nyersrost) közel állnak a silókukorica, illetve a szudáni-fű hasonló mutatóihoz, nyersszírtartalmuk alacsonyabb, nyershamutartalmuk magasabb az összehasonlításul választott növényekénél.

3. Az ásványi alkotók közül:

a) Toxikus elemek (Cd, Hg, Cr, As) felhalmozására utaló mennyiségeket nem találunk.

b) A takarmányozási szempontból fontos makroelemek (K, Ca, P, Mg) mennyisége megfelelő, a növény szárazanyagára vetített K, Ca, Mg-tartalma jelentős. A Ca:P arány kedvező. A mikroelemek közül a Fe, Mn, Cu és Mo szint kiegyenlített.

Mindezek alapján úgy véljük, hogy a zöldtakarmánynak alkalmas Amaranthus-fajok, fajták meghonosításával, érdemes lenne a továbbiakban intenzíven foglalkozni. Természetesen számos kérdés vár még tisztázásra. Nincsenek pontos hazai adataink a várható hozamokról, az optimális vetési és betakarítási időpont(ok)ról, a beltartalmi mutatók időbeli változásának dinamikájáról és még számos kérdéstről. A növénycsoportban rejlő, véleményünk szerint nagy potenciális lehetőségek (igénytelenség, szárazságtűrés) feltárása további, összehangolt, interdiszciplináris kutatómunkát igényel.

A vizsgálatokat a „Botanikus kert elő gyűjteményekben rejlő hasznosítási lehetőségek feltárása” II./810. sz. OTKA-téma keretében és támogatásával végeztük el.

#### IRODALOM

1. Anon, A. (1984): Amaranth. National Academy Press, Washington, 76. pp.
2. Barker, A. V. (1974): Nitrate determinations in soil, water and plants. Research Bulletin, No. 611. 16–18. p.
3. Gundel J. et al. (1988): Beltartalmi adatok, in: Kakuk T.–Schmidt J.: Takarmányozástan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
4. MSZ 6830: Takarmányok tápláléértékének megállapítása, kémiai vizsgálatok és számítások, Budapest
5. Tölgyesi Gy. (1969): A növények mikroelemtartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
6. Vetter J. (1988): Adatok gyepalkotó növényfajok rost-, lignin- és cellulóztartalmáról. Állattenyésztés és Takarmányozás. 38. 4. 373–381.
7. Weber, L. E. (1988): Amaranth Grain Production Guide 1988., RRC Rhodale Press, Inc., Emmaus, USA, 25 pp.

Debreceni Agrártudományi Egyetem  
Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen  
Állattenyésztési és Tartástechnológiai intézet  
(Igazgató: dr. Veress László)

## Az alkaloida-mentesített keserű csillagfürt takarmányértéke sertésben

*Herold István–Szabó Péter*

### Summary

*Herold I.–Szabó P.: FEEDING VALUE OF ALKALOID FREED BITTER LUPINE IN PIGS*

Bitter lupine freed from alkaloid by treatment with phosphatic hot water was added in 6 per cent proportion to the daily ration of 464 smaller (37.2 kg) and heavier (50.2 kg) Hungarian Landrace x Duroc fatteners. The lupine substituted 4.7 and 1.0% extracted soybean meal in the diet of the lighter and heavier pigs, respectively. The substitution also stood for 2.0% meat meal and 2% maize in the diet of the older pigs.

Experimental pigs produced 3–13% greater weight gain in comparison with controls. The savings in FCR, energy intake, digestible protein intake and feeding expenses for unit weight gain proved 5.5–8.0, 0–13, 5–12 and 7.5–8.5%, respectively. Rate of mortality and emergency slaughters decreased by 12–16% and the fattening period shortened by 10–14 days. Besides, slaughter quality, biological value and composition of the meat and liver improved considerably too.

*Authors' address:* University of Agricultural Sciences, 4015 Debrecen, Böszörményi u. 138.

### Bevezetés

Állatállományunk létszám- és minőségbeli felfutása miatt, tehát mintegy három évtizede igen jelentős fehérjehiány alakult ki hazánkban. A helyzetet tovább nehezítette a korábban hagyományos halliszt-import bedugulása, részben a kínálati piac beszűkülése, részben a takarmányok árának erős növekedése miatt. Nem sikerült számottevően előrelépni a forrólevegős zöldnövényliszt-gyártási programunkkal sem. Új fehérjeforrások után kellett néznünk, egyes fehérjetakarmányaink termesztésének korszerűsítése, intenzívebbé tétele, vetésterületének kiterjesztése vált szükségessé. A figyelem újból a hüvelyes magvak termesztése felé fordult. A csillagfürt takarmányozási jelentősége korábban is nyilvánvaló volt, termesztésének és széles körű etetésének azonban a mindenkori árviszonyok gátat szabtak.

*Antoni* (1969) már két évtizeddel ezelőtt örömmel nyugtázta, *Lee* (1980) és *Bélték* (1988) is tényként állapították meg, hogy a nyugat-európai országokban növekszik a hüvelyes takarmányok vetésterülete és felhasználása takarmányozásra. Köztük a csillagfürt egyes fajtái olyan szerepet tölthetnek be, ami megtörheti az amerikai szójadara és az északi fekvésű országokból származó repcedara egyeduralmát. Ezt a ténytet nem hagyhatjuk figyelmen kívül. *Eke* (1983) már korábban jelezte, hogy nincs elég dollárunk takar-

## 1. táblázat

Termelési adatok a sertéshizlalási kísérletben, M-1 jelű tápon

A kísérlet jele (1)	Csoport (2)	Stat. érték jele (3)	Beállítási		Zárási		Ráház- lalt tömeg kg (6)	Hizla- lási na- pok száma (7)	Átlagos napi testtö- meg- gyara- podás g (8)	Elhullás és kényszer- vágás (9)	
			n	test- tömeg kg (4)	n	test- tömeg kg (5)				db	%
I.	Kísérleti (10)	$\bar{x}$	35,64	48,94	124	13,30	25	532	2	1,58	
		s	4,23	5,74	11,73	1,95	78	14,66			
		cv%	11,87	11,73							
	Kontroll (11)	$\bar{x}$	38,80	51,75	109	12,95	25	518	2	1,80	
		s	5,62	7,13	13,78	1,80	72	13,89			
		cv%	14,48	13,78							
Szignifikanciaszint (12)		P%	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	
Eltérés a kontroll-tól (13)	abszolút (14)		-3,16	-2,81	-	+0,35	-	+14	-	-0,22	
	relatív % (15)		-8,14	-5,43	-	+2,70	-	+2,70	-	-12,22	

*Production data in the pig fattening experiment with M-1 feed*

sign of the experiment (1), group (2), sign of the statistical parameter (3), initial live weight, kg (4), live weight at the end, kg (5), weight gain, kg (6), number of fattening days (7), average daily weight gain, g (8), mortality and rate of emergency slaughter (9), experimental (10), control (11), level of significance (12), difference to control (13), absolute (14), relative (15)

2. táblázat

Takarmányértékesítés a sertéshizlalási kísérletekben, M-1 jelű tápon

A kísérlet jele (1)	Csoport (2)	1 kg testtömeggyarapodásra jutó (3)			
		takarmány kg (4)	DEs MJ/kg	em. fehérje g (5)	tak. költség Ft (6)
I.	Kísérleti (7)	2,91	39,17	390	29,33
	Kontroll (8)	3,08	38,28	410	31,69
Eltérés a kontrolltól (9)	abszolút (10)	-0,17	+0,89	-20	-2,36
	relatív % (11)	-5,52	+2,32	-4,87	-7,45

*Feed conversion rate (FCR) in the pig fattening experiments with M-1 feed*

sign of the experiment (1), group (2), for 1 kg weight gain (3), feed, kg (4), digestible protein, g (5), feed cost, Ft (6), experimental (7), control (8), difference to control (9), absolute (10), relative (11)

mánybehozatalra. Az utóbbi évtizedben importált szójadara értéke évi 200 millió dollár – emlékeztet *Fehér* (1987), ezért magunknak kell megtermelnünk a hiányzó fehérjét. A szója és a lóbab mellett a csillagfürt termesztésének növelését jelöli meg alapvetően járható útnak. *Bélteky* (1988) is jelentős szerepet jósol a csillagfürtnek. 4–8-szor annyi lizint és mintegy 2-szer annyi metionint tartalmaz, mint a gabonamagvak többsége. Biológiai értéke 71–75 között ingadozik, és nem vagy alig marad el az extrahált szójáétól (*Herold*, 1977, *Hill* 1977). Aminosavtartalma is igen kedvező, csak lizinben és metioninban (*Jécsai és mtsai*, 1986, *Szelényiné és mtsai*, 1984, 1985) valamint triptofánban (*Herold*, 1977) szegényebb a szójánál. *Scseglov* (1963), *Fekete és mtsai* (1978a), továbbá *Mohainé* (1981) a sertések takarmányozásában az állati eredetű fehérjét és a szóját csaknem teljesen helyettesíthetőnek tartják vele. Ha lizin- és metionin-kiegészítést alkalmazunk, *Fekete és mtsai* (1978b), *Kovács és mtsai* (1979), *Hackbarth* (1963), *Seidler és mtsai* (1984), *Hale és Miller* (1985) szerint a szója vagy a halliszt teljes egészében kihagyható. A sertésállományokban *Borbély és mtsai* (1982) a szója 33%-át, *Szelényiné és mtsai* (1984, 1985) a 30%-át, *Bélteky* (1988) a 66%-át tartja csillagfürttel helyettesíthetőnek. Évente akár 300 ezer tonna csillagfürtöt is fel tudnánk használni a szója helyettesítésére.

Saját vizsgálatok

*Célkitűzések.* Kutatómunkánk során – a vajai Csillagfürt- és Rozstermesztési Rendszerrel együttműködve – a savas-melegvízes eljárással kesertelenített csillagfürt etethetőségét és etetésének eredményességét vizsgáltuk hízósüldőkön. Arra kerestünk választ, hogy

- hajlandók-e a sertések a kesertelenített csillagfürtöt fogyasztani,
- hogyan alakul a süldők testtömeggyarapodása, takarmány-, energia- és fehérje-hasznosítása, valamint takarmányköltsége,

Termelési adatok a sertéshizalalási kísérletben, M-2 jelű tápon

A kísérlet jele (1)	Csoport (2)	Stat. érték jele (3)	Beállítás		Zárás		Rá hizalást tömeg kg (6)	Hizalalási napok száma (7)	Átlagos napi testtömeggyarapodás g (8)	Elhullás és kényszervágás (9)		
			n	testtömeg kg (4)	n	testtömeg kg (5)				db	%	
II.	Kísérleti (10)	$\bar{x}$	70,56	103,00	32,44	636,00	3	2,97	51	561,00	4	3,33
		s	8,45	13,08	5,35	105,00	3	2,97				
		cv%	11,97	12,70	16,49	16,51						
III.	Kontroll (11)	$\bar{x}$	69,77	98,40	28,63	561,00	4	3,33	89	112,00	5	4,03
		s	9,13	14,75	5,71	112,00	5	4,03				
		cv%	13,08	14,99	19,94	19,96						
III.	Kísérleti	$\bar{x}$	48,94	101,60	52,66	592,00	7	6,42	89	108,00	7	6,42
		s	5,74	15,88	10,22	115,00	7	6,42				
		cv%	11,73	15,62	19,41	19,42						
III.	Kontroll	$\bar{x}$	51,75	101,30	49,55	557,00	8	3,55	89	108,00	7	6,42
		s	7,13	15,42	9,60	108,00	7	6,42				
		cv%	13,78	15,22	19,37	19,39						
III.	Kísérletben (17)	P%	-	1,0	0,1	0,1	-	-	-	0,1	-	-
		P%	-	1,0	1,0	1,0	-	-				
II-III.	Kísérleti		58,64	102,20	43,56	622,3	8	3,55	70	622,3	8	3,55
			61,19	99,76	38,57	551,0	11	4,80				
Eltérés a kontrolltől (13)	Kontroll	abszolút (14)	-2,55	+2,44	+4,99	+71,3	-3	-1,25	70	551,0	11	4,80
		relatív % (15)	-4,17	+2,44	+12,93	+12,94	-27,3	-26,04				

Production data in the pig fattening experiment with M-2 feed

identical with Table 1. (1-15), in the 2nd experiment (17), in the experiment (18)



4. táblázat

Takarmányértékesítés a sertéshizlálási kísérletekben, M-2 jelfű tápon

A kísérlet jele (1)	Csoport (2)	1 kg testtömeggyarapodásra jutó (3)			
		takarmány kg (4)	DEs MJ/kg	em. fehérje g (5)	tak. költség Ft (6)
II.	Kísérleti (7)	3,59	43,08	388	32,81
	Kontroll (8)	3,95	50,24	446	36,30
III.	Kísérleti (7)	3,48	41,76	376	31,81
	Kontroll (8)	3,74	47,57	423	34,37
II-III.	Kísérleti (7)	3,54	42,42	382	32,31
	Kontroll (8)	3,85	48,90	434	35,33
Eltérés a kontroll-tól (9)	abszolút (10)	-0,31	-6,48	-52	-3,02
	relatív % (11)	-8,05	-13,25	-11,98	-8,55

Feed conversion rate (FCR) in the pig fattening experiments with M-2 feed identical with Table 2. (1-11)

– befolyásolja-e a csillagfürttetés a vágási %-ot, a fehéráru-arányt és a csontoshús-arányt,

– hogyan alakul a csillagfürt tetés hatására a hús és a máj szárazanyag-, zsír-, fehérje- és aminosavtartalma,

– nem jelennek-e meg a húsban és a májban a csillagfürt-alkaloidák, rontva ezek minőségét és élvezeti értékét,

– nem tapasztalhatók-e a sertéseken egészségkárosodásra utaló jelek,

– mennyi alkaloidát tartalmaz a rendelkezésünkre bocsátott, a vizsgálatok tárgyát képező „keserű csillagfürt” mag eredeti állapotban, valamint szemesen vagy darált állapotban 8, 16, 24, 32, 40 és 48 órán át végzett savas-melegvizes kimosás után.

*Anyag és módszer.* A keserű csillagfürt *alkaloida-mentesítését*, pontosabban alkaloidtartalmának a megengedett 0,1% alá csökkentését a vajai Csillagfürt- és Rozstermesztési Rendszertől kapott berendezéssel végeztük. Ez kétcellás, félautomatikus rendszer. Egy-egy cellájának kapacitása 40–50 kg mag. Az alkaloidák kimosása különböző letési időpontokra ütemezhető vele. Az áztatóvíz melegítésére, keringtetésére, 8 óránkénti automatikus cseréjére és friss vízzel történő újratöltésére is programozható. A gépből a csillagfürt 55–70% víztartalommal, egész szemekben kerül ki. E nedves termény ezt követően a takarmány közé keverve vagy azok alá rétegezve, illetve azon nedvesen megdarálva és a táp közé keverve etethető. Egy-egy berendezés mintegy 200–300 sertés takarmányozásához szükséges csillagfürt kesertelenítésére (kimosására, extrahálására) alkalmas. Kimosás céljára – bojlérből – cellánként mintegy 100 liter 80 °C-os melegvizet töltünk fel, ebben 100 ml tömény foszforsavat feloldunk, majd a 40–50 kg szemes csillagfürtöt hozzáöntjük. Az anyagot az első 8 órában beépített elektromos fűtőszál állandó hőmér-

5. táblázat

Vágási és minősítési eredmények a sertésizlétségi kísérletekben

Kísélet (1)	Csoport (2)	n	Stat. érték jele (3)	Vágási testtö- meg kg (4)	Hástitott testtömeg (5)		Mar- szalonna- vastagság (6) mm	Ágyék- vastagság (7) mm	Fehér- arány % (8)	Csontos- hús- arány % (9)	Minőségi osztály a (10)		
					kg	%					fehérar- ány (11)	csontos- hús arány (12)	
												alapján	
												max = 4	max = 5
II.	Kísélet (13)	50	$\bar{x}$	114,00	78,95	48,28	32,50	37,35	60,04	3,14	2,44		
			s	14,85	8,29	5,47	5,12	1,92	2,59	0,54			
			cv%	13,02	10,17	11,34	15,77	5,13	4,32	18,21	22,15		
II.	Kontroll (14)	50	$\bar{x}$	112,80	79,50	47,54	32,74	37,33	59,99	3,12	2,50		
			s	8,62	9,14	5,88	5,92	2,62	2,31	0,69	0,54		
			cv%	7,64	10,19	12,37	18,09	7,02	3,85	22,09	21,75		
III.	Kísélet (13)	50	$\bar{x}$	105,00	80,14	47,52	29,10	36,41	58,11	2,83	2,74		
			s	9,63	7,30	5,43	4,98	2,43	2,97	0,67	0,72		
			cv%	9,17	11,56	11,42	17,11	6,67	5,11	23,67	26,39		
III.	Kontroll (14)	50	$\bar{x}$	103,80	83,06	45,06	28,68	35,72	58,87	2,70	2,79		
			s	8,40	10,10	5,90	5,30	2,73	3,37	0,65	0,73		
			cv%	7,99	12,16	13,09	18,49	7,64	5,72	24,12	26,30		
II-III.	Kísélet (13)	100	$\bar{x}$	109,50	79,54	47,90	30,80	36,88	59,08	2,98	2,59		
			s	12,04	11,51	5,34	5,00	2,33	2,48	0,60	0,65		
			cv%	10,99	13,22	11,15	16,23	6,32	4,19	20,13	25,20		
II-III.	Kontroll (14)	100	$\bar{x}$	108,30	79,75	46,30	30,71	36,52	59,43	2,91	2,60		
			s	9,51	7,36	5,62	5,58	2,67	2,90	0,70	0,71		
			cv%	8,78	9,23	12,14	18,17	7,31	4,88	24,09	27,30		

Eltérés a kontroll- tól (15)	abszolút (16)		1,20	0,71	-0,21	1,60	0,09	0,36	-0,35	0,07	-0,01	
	relatív (17)											
Sznifikanciaszint (18)		P%										
II-III.	emse (19)	$\bar{x}$	106,40	85,31	80,18	45,10	29,64	35,30	60,19	2,72	2,44	
		s	9,57	10,68	6,83	5,45	4,12	3,49	4,27	0,27	0,17	
		cv%	8,99	12,52	8,52	12,08	13,90	9,88	7,09	9,88	7,09	
	ártány (20)	$\bar{x}$	111,40	87,91	78,92	47,93	31,22	37,00	57,21	3,17	2,75	
		s	13,20	15,42	9,14	7,26	6,34	5,26	5,22	0,45	0,25	
		cv%	11,85	17,54	11,58	15,15	20,31	14,21	9,12	14,21	9,13	

*Slaughter and qualification parameters in the pig fattening experiments*

identical with Table 1. (1-3), slaughter weight, kg (4), carcase weight (5), fat thickness on withers (6), fat thickness on their loin (7), proportion of white parts (8), proportion of boned meat (9), qualification class (10), on basis of proportion of white parts (11), on basis of proportion of boned meat (12), experimental (13), controll (14), difference to controll (15), absolute (16), relative (17), significance (18), gilt (19), castrated male (20)

## A húsminták

Kísérlet (1)	Csoport (2)	n	Stat. érték jele (3)	Szárazanyag % (4)	Nyersfehérje % (5)	Nyerszsír % (6)	Nyershamu % (7)
II.	Kísérleti (8)	50	$\bar{x}$	40,75	15,95	21,95	0,91
	Kontroll (9)	50	$\bar{x}$	42,60	15,65	25,10	1,07
III.	Kísérleti (8)	50	$\bar{x}$	37,75	17,80	16,75	1,11
	Kontroll (9)	50	$\bar{x}$	37,70	17,75	15,75	1,38
II-III.	Kísérleti (8)	100	$\bar{x}$	39,25	16,87	19,35	1,01
			s	1,84	1,22	3,66	0,13
	cv%	4,69	7,21	18,91	12,59		
	Kontroll (9)	100	$\bar{x}$	40,15	16,70	20,42	1,22
s			2,85	1,27	5,45	0,20	
cv%	7,10	7,59	26,70	16,71			
Eltérés a kontrolltól (10)	abszolút (11)			-0,90	0,17	-1,07	-0,21
	relatív (12)			-2,24	1,02	-5,24	-17,21
Szignifikancia (13)			P%	-	-	-	5
II-III.	emse (14)		$\bar{x}$	39,70	16,45	20,10	1,15
			s	2,26	1,11	5,45	0,20
			cv%	5,69	6,76	27,15	17,50
	ártány (15)		$\bar{x}$	39,70	17,12	19,67	1,09
			s	2,64	1,25	3,74	0,22
			cv%	6,65	7,31	19,00	19,96

*Chemical composition of meat samples*

identical with Table 1. (1-3), dry matter (4), crude protein (5), crude fat (6), crude ash (7), experimental (8), control (9), difference to control (10), absolute (11), relative (12), significance (13), gilt (14), castrated male (15)

sékleten, egy keverőberendezés pedig állandó mozgásban tartja. 8 óra elteltével a gép a mosóvizet szűrőrendszerén keresztül kiüríti, a rendszert a vízvezeték-hálózatról feltölti, és keverőberendezésével az anyagot ismét mozgásba hozza. Az utóbbi műveleteket a gép 8 óráként megismétli. Kísérleti tapasztalataink szerint a sertések a 32-40 órán át így kezelt csillagfürtöt még visszautasítják, csak 48 órai kimosás után hajlandók elfogyasztani, annak ellenére, hogy alkaloidtartalma már 32 óra alatt 0,1% alá csökken.

Hízósüldő-kísérleteinket a debreceni Béke Mgtsz szakosított sertéstelepének 6. számú, MEZŐBER típusú, négysoros elrendezésű hízószállásán, egyazon légtérben végeztük.

kémiai összetétele

6. táblázat

Ca	P	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	K	Na
mg/kg								
200,00	1350,00	120,00	52,50	1,00	1,00	23,00	2725,00	703,00
280,00	925,00	123,00	55,00	1,00	1,00	22,00	2525,00	720,00
241,00	1035,00	130,00	52,00	1,00	1,00	23,50	2803,00	851,00
308,00	908,00	119,00	42,50	1,50	0,70	21,00	2225,00	670,00
221,00	1193,00	125,00	52,30	1,00	1,00	23,30	2764,00	776,70
45,20	182,00	18,86	19,70	0	0	0,96	215,60	95,06
20,50	15,26	15,09	37,71	0	0	4,11	7,80	12,23
294,00	916,50	120,80	48,80	1,25	0,87	21,25	2375,00	695,00
61,94	150,04	4,99	18,62	0,50	0,25	1,70	229,00	33,44
21,07	16,37	4,13	38,20	40,00	28,57	8,03	9,64	4,81
-73,00	276,50	4,20	3,50	-0,25	0,13	2,05	389,00	81,70
-24,83	30,17	3,47	7,17	-20,00	14,94	9,65	16,38	11,75
5	0,1	-	-	-	5	5	1	5
249,00	991,00	130,30	58,00	1,00	1,00	22,00	2529,00	758,00
80,10	264,60	14,66	13,73	0	0	2,16	250,00	96,60
32,17	26,70	11,25	23,68	0	0	9,82	9,89	12,75
226,00	1118,00	115,50	43,00	1,25	0,87	22,50	2610,00	713,50
53,70	160,20	5,70	20,11	0,50	0,25	1,29	365,00	63,06
20,22	14,33	4,97	46,78	40,00	28,57	5,73	13,96	8,83

Két sorban átlagban 37,2 kg, a másik kettőben pedig 70,2 kg testtömegű hizósüldőkkel kezdtük a vizsgálatokat. Mindkét testtömeg-kategóriában az egyik sor a kísérleti, a másik a kontroll állományt képezte. A kisebb tömegű állomány kísérleti csoportjába 126, a kontrollba 111 süldőt, a nagyobb testtömegű állomány kísérleti csoportjába 225, a kontroll csoportjába pedig 229 egyedet osztottunk be. A csoportokba 1:1 ivararányú magyar lapály x duroc süldő került. A sertéseket az egyes sorokon belül húszasával külön hizlalóketrecekben helyeztük el.

Az I. kísérletben 4,7% e. szóját váltottunk ki a kísérleti csoport tápjából 6% csillag-

## A húsminták

Kísérleti (1)	Csoport (2)	n	Stat. érték jele (3)	Lys +	Met +	Cys	Ala	Arg	Asp
II.	Kísérleti (4)	50	$\bar{x}$	1,47	0,13	0,14	0,74	1,13	1,38
	Kontroll (5)	50	$\bar{x}$	1,51	0,13	0,15	0,78	1,12	1,38
III.	Kísérleti (4)	50	$\bar{x}$	1,58	0,18	0,18	0,94	1,26	1,41
	Kontroll (5)	50	$\bar{x}$	1,57	0,18	0,17	0,99	1,33	1,50
II-III.	Kísérleti (4)	100	$\bar{x}$ s cv%	1,53 0,09 6,06	0,15 0,03 21,66	0,16 0,02 12,68	0,84 0,13 15,87	1,19 0,09 7,99	1,40 0,05 3,84
	Kontroll (5)	100	$\bar{x}$ s cv%	1,54 0,06 4,04	0,16 0,03 20,32	0,16 0,01 5,89	0,88 0,13 15,17	1,22 0,13 10,96	1,44 0,07 5,07
Eltérés a kontroll-tól (6)	abszolút (7)			-0,01	-0,01	-	-0,04	-0,03	-0,04
	relatív (8)			-0,65	-6,25	-	-4,54	-2,46	-2,78
Szignifikanciaszint (9)			P%	-	-	-	-	-	-
II-III.	emse (10)		$\bar{x}$ s cv%	1,55 0,10 6,70	0,15 0,03 19,35	0,16 0,02 10,51	0,88 0,17 19,97	1,24 0,13 10,76	1,39 0,07 5,02
	ártány (11)		$\bar{x}$ s cv%	1,52 0,04 2,48	0,15 0,04 22,65	0,16 0,02 9,23	0,84 0,07 8,13	1,18 0,09 7,32	1,45 0,05 3,29

Megjegyzés: + = A sertés számára nélkülözhetetlen aminosavak (12)

*Amino acid composition of meat samples*

identical with Table 1. (1-3), experimental (4), controll (5), difference to controll (6), absolute (7), relative (8), significance (9), gilt (10), castrated male (11), Note: + = essential amino acids for pigs (12)

fürttel. A II. és III. kísérletben pedig 1% extrahált szójadarat, 2% v. állati fehérjlesztet és 2% kukoricát helyettesítettünk 6% csillagfürttel. Az alkaloidamentesített nedves csillagfürtöt darált állapotban kevertük a táphoz, mert az előkísérlet tapasztalatai szerint a nedves, szemes csillagfürtöt 1-2 heti szoktatás után is elutasították a sertések, illetve csak a takarmány többi komponenseit fogyasztották el. Takarmányukat – reggel és délután – betonvályukba osztottuk ki, itatásukat önitatókkal oldottuk meg. A hizlalási kísérlet mindkét állomány esetén hozzávetőleg a 100 kg átlagos testtömeg eléréséig tartott.

aminosavösszetétele

Glu	Gli	His +	Leu +	Ile +	Phe +	Pro	Ser	Thr +	Tyr +	Val +
2,22	0,56	0,54	1,45	0,87	0,63	0,41	0,57	0,69	0,42	0,98
2,19	0,63	0,49	1,43	0,87	0,60	0,38	0,51	0,62	0,40	1,04
2,14	0,75	0,50	1,54	0,87	0,60	0,45	0,59	0,68	0,53	1,10
2,20	0,75	0,55	1,47	0,89	0,64	0,51	0,55	0,68	0,54	1,04
2,18	0,66	0,52	1,49	0,87	0,62	0,43	0,58	0,69	0,48	1,04
2,15	0,12	0,05	0,09	0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,12	0,08
7,08	18,39	10,05	6,02	1,32	5,01	5,69	4,87	5,74	25,17	7,98
2,20	0,69	0,52	1,45	0,88	0,62	0,45	0,53	0,65	0,47	1,04
2,08	0,09	0,04	0,03	0,02	0,05	0,08	0,05	0,06	0,08	0,03
3,54	12,61	7,19	2,06	2,33	7,69	18,46	9,46	9,47	16,20	3,04
-0,02	-0,03	-	0,04	-0,01	-	-0,02	0,05	0,04	0,01	-
-0,91	-4,35	-	2,76	-1,13	-	-4,44	9,43	6,15	2,12	-
-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-
2,13	0,68	0,54	1,46	0,88	0,61	0,43	0,56	0,69	0,44	1,02
0,07	0,14	0,03	0,08	0,02	0,01	0,06	0,03	0,02	0,05	0,06
3,21	21,04	5,12	5,76	2,33	1,07	15,19	6,15	3,22	12,57	5,58
2,25	0,67	0,50	1,48	0,87	0,63	0,45	0,55	0,65	0,51	1,06
0,13	0,05	0,05	0,05	0,01	0,05	0,05	0,06	0,07	0,11	0,06
5,80	7,17	10,28	3,76	1,32	8,49	12,02	11,38	10,72	22,83	6,05

A kísérletek beosztása a következő volt:

*I. kísérlet:* a kisebb (37,2 kg) átlagos testtömeggel, kísérleti metodikáknak megfelelően módosított összetételű ISV M-1 süldőtáp etetésével indult állomány vizsgálata az 50,3 kg átlagtömeg eléréséig (az M-2 süldőtáp etetésének megkezdéséig),

*II. kísérlet:* a nagyobb (70,2 kg) átlagos testtömeggel, M-2 süldőtáp etetésével beállított állomány vizsgálata a 100,7 kg átlagos (vágási) testtömeg eléréséig,

*III. kísérlet:* az I. kísérletben szerepelt állomány vizsgálata az 50,2 kg átlagos test-

## A májminták

Kísérlet (1)	Csoport (2)	n	Stat. érték jele (3)	Szárazanyag % (4)	Nyersfehérje % (5)	Nyerszsír % (6)	Nyershamu % (7)
II.	Kísérleti (8)	50	$\bar{x}$	29,15	22,85	5,20	1,96
	Kontroll (9)	50	$\bar{x}$	28,10	22,45	4,95	2,15
III.	Kísérleti (8)	50	$\bar{x}$	29,15	23,15	4,75	2,81
	Kontroll (9)	50	$\bar{x}$	28,55	22,25	4,25	3,05
II-III.	Kísérleti (8)	100	$\bar{x}$ s cv%	29,15 0,29 1,00	23,00 0,63 2,72	4,98 0,33 6,62	2,39 0,52 21,80
	Kontroll (9)	100	$\bar{x}$ s cv%	28,33 0,39 1,36	22,35 0,54 2,43	4,60 0,42 9,22	2,60 0,54 20,67
Eltérés a kontrolltól (10)	abszolút (11)			0,82	0,65	0,38	-0,21
	relatív (12)			2,89	2,91	8,26	-8,07
Szignifikancia (13)			P%	-	-	5	-
II-III.	emse (14)		$\bar{x}$ s cv%	28,58 0,52 1,82	22,38 0,32 1,43	4,78 0,44 9,27	2,56 0,64 24,86
	ártány (15)		$\bar{x}$ s cv%	28,90 0,59 2,03	22,98 0,79 3,45	4,80 0,43 9,00	2,43 0,41 17,04

*Chemical composition of liver samples*

identical with Table 6. (1-15)

tömeg elérésétől kezdve, de már M-2 táppal etetve, a 101,5 kg átlagos vágási testtömeg eléréséig folyt.

Kontroll tápként az eredeti ISV-receptúra szerint összeállított M-1 és M-2 tápot ettünk.

A süldőkön a kísérlet folyamán vizsgáltuk az élőtömeg alakulását, az átlagos napi testtömeggyarapodást, a takarmányértékesítést, a hasított testtömeget, a vágási veszteséget, a szalonna vastagságát maron és ágyékon, a fehéráru-arányt, a csontoshús arányt. A rekeszizomból húsmintát, a májnak mindig ugyanabból a lebenyéből szintén mintát vettünk. Megállapítottuk a hús és a máj nyersösszetételét, az ásványianyag- és az aminosav-összetételét is beleértve.



8. táblázat

kémiai összetétele

Ca	P	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	K	Na
mg/kg								
150,00	2460,00	143,00	87,50	2,50	9,00	36,00	2675,00	818,00
125,00	2340,00	125,00	78,00	2,50	8,00	34,00	2250,00	718,00
505,00	1415,00	146,00	115,00	3,50	14,00	50,00	2038,00	780,00
295,00	1487,00	129,00	123,00	3,50	9,00	45,00	1954,00	735,00
328,00	1938,00	144,00	101,00	3,00	11,50	43,00	2356,00	799,00
205,00	661,50	2,94	17,18	0,82	5,06	9,28	368,80	25,30
62,60	34,14	2,04	17,01	27,21	44,05	21,47	15,65	3,17
210,00	1913,00	126,70	100,00	3,00	8,50	39,50	2102,00	726,00
99,00	615,50	16,07	34,24	0,82	1,00	6,81	269,20	69,09
47,14	32,16	12,68	34,24	27,21	11,76	17,23	12,81	9,52
118,00	25,00	173,00	1,00	–	3,00	3,50	254,00	73,00
56,19	1,30	13,65	1,00	–	35,29	8,86	12,08	10,05
–	–	1	–	–	5	5	5	5
265,00	2028,00	142,50	108,20	3,25	9,25	40,00	2216,00	781,00
180,60	845,00	2,38	26,91	0,50	0,50	5,16	419,20	41,09
68,16	41,66	1,67	24,86	15,38	5,40	12,90	18,91	5,26
273,00	1823,00	128,20	93,00	2,75	8,75	42,75	2242,00	744,00
168,40	273,00	18,00	24,40	0,96	7,50	10,50	274,70	79,48
61,79	14,97	14,00	26,22	34,81	85,71	24,56	12,25	10,68

A takarmányok ún. teljes analízisét az MSZ 6830 sz. szabványsorozat előírásai szerint végeztük.

Az emészthető energia- (DEs)-tartalmat az új magyar takarmányértékelési rendszer szabályai szerint állapítottuk meg. Az esszenciális aminosavtartalom 6n sósavas hidrolizálás után, Stein és Moore módszerével, AMINOCHROM II. típusú analizátorral került megállapításra. A csillagfűt összalkaloida-tartalmát – a nemzetközi szokásnak megfelelően – sparteintartalmában kifejezve mutatta ki a labor. Megállapítását MSZ–08 1362–80. sz. szabvány alapján, lúgos feltárást és extrahálást követően brómtimolkével reagáltatva, majd fotométerrel értékelve végezték.

A máj és a hús sparteintartalmának meghatározása hasonlóképpen történt. A csillag-

## A májminták

Kísérleti (1)	Csoport (2)	n	Stat. érték jele (3)	Lys +	Met +	Cys	Ala	Arg	Asp.
II.	Kísérleti (4)	50	$\bar{x}$	2,03	0,13	0,18	1,14	1,52	2,04
	Kontroll (5)	50	$\bar{x}$	1,83	0,14	0,18	1,10	1,52	2,00
III.	Kísérleti (4)	50	$\bar{x}$	1,78	0,17	0,20	1,07	1,51	1,98
	Kontroll (5)	50	$\bar{x}$	1,72	0,17	0,22	0,98	1,45	1,80
II-III.	Kísérleti (4)	100	$\bar{x}$ s cv%	1,91 0,18 9,63	0,15 0,02 15,36	0,19 0,02 8,87	1,11 0,06 5,63	1,52 0,04 2,46	2,01 0,09 4,72
	Kontroll (5)	100	$\bar{x}$ s cv%	1,77 0,06 3,60	0,16 0,02 10,84	0,20 0,02 8,45	1,04 0,07 6,42	1,48 0,06 3,75	1,90 0,12 6,28
Eltérés a kontrolltól (6)	abszolút (7)			0,14	-0,01	-0,01	0,07	0,04	0,11
	relatív (8)			7,91	-6,25	-5,00	6,73	2,70	5,79
Szignifikanciaszint (9)			P%	5	-	-	5	-	-
II-III.	emse (10)		$\bar{x}$ s cv%	1,81 0,08 4,32	0,16 0,02 11,41	0,20 0,01 7,07	1,05 0,05 4,98	1,49 0,03 1,68	1,93 0,09 4,82
	ártány (11)		$\bar{x}$ s cv%	1,87 0,20 10,82	0,15 0,02 14,54	0,20 0,02 11,23	1,10 0,08 7,49	1,52 0,06 4,22	1,98 0,14 7,15

Megjegyzés: + = A sertés számára nélkülözhetetlen aminosavak (12)

*Amino acid composition of liver samples*

identical with Table 7. (1-12)

*fürt-mosóvíz* alkaloidtartalmát ugyancsak sparteintartalommal jellemeztük. De mivel itt az alkaloidák már oldatban voltak, a lúgos feltárást mellőzni lehetett. Az *élőtesttömeget* minden mérés alkalmával egyedileg, tizedes állatmérlegen, kg pontossággal mértük. A kísérleti és kontroll sertések közül kísérletenként (II. és III. kísérlet) 50 emsén és 50 ártányon, összesen 200 egyedben végeztünk vágási vizsgálatokat.

A *fehéráruarányt* (FÁA) a Húsipari Kutató Intézet módszerével, a következő képlettel állapítottuk meg:

$$F\ddot{A}A(\%) = 10,12 + 0,11a + 0,19d + 0,28f$$

ahol

a = hasított testtömeg, kg

d = marszalonna-vastagság, mm

9. táblázat

aminosavösszetétele

Glu	Gli	His +	Leu +	Ile +	Phe +	Pro	Ser	Thr +	Tyr +	Val +
2,38	1,11	0,65	2,18	1,17	1,06	0,70	1,04	1,02	0,73	1,67
2,43	1,01	0,62	2,25	1,12	1,00	0,71	0,96	0,96	0,65	1,62
2,39	1,11	0,65	2,27	1,23	1,04	0,84	0,90	0,96	0,71	1,78
2,22	1,03	0,57	2,21	1,16	1,00	0,82	0,90	0,94	0,68	1,74
2,38	1,11	0,65	2,23	1,20	1,05	0,77	0,97	0,99	0,72	1,72
0,10	0,02	0,04	0,12	0,06	0,02	0,09	0,09	0,06	0,03	0,10
4,27	2,08	5,78	5,24	4,64	1,62	12,32	9,59	6,12	3,64	6,01
2,33	1,02	0,60	2,23	1,14	1,00	0,76	0,93	0,95	0,67	1,68
0,16	0,04	0,05	0,12	0,06	0,04	0,10	0,05	0,03	0,03	0,08
6,83	3,77	7,65	5,25	5,21	4,24	12,69	4,89	3,33	4,64	4,61
0,05	0,09	0,05	–	0,06	0,05	0,01	0,04	0,04	0,05	0,04
2,14	8,82	8,33	–	5,26	5,00	1,32	4,30	4,21	7,46	2,38
–	5	5	–	–	–	–	–	–	5	–
2,28	1,06	0,62	2,19	1,18	1,03	0,77	0,93	0,97	0,69	1,66
0,04	0,06	0,02	0,08	0,01	0,04	0,12	0,07	0,05	0,04	0,05
1,77	6,05	2,41	3,57	1,07	3,48	15,73	7,84	5,52	5,32	2,79
2,43	1,08	0,63	2,26	1,16	1,02	0,77	0,97	0,97	0,69	1,75
0,14	0,05	0,07	0,13	0,09	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,10
5,82	4,63	11,59	5,92	7,93	4,93	8,06	7,38	5,52	6,90	5,97

f = ágyékszálonna-vastagság, mm

A csontoshús-arány (CsHA) megállapítására a következő képlet szolgált:

$$CsHA = \frac{100}{M_{ht}} (8,35 + 0,35 M_{ht} - 0,12 SZ_m - 0,20 Sz_a + 0,13 I_a)$$

ahol

$M_{ht}$  = hasított testtömeg, kg

$SZ_m$  = maron mért szalonnvastagság, mm

$Sz_a$  = ágyékon mért szalonnvastagság, mm

$I_a$  = ágyékizomvastagság, mm.

A hús és a máj nyers összetételét a takarmányok analizésére előírt MSZ 6830 sz. szabvány előírásai szerint végeztük, szárított anyagból.

A hús és a máj Ca-, Mg-, K- és Na-tartalmát atomabszorpció, illetve emissziós módszerrel állapítottuk meg. A foszfortartalom meghatározására spektrofotometriás módszerrel szolgált, ammóniummolibdenáttal.

### Eredmények

**Testtömeggyarapodás és takarmányértékesítés:** A hizlalás kisebb testtömegkategóriájában, az M-1 jelű táppal végzett kísérlet tömeggyarapodási eredményeit az 1. táblázatban ismertetjük. Megállapítottuk, hogy az M-1 jelű süldőtápra alkaloidamentesített 6% csillagfürt bekeverése 2,7%-kal növelte a testtömeggyarapodást a kontrollhoz képest. A kísérleti csoportból 12,2%-kal kevesebb volt a kiesés a 25 napig tartó nevelési szakaszban.

A hizlalás ezen szakaszában 1 kg testtömeggyarapodásra 5,52%-kal kevesebb takarmányt, benne 2,32%-kal több emészthető energiát, viszont 4,87%-kal kevesebb emészthető fehérjét használtak fel a kísérleti süldők a kontrollhoz képest. A fajlagos takarmányköltségük 7,45%-kal volt kisebb. Ez a 30–50 kg közötti nevelési szakaszban 47,20 Ft takarmányköltség-megtakarítást jelent sertésenként (2. táblázat).

A hizlalás nagyobb – befejező – súlykategóriájában M-2 táppal végzett kísérletek eredményeit a 3. táblázatban ismertetjük. A két kísérlet átlagában megállapítottuk, hogy a tápjukban 6% csillagfürtöt fogyasztó kísérleti csoportok a 70 napig tartó hizlalási szakaszban 4,99 kg-mal (12,93%-kal) többet gyarapodtak a kontrollhoz képest. A kísérleti csoportok 26,04%-kal kevesebb kiesést tapasztaltunk.

A hizlalásnak ebben a szakaszában a kísérleti csoportok átlagban 8,05%-kal kevesebb takarmányt, 13,25%-kal kevesebb emészthető energiát, 11,98%-kal kevesebb emészthető fehérjét és 8,55%-kal kevesebb takarmányköltséget használtak fel 1 kg testtömeggyarapodásra a kontroll csoporthoz képest (4. táblázat). Az utóbbi folytán süldőnként – átlagosan 50 kg ráhizlalt tömeg esetén – 151 Ft takarmányköltséget takarítottunk meg.

**Vágási minősítés:** A II. és a III. kísérlet 100–100 egyedén végeztük a vágási minősítést. Az 5. táblázat tanúsága szerint a hasított testtömeg tekintetében a kísérleti és a kontroll állomány között számottevő különbség nem volt.

A marszalonna vastagsága a kísérleti állományban 3,46%-kal, az ágyékszalonna vastagsága viszont csupán 0,29%-kal volt nagyobb a kontrollénál. A fehéráru-arány is csak kismértékben, 0,98%-kal volt nagyobb a kísérleti állományban.

A csontoshús-arány – az előbbitel összhangban – 0,59%-kal kisebb volt a kísérleti állományban a kontrollénál. A minőségi osztályzat esetén azonban a fehéráru-arány, illetve a csontoshús-arány alapján számítottunk, eltérést gyakorlatilag nem tapasztaltunk. Az emésk eredményei voltak némileg kedvezőbbek.

**Húsösszetétel:** A főbb táplálóanyagokra és ásványi elemekre vonatkozó beltartalmi értékeket a 6. táblázatban ismertetjük. A kísérleti állományból vett húsminták – átlagban – 2,24%-kal kevesebb szárazanyagot, 5,24%-kal kevesebb zsírt és 17,21%-kal kevesebb hamut, viszont 1,02%-kal több fehérjét tartalmaztak, mint a kontroll süldőké. A vizsgált húsminták táplálkozáséleti, biológiai tekintetben értékesebbek a kontroll sertésékénél. Az ásványi elemek közül különösen a kalcium-tartalom volt jóval – közel

25%-kal – kisebb, egyéb fontos elemek mennyisége viszont majdnem kivétel nélkül nagyobb a kontrollénál. Ez humán-életteni szempontból szintén előnyös, mert ezáltal csökkenhet az érelmeszesedés veszélye. A mangántartalom ugyanakkor, sajnos, 20,00%-kal kisebb volt a kontrollénál. A hús aminosavtartalmát a 7. táblázatban ismertetjük. Mint megállapítható, a sertés számára esszenciális 10 aminosav közül csak a metionin és a prolin hiányzott számottevőbb (6,25, illetve 4,44%-os) mértékben a kontrollhoz képest.

**Májösszetétel:** A főbb táplálóanyagokra és ásványi elemekre vonatkozó beltartalmi értékeket a 8. táblázat mutatja. A kísérleti sertések mája átlagban 2,89%-kal több szárazanyagot, 2,91%-kal több fehérjét és 8,26%-kal több zsírt tartalmazott, mint a kontrollé. Ez jó fogyasztási minőséget jelöl. A máj aminosavtartalmát a 9. táblázatban ismertetjük.

**Ökonómiai elemzés:** A csillagfürt kesertelenítésének költségkalkulációjához szükséges főbb adatok a következők:

- a kétcellás kesertelenítőgépek kapacitása cellánként 150 liter,
- az egyszeri méregtelenítés melegvíz-szükséglete 100 liter, 70–80 °C-on,
- 24 órás hidegvíz-szükséglete 200 liter,
- 24 órás csillagfürt-felhasználás 30–40 kg,
- kimosási időtartam 48 óra,
- évi méregtelenítési kapacitás: 15 tonna száraz mag,
- a kesertelenített mag nedvességtartalma 55–70%,
- a légszáraz és a kimosott csillagfürt átlagos tömegaránya 1:2,5.

**Költségkalkuláció:** 100 kg légszáraz csillagfürt kimosásának költségei forintban:

Amortizáció: A gép ára 200 EFT, amortizációja 20 EFT/évi 15,0 tonna termelésre:	133,— Ft
Vízmelegítés: 1 liter víz 10 °C-ról 80 °C-ra melegítésének energiaigénye 293 kJ, 100 literé 29 300 kJ. Elektromosenergia-igénye 29 300:3617 = 8,1 kWó/40 kg mag. 100 kg maghoz kell 20,0 kWó éjszakai áram, á 1,0 Ft	20,— Ft
Hőtartáshoz: 6 órára 6 kWó/40 kg maghoz. Így 100 kg maghoz kell 15 kWó áram, á 2,05 Ft	31,— Ft
Gépi forgatáshoz: 1,1 kW-os motorral napi 20 órán át 22 kWó áramfogyasztás, 75%-os terheléssel 16,5 kWó/40 kg maghoz. 100 kg maghoz kell 41,0 kWó	84,— Ft
Felügyelet, karbantartás és rakodás munkadíja	52,— Ft

100 kg csillagfürt kesertelenítésének összköltsége 320,— Ft

100 kg saját termesztési csillagfürt felvásárlási ára 800,— Ft

100 kg kesertelenített csillagfürt költsége 1120,— Ft

Maximum 10% súlyvesztés lesz a kimosás során,  
a fenti költség így 90 kg magot terhel.

Összköltség 100 kg magra: 1120:0,9 = 1245,— Ft

Vásárolt csillagfürt esetén (900 Ft/100 kg) a teljes bekerülés 1355 Ft/100 kg.

A vizsgálatok tanúsága szerint a csillagfürt táplálóértéke mintegy 15%-kal kisebb a 46%-os extrahált szójáénál. Ennek megfelelően a saját termesztési kesertelenített csillagfürt

bekerülése – a 46%-os szójával azonos táplálóértékre vonatkoztatva – 1465 Ft/100 kg, a vásárlásból származóé pedig 1571 Ft/100 kg. A kísérleteinkben az általunk kiváltott 46%-os extrahált szójadara beszerzési ára 2111 Ft/100 kg volt, így a saját termelésű csillagfürt esetén 646 Ft/100 kg (30,6%), vásárolt csillagfürtnél pedig 540 Ft/100 kg (25,6%) megtakarítást értünk el.

*Egészségügyi állapot:* A kísérletbe vont állományt a gazdaság állatorvosai közreműködésével rendszeresen figyeltük. A kísérleti egyedek viselkedése, közérzete, étvágya, takarmányfogyasztása, emésztése, bélsár-konzisztenciája normális volt, a kontrolléval megegyezett. Csillagfürtetetésre, illetve lupinózisra utaló megbetegedés és kiesés nem fordult elő. Jó egészségi állapotokra utalnak egyébként a már ismertetett termelési és takarmányértékesítési eredmények is.

### Következtetések

1. A keserű csillagfürt kereken 9%-kal több fehérjét, 23%-kal több nitrogénmentes kivonható anyagot, a sertésre nézve igen kedvezően 50%-kal több, finom szöveti szerkezetű nyersrostot tartalmaz, mint a szójabab.

2. Sparteinben kifejezett alkaloida-tartalma a 48 órás kimosás során az eredetinek töredékére csökken. Már 32 órás méregtelenítés után lecsökken a hivatalosan megengedhető értékre, ezt azonban a sertések még mindig magasnak érzékelik.

3. Különösen az 50–100 kg, de a 30–50 kg testtömegű süldők is meghálálják a 6% mosott csillagfürt-tartalmú keveréktakarmányt. Napi testtömeggyarapodásuk 3–13%-kal nagyobb, fajlagos takarmányfelhasználásuk 5,5–8%-kal, fajlagos energiafogyasztásuk 0–13%-kal, emészthető fehérjefelhasználásuk 5,12%-kal, fajlagos takarmányköltségük pedig 7,5–8,5%-kal kisebb a hasonló összetételű, de csillagfürt nélküli tápot fogyasztó süldőknél.

4. 30 és 100 kg között kereken 200 Ft takarmányköltséget lehet megtakarítani vele süldőnként. 12–16%-kal csökken a kiesések száma, 10–14 nappal lerövidül az elkészülés ideje. Ezek folytán évi mintegy kétmillió forintra tehető a megtakarítás egy tízezer hizósüldőt kibocsátó átlagos sertéstelepen.

5. A 6% csillagfürt-tartalmú táppal hizlalt és 100 kg körüli testtömeeggel vágott sertéseknek tendenciájában jobb a vágási minősége, bár ezt a szignifikancia-vizsgálatok nem támasztották alá.

6. A 46% nyersfehérjetartalmú extrahált szójadarának saját termelésű keserű csillagfürttel való kiváltása során tonnánként 6460 forint (30,6%), a kereskedelemben vásárolt csillagfürt esetén pedig 5400 forint (25,6%) költség takarítható meg, a jelenlegi (1990. I. félévi) árakkal kalkulálva.

7. A méregtelenített keserű csillagfürt etetése nem rontja az állatok egészségi állapotát.

8. A méregtelenített keserű csillagfürtből 30–100 kg testtömegű süldőkkel a dara-keverék 6%-ának megfelelő mennyiség etethető. Így a szója – sőt a húsliszt is – részben vagy teljes egészében kiváltható a hizósertések takarmánykeverékéből.

9. Az alkaloida-mentesítő berendezés kisebb, illetve közepes méretű farmgazdaság sertésállományának (30–40 koca és szaporulata) kiszolgálására alkalmas. Az ennél nagyobb gazdaságok részére természetesen nagyobb gépet célszerű konstruálni és forgalomba hozni.

## IRODALOM

1. *Antoni, J.* (1969): Zur Verfütterung von Hülsenfrüchten. Schweinem. Hannover, 17/2. 31–32. p.
2. *Bélteky B.* (1988): A csillagfürtben rejlő lehetőségek. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 43/9. 8–9. p.
3. *Borbély F.–Gundel J.–Haranghi E.–Kovács I.–Schmidt J.* (1982): Fehérvirágú, édes csillagfürtmag a takarmányokban. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 37/2. 14–15. p.
4. *Eke I.* (1983): Lesz-e több fehérjénk 1983-ban? Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 38/14. 6. p.
5. *Fehér K.* (1987): Fehérje hazai forrásból. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 42, 5. p.
6. *Fekete L.–Márai G.–Ravasz T.–Teér Gy.* (1978a): A csillagfürt mint fehérjeforrás a malacok takarmányozásában. Állattenyésztés, Budapest, 27/3. 249–261. p.
7. *Fekete L.–Márai G.–Teér Gy.–Bokori J.* (1978b): A csillagfürt mint fehérjeforrás a hizósértések takarmányozásában. Állattenyésztés, Budapest, 27/2. 143–157. p.
8. *Hackbarth, J.* (1963): Süsslupinen als wirtschaftseigenes Kraftfutter. Mitt. Dtsch. Landw. Ges. Frankfurt/M. 78/11. 356–357. p.
9. *Hale, O. M.–Miller, J. D.* (1985): Effects of either sweet or semisweet blue Lupine on performance of swine. J. Anim. Sci. Champaign, 6/4, 989–997. p.
10. *Herold I.* (1977): Takarmányozás. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 546 pp.
11. *Hill, G. D.* (1977): The composition and nutritive value of lupin seed. Nutr. Abstr. Rev. Farnham Royal, 47/8. 511–529. p.
12. *Jécsai J.–Szelényiné Galántai M.–Juhász B.* (1986): Antinutritive effect of different lupin (*Lupinus*) species on the protein metabolism of rats. Acta Veter. Hung. Budapest, 34/1–2. 19–27. p.
13. *Kovács J.–Ridly J.–Váradi G.* (1979): A választott malacok takarmányozása. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 34/45, 19. p.
14. *Lee, P.* (1984): Lupinus – an alternative source of protein. Milling. London, 107/2. 20–21. p.
15. *Mohay Gy.-né* (1981): Szójafehérje helyettesítése csillagfürttel. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 36/32, 28. p.
16. *Scseglov, V. V.* (1963): Zernobobovüie v racionalah otkarmlivennüh szvinej. Szvinovodszto, Moszkva, 17/1. 30–32. p.
17. *Seidler, S. A.–Wojciechowski, R.–Lubowicki, R.* (1984): Nasiona lubinu pastewnego w tuczu trzody chlewnej. Zesz. Probl. Postep. Nauk Roln. Warszawa, 14/257, 155–164. p.
18. *Szelényiné Galántai M.–Jécsai Gy.-né–Juhász B.* (1984): Lehetőségek csillagfürtfajták fehérje biológiai értékének javítására. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 33/4. 371–377. p.
19. *Szelényiné Galántai M.–Jécsai Gy.-né–Juhász B.* (1985): Extrahált szójafehérje helyettesítése különböző édes csillagfürtfajokkal sertések takarmányában. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 34/4. 311–328. p.

Érkezett: 1990. november

## ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

- Főszerkesztő:** Dr. Gundel János
- Szerkesztőség:** ÁTK Takarmányozási Kutatóintézete  
2053 Herceghalom  
Telefon: 26-40-133, Telefax: 26-40082
- Felelős kiadó:** dr. Vágó József, az Agróinformációs Vállalat vezérigazgatója
- Kiadóhivatal:** 1012 Budapest 1., Attila út 93.  
Telefon: 156-8211

INDEX: 25 132  
HU ISSN: 0230 1814

*Megjelenik évente hatszor*

Előfizetési díj: 1 évre: 660,— Ft fél évre 330,— Ft

Kiadja és terjeszti az Agróinformációs Vállalat (AGROINFORM)  
1253 Budapest, Pf. 15. I., Attila út 93.

Előfizethető a kiadónál, illetve a szerkesztőségben postautalványon, vagy átutalással az OKHB  
216-64548 pénzforgalmi jelzőszámra, a kiadvány pontos címének megjelölésével  
Külföldön terjeszti a KULTURA Könyv és Hírlap Kiskereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I.,  
Fő utca 32. Telefon: 115-9450 vagy a KULTURA külföldi képviselői  
Bestellungen sind an KULTURA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und  
Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149., oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten  
Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers  
Budapest 62., POB. 149, or with any of its representatives abroad  
Заказы принимаются предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие,  
Будапешт, 62. п. 149 или его заграничным представительствами