

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

ÉS TAKARMÁNYOZÁS

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG

ÉLEVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

<i>Guba Sándor</i> : Igények és lehetőségek szarvasmarha-tenyésztési programunk szélesítésére	289
<i>Horn Artúr—Dunay Antal—Bozó Sándor—Rada Károly—Deák Mihály—Gombácsi Pál</i> : Tejlő × hereford (F ₁), illetve R ₁ anyatehenek teljesítménye különböző apai genotípusok függvényében	299
<i>Nagy Zoltánné—Papp Dénes—Bárány Imre—Becze József</i> : A kombinatív módszer mint a folyamatos elletéstől a szerzonálisra áttérés eszköze a húsmarhatenyésztésben	311
<i>Várhegyi József—Lányi Istvánné</i> : Megfigyelések a kötetlen csoportos tartású tehenek takarmányfogyasztására többféle takarmány külön etetésénél	315
<i>Györkös István—Gere Tibor—Smohai Tamás</i> : Úszóborjak néhány viselkedési formájának fejlődése	321
<i>Veress László</i> : Adatok a booroola merinó tenyésztési programjához	329
<i>Szűcs Endre—Nagy Sándorné—Csiba András—Sárdi János—Boda Imre—Ács István</i> : A genotípus és az életkor hatása a növendék hízó bikák húsának minőségére	335
<i>Tóth Sándor—Szélné Szeri Mária</i> : Szelekciós lehetőségek a lúd májtermelésének fejlesztésében	343
<i>Szigeti János—Záborszky Zsigmondné</i> : Genotípus és takarmány közötti kölcsönhatások broilercsibékben	351
<i>Bedő Sándor—Bogyay Judit</i> : A szilázatok szervessav- és ammónia-N-tartalmának hatása a táplálóanyagok kihasználására	357
<i>Schmidt János—Sipőcz József—Kaszás István—Herold Benedek</i> : A vinasz hatása a kérődző állatok N-forgalmára és a bendőfolyadék összetételére	361
<i>Oláh Mihály—Szűcsné Péter Judit—Avasi Zoltán</i> : A különböző szárazanyag-tartalmú silókukorica-szilázatok szervessav-összetételének és emészthetőségének vizsgálata	375
<i>Szabó S. András</i> : Állati testszövetek radioaktív szennyezettsége s ennek összefüggése a radionuklidok biológiai felezési idejével	381

SEMLE

Növendék tenyész bikák optimális takarmányozása	310
A különböző elhelyezési eljárások zárt sertéstartási rendszerben	320
Teljes napraforgómag nagy tejtermelő tehenek részére	328
Teljes napraforgómag mint zsirkegészítés laktáló tehenek részére	350
Niacin a tejelő tehenek takarmányában	374

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMARIES

TOM 32.

1983

No. 4.

INHALT

<i>S. Guba</i> : Ansprüche und Möglichkeiten zur Verbreitung der Reinderproduktion in Ungarn . . .	289
<i>A. Horn—A. Dunay—S. Bozó—K. Rada—M. Dedk—P. Gombácsi</i> : Produktionsleistungen von Milchvieh × Hereford Herdbuchkühe als Funktion der Vätertiere verschiedener Genotyp . . .	299
<i>Frau Z. Nagy—D. Papp—I. Bárány—J. Becze</i> : Die kombinatorische Methode als ein Mittel der Fleischrinder-Züchtung die kontinuierliche Abkalben zu saisonellen Abkalben umzuwandeln . . .	311
<i>J. Várhegyi—Frau I. Lányi</i> : Untersuchungen der Fütterung verschiedener Futterqualitäten von Milchviehgruppen bei Laufstallhaltung	315
<i>I. Györkös—T. Gere—T. Smohai</i> : Entwicklungstendenzen einige Verhaltenseigenschaften der Färsenkälber	321
<i>L. Veress</i> : Beiträge zum Züchtungsprogramm von Booroola-merino Schaf.	329
<i>E. Szücs—Frau S. Nagy—A. Csiba—J. Sárdi—I. Boda—I. Ács</i> : Der Einfluss von Genotyp und Alter auf die Fleischqualität in Baby-Beef-Mast	335
<i>S. Tóth—Frau Szél Szeri Mária</i> : Selektionsmöglichkeiten bei der Erhöhung von Leberproduktion von Gans	343
<i>J. Szigeti—Frau Zs. Záborszky</i> : Zusammenhänge zwischen Genotyp und Futter bei Broilerküchen	351
<i>S. Bedő—Frl. Bogyay J.</i> : Die Wirkung von organischer Säure und Ammonia-N-Gehalt auf die Nährstoffausnutzung	357
<i>J. Schmidt—J. Sipőcz—I. Kaszás—B. Herold</i> : Die Wirkung von Vinasz. auf die N-Transformation und Pansensaftstruktur der Wiederkauer	361
<i>M. Oldh—Frau Szücs J. Péter—Z. Avasi</i> : Analyse die Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Silagenmais Silagen mit verschiedener Trockensubstanzgehalt	375
<i>S. A. Szabó</i> : Radioaktive Infektion von tierischen Körpergeweben bzw. Zusammenhänge mit der biologischen Halbwertszeit von Radionukliden.	381

CONTENTS

<i>Guba S.</i> : Demand and opportunities for broadening the Hungarian cattle breeding programme	289
<i>Horn A.—Dunay A.—Bozó S.—Rada K.—Deák M.—Gombácsi P.</i> : Performance of Dairy × Hereford F ₁ and R ₁ mother cows in dependence of paternal genotypes	299
<i>Mrs. Nagy Z.—Papp D.—Bárány I.—Becze J.</i> : Combinative breeding method in beef cattle production as tool of switching over to seasonal calving from continuous one	311
<i>Várhegyi J.—Mrs. Lányi I.</i> : Feed consumption features of cows given feeds separately in loose keeping	315
<i>Györkös I.—Gere T.—Smohai T.</i> : Development of several behaviour patterns of heifers	321
<i>Veress L.</i> : The Booroola Merino and a breeding programme based upon it	329
<i>Szücs E.—Mrs. Nagy S.—Csiba A.—Sárdi J.—Boda I.—Ács I.</i> : The effect of genotype and age on the meat quality of growing bulls	335
<i>Tóth S.—Mrs. Szél, Szeri M.</i> : Selection for goose liver production	343
<i>Szigeti J.—Mrs. Záborszky Zs.</i> : Genotyp-Food Interaction in Broiler Chickens	351
<i>Bedő S.—Miss Bogyay J.</i> : The effect of organic acid and ammonium-N of silages on the utilization of nutrients	357
<i>Schmidt J.—Sipőcz J.—Kaszás I.—Herold B.</i> : The effect of vinasz on N-metabolism and composition of ruminal fluid of ruminants	361
<i>Oldh M.—Mrs. Szücs, Péter J.—Avasi Z.—Duba T.</i> : Examination of digestibility and organic acid composition of silage maize silages of different dry matter content	375
<i>Szabó S. A.</i> : Radioactive pollution of animal products and its dependence on the biological half life of radionuclides	381

IGÉNYEK ÉS LEHETŐSÉGEK SZARVASMARHA-TENYÉSZTÉSI PROGRAMUNK SZÉLESÍTÉSÉRE

Guba Sándor

Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár

A szarvasmarha-tenyésztés fejlesztéséről szóló kormányprogram meghirdetése óta — az elmúlt tíz év alatt — szarvasmarha-tenyésztésünk számottevően fejlődött, amit a fajlagos termelési mutatók — az egy tehenre jutó tej- és hústermelés — ékesen bizonyítanak. Megváltozott az állomány genetikai bázisa és ezzel összefüggésben a környezeti tényezők iránti igénye is. A nagyobb termelőképeség kibontakoztatása végett a rendelkezésünkre álló takarmányozási és tartástechnológiai föltételeinket is az állomány megnövekedett igényeinek megfelelően kellett fejlesztenünk.

Változtak — és még mindig változnak — a jövedelmező szarvasmarha-tartás népgazdasági szabályozói is.

Azok a legfontosabb körülmények, amelyeket szarvasmarha-tenyésztésünk fejlesztése során jelenleg tekintetbe kell vennünk, a következőkben foglalhatók össze:

1. Szarvasmarha-állományunk genetikai képessége — elsősorban a tejtermelés tekintetében — jelentősen javult, főleg az országos méretekben folyó tejirányú keresztezések hatására.

2. A nagyobb termelőképeségű állományok igényeinek — főként a takarmányozással szembenieknek — a kielégítése szükségessé tette a műszaki föltételek javítását. Napjainkban azonban még nem ítéltető meg, hogy a korszerű tartási és takarmányozási technológiák fejlődése lépést tud-e tartani az állomány genetikai képességének eddig tapasztalt ütemű további fejlődésével?

Ez a kérdés elsősorban a tömegtakarmány-termesztés és -betakarítás gépeivel, valamint a fejéssel kapcsolatban vetődik föl. A jelenlegi és a várható lehetőségeinket tekintve úgy látszik, hogy ezeket a gépeket — a szükséges műszaki paraméterek mellett — elsősorban nyugati országokból szerezhetjük be, a közeli és a távolabbi jövőben egyaránt.

3. A kialakuló nagyüzemi (koncentrált, ipari rendszerű) tartástechnológia az eddigi tapasztalatok szerint szükségszerűen és jelentősen eltávolodott a természetyszerű tartástól. Megszűnt vagy csökkent a legeltetés, elterjedtek a monodiétás takarmányozási rendszerek stb. Fontos kérdés, hogy a termelő állományok miként tudnak alkalmazkodni ezekhez a megváltozott körülményekhez?

4. Ma már közismertek azok a bajok, amelyek a genetikai képességekkel együtt növekvő igények ki nem elégítéséből fakadnak. Csökken a fölnevelt borjúszaporulat, és növekszik a tejelő tehenek selejtezési aránya. További gondokat okoznak az egys értékmérők (tejtermelés és termékenység, hústermelő

képesség és ellési nehézség) közötti negatív genetikai korrelációk (Pirchner, 1981).

5. A hatékonyabb gazdálkodásra való törekvés a mezőgazdaság területén új igényeket körvonalaz a szarvasmarha-tenyésztésben is. A szarvasmarha — a juh mellett — olyan állatfaj, amelynek tartása révén lehetővé válik az élelmiszer-termelésbe egyébként be nem vonható területek (pl. területvédő gyepek) és takarmányok (melléktermékek) hasznosítása. Ennek révén a szarvasmarha egyik fontos eszközzé válik a hatékony területhasznosításnak. Ennek gazdaságossága a helyi adottságokhoz való jó alkalmazkodástól függ. Ebből következik, hogy a jelenleginél sokkal több tenyésztési és tartástechnológiai alternatívára van szükség, hogy az üzemek kiválaszthassák közülük a körülményeiknek legmegfelelőbbet.

6. Az egész népgazdasággal szemben fokozódó követelmény a piaci keresletnek megfelelő termelés. Ez alól a szarvasmarha-tenyésztés sem kivétel. Szükségessé válik a tenyésztési programok rövid távon történő módosítása. Más szóval: új követelményként jelentkezik a piaci igényekhez való rugalmas alkalmazkodás. Keresnünk kell ennek lehetőségeit, ha a megvalósítás nehéznek is ígérkezik.

A probléma összetett voltára utal, hogy világszerte keresik a korszerű szarvasmarha-tenyésztés új útjait, miközben számos fajtatiszta és keresztezésen alapuló tenyésztési programot dolgoznak ki és alkalmaznak. Ezek eredményeinek elemzéséből és a hazai tapasztalatokból az a következtetés vonható le, hogy a szarvasmarha-tenyésztésben a termelés növelésének és gazdaságosságának egyre fontosabb korlátozó tényezőjévé válik a rendszertelen borjazás. Ez különösen akkor okoz nagy károkat, ha nagy termelésű teheneket nem terméshetszerű körülmények között tartanak.

A keresztezésekkel kapcsolatos külföldi megállapítások egy része (Pirchner, 1972; Langholz, 1976; Gasteiger, 1980) a termékenység különböző mutatóiban heterózishatásra utalnak. Vannak azonban ezzel ellentétes észlelések is (Lothamer és Vierling, 1976; Oldenbroek, 1977; Lederer, 1978).

A tapasztalatok eltéréseinek oka abban keresendő, hogy az idézett szerzők más-más fajtákkal és különböző technológiai körülmények között végezték vizsgálataikat. Föltételezhető továbbá az is, hogy a vizsgált keresztezett állományok heterozigóta voltának mértéke volt eltérő.

Dohy és munkatársai (1975) vércsoportvizsgálatok alapján állapították meg, hogy különböző fajták homozigotitási arányának becslése révén a keresztezési munka megkezdése előtt előre jelezhető a várható heterozigotitási mértéke.

Flock (1977) pedig arról számolt be, hogy a keresztezett nemzedékek heterozigóta voltának mértéke és a heterózishatás nagysága között megközelítően lineáris az összefüggés. A legújabb egzakt kísérletek egyértelműen alátámasztják a heterozigótia mértéke és a heterózis nagysága közötti lineáris összefüggést, különösen az anyai tulajdonságokban (Cunningham 1981, 1982).

Az említett vizsgálatokkal egyidejűleg folytattam hazai saját kutatásaimat. Ezek előzetes feldolgozása alapján megállapítottam, hogy a magyartarka \times holstein-fríz F_1 állományok termékenységi mutatói fölülmúlták mindkét keresztezési partner fajta hasonló paramétereit. Tájékoztató jellegű vizsgálataim (Guba, 1981) alapján úgy tűnik, nálunk nagyobb heterózishatás prognosztizálható, mint amekkorát az említett szerzők tapasztaltak. Ennek oka minden bizonnyal többek között abban is kereshető, hogy nagyüzemeink sok-

kal inkább eltérnek a szarvasmarhák természet szerű tartásától, mint az idézett nyugat-európai szerzők által vizsgált családi kisüzemek. Az említettek közül következik, hogy a heterozigóta-állapot (hibridvigor) fönntartásának az ipari rendszerű nagyüzemeinkben jóval nagyobb a jelentősége, mint a kisüzemekben. Erre egyébként más állatfajok (baromfi, sertés) tartásával kapcsolatban is vannak hazai tapasztalatok, és nagy létszámú állományokkal végzett kísérleti eredmények (Horn P. és munkatársai, 1980, 1982).

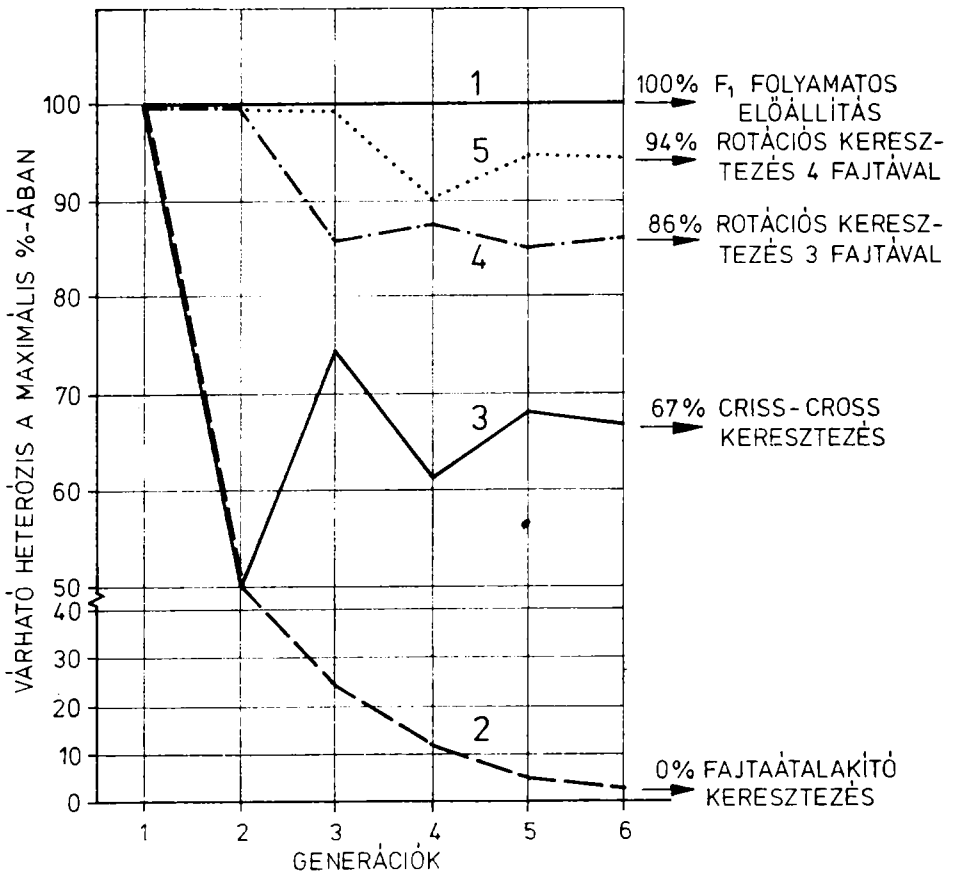
A követelményeket, a jelenlegi adottságokat és a vázolt tapasztalatokat alapul véve a tenyésztési programok egyik eredményesnek ígérkező alternatívája lehet a jól tervezett, fajtatizta tenyésztésre alapozott keresztezés, amely megnyithatja az utat a szarvasmarha-tenyésztésben is az additív és a nem additív génhatások hatékony hasznosításához, vagyis a célszerűen kiválasztott és keresztezésbe vont fajták komplementer jellegéből és a heterozisból adódó előnyök együttes kiaknázásához. A keresztezésre alapozott tenyésztési program közvetlen célkitűzése a minél nagyobb mérvű heterozigóta-állapot fönntartása és ennek megfelelően a heterozishatás lehető legteljesebb és folyamatos kihasználása.

A heterozishatás előfeltétele a heterozigóta-állapot. A különböző keresztezési eljárások hatására kialakuló heterozigotizás mértékét az *I. ábra* szemlélteti. Mint látható, maximális heterozigotizás az egyszerű kétfajtás keresztezéssel (F_1 előállítással) érhető el. A rotációs keresztezések esetében annál nagyobb a heterozigotizás, minél több fajtát, vonalat vonunk be a keresztezésbe. Számottevő azonban a heterozigotizás a kétfajtás váltogató, criss-cross rendszerű keresztezés hatására is.

A heterozis jelenségének leggyakoribb genetikai alapjának a heterozigóta lokuszokon érvényre jutó intraallél és interallél génhatások tekinthetők. A dominancia és overdominancia a keresztezési kombinációk egy részében idéz elő nagymértékű heterozist. A heterozishatás nagysága attól függ, hogy a keresztezési partnerek értékmérő tulajdonságai mennyire kiegészítői egymásnak, a partnerek a tulajdonságaik tekintetében milyen színvonalon állnak, és mennyire homozigóták. Más szavakkal: a keresztezés akkor lesz eredményes, ha a kiválasztott, genetikailag nem rokonságban levő partnerek más-más tulajdonságokban kiválóak, és legalábbis részben homozigóták, illetve rokontenyésztettek.

A különböző értékmérő tulajdonságokban eltérő mértékű heterozis várható. A nem additív génhatásokon alapuló, rosszul öröklődő tulajdonságokban, így a termékenységben, életképességben, alkalmazkodóképességben és a tejtermelésben viszonylag nagy heterozis várható. Ezzel szemben a döntően additív génhatásokon alapuló, jól öröklődő tulajdonságokban, pl. az egyedi hústermelő képességben nincs, illetve csekély a heterozis. Figyelemre méltó Pirchner (1979) megállapítása, miszerint valamely keresztezés eredményességét nem az egyes tulajdonságokban, hanem az állomány integrált termelésében mutatkozó heterozis alapján célszerű lemérni. A hústermelés ugyanis főként azáltal nő a keresztezés hatására, mert a reprodukciós tulajdonságokban nagy a heterozis, míg az egyedi hústermelés lényegesen kevésbé változik a keresztezés hatására. Hasonló tapasztalatokról számol be Gregory, Cundiff és Koch (1982) is.

Gyakorlati szempontból fontos kérdés, hogy a keresztezés hatására kialakuló heterozigotizást (*I. ábra*), illetve az ebből adódó heterozist miként lehet a lehető legteljesebb mértékben kihasználni? A kérdés tisztázásához külön kell



I. ábra. A különböző keresztezési eljárások hatása az anyai heterózis várható mértékére az elméletileg elérhető maximális (100%) heterózishoz képest (Horn P. nyomán 1981)

választani a keresztezett állatok termelésében megnyilvánuló és ezért közvetlenül lemérhető direkt vagy egyedi heterózist, valamint a reprodukciós tulajdonságokban érvényesülő, tehát a keresztezett nőivarú egyedek tenyésztésbe vonásával és csak a következő nemzedékben megmutatkozó indirekt vagy anyai heterózist.

Az anyai heterózis realizálása végett tehát a keresztezett nőivarúakat tovább kell tenyésztetni, és így a második keresztezett nemzedék is a termelést szogálja.

Attól függően azonban, hogy milyen bikával termékenyítik a keresztezett nőivarú egyedeket, különböző mértékű rekombinációra — heterozigotizációcsökkenésre — lehet számítani.

A rekombináció ugyanis a heterózis csökkenésével jár. Ez az összefüggés csaknem lineáris. A lineáris összefüggéstől való eltérés azzal magyarázható, hogy a heterózist részben episztázis okozza. Az F₁ egyedek továbbtenyésztésekor azonban az episztatikus (és nemcsak az episztatikusoké, hanem mindegyi-

ké, az egyszerű heterozigóta génlokuszok is származási szempontból szétválnak, összefüggésben az additív heterózismodellel) génkapcsolatok legnagyobb része fölbomlik (csak az egyazon kromoszómán levő gének közötti episztatikus génhatás öröklődik).

A rekombinációs veszteség a heterózist mutató tulajdonságokban annál kisebb, minél nagyobb a független — különböző kromoszómákon levő — lokuszok száma. A keresztezési partnerek közötti igen nagy genetikai különbség viszont növeli a rekombinációs veszteséget az additívan öröklődő tulajdonságokban.

Fölmerül tehát a kérdés, miként alakul az egyedi és az anyai heterózis a különböző generációkban, ha az F_1 nőivarúakat — folytatható keresztezés keretében — tovább tenyésztik? Tájékoztatásul bemutatom *Dickerson* (1973) erre vonatkozó összeállítását:

♀	♂	Egyedi Anyai	
		heterózis	
$A \times B$	F_1	1	0
$(A \times B) \times A$	R_1	1/2	1
$(A \times B) \times (A \times B)$	F_2	1/2	1
$(A \times B) \times C$	3 fajtas kombinatív	1	1
$(A \times B) \times (C \times D)$	4 fajtas kombinatív	1	1
$A \times B^*$	váltogató	2/3	2/3
$A \times B \times C^*$	rotációs	6/7	6/7

*-gal jelölt sorok csak a végső állapot beállási szintjét adják meg. A kontinuens változatokra, a közbülső első hat-nyolc generációra nem érvényesek.

Eszerint a heterózis a három-, illetve még inkább a négyfajtas kombinatív keresztezéssel használható ki legteljesebb mértékben. Csaknem azonos értékű ezekkel ebben a vonatkozásban a háromfajtas rotációs keresztezés, de viszonylag jól érvényesül a heterózis mindkét (egyedi és anyai) komponense a váltogató keresztezésben is. Legkevésbé érvényesül a heterózis az F_1 nemzedékben, annak ellenére, hogy ennek a nemzedéknek legnagyobb a heterozigotizációja.

Ez azonban nyilvánvaló, hiszen a heterózisnak a nagyobb hányadát kitevő komponense — az anyai heterózis — ebben a nemzedékben értelemszerűen még nem érvényesül, hanem csak a következő nemzedékben válik mérhetővé.

A baromfi- és a sertéshibridizáció tapasztalataiból tudjuk, hogy a keresztezési partnerek fajtában történő megjelölése túlságosan nagy genetikai határokat jelent. A heterozigóta-állapot kiváltása és az egyes értékmérő tulajdonságok előtérbe helyezése szempontjából előnyösebb a kisebb populációk kialakítása, majd az ezekből származó bikák bevonása a keresztezésbe. Ilyen kis létszámú populációk létrehozása azért előnyös, mert megkönnyíti a szelekciót azáltal, hogy az egyes vonalakban eltérő, számunkra fontos értékmérő tulajdonságra irányulhat a szelekció, genetikailag egymással a legkisebb rokonságban levő populációkra alapozva. Tehát olyan specializált állományok hozhatók létre, amelyek más és más értékmérő tulajdonságokban tűnnek ki a fajtára jellemző szintet jóval meghaladóan. Ilyen szintek elérése az egész fajta vonatkozásában azért nehéz, mert vagy nem végeznek intenzív szelekciót még a fontos tulaj-

donságok mindegyikére sem, vagy ha igen, úgy alig van genetikai előrehaladás.

A specializált részpopulációk voltaképpen vonaloknak tekinthetők, amelyek előnyös tulajdonságai keresztezéssel az utódnemzedékben — legalábbis részben — egyesíthetők.

A szarvasmarha-tenyésztésben a faj unipara volta és nagy generációintervalluma folytán a vonalak jelentősége és a nemesítésben betöltött szerepe távolról sincs azon a szinten, mint az egyéb fajok tenyésztésében. A vonaltesztelésnek a baromfifajban alkalmazott módszerei (rekurrens, reciprok rekurrens szelekció) már a sertésenyésztésben sem alkalmazhatóak, a szarvasmarha vonalenyésztése során pedig szóba sem jöhetnek. Tapasztalatok szerint azonban a sertés hibridizálásban is kialakíthatók a faj sajátosságaihoz igazított vonalenyésztési eljárások, jóllehet ezek genetikai szempontból nem tekinthetők azonosaknak a baromfivonalakkal.

A szarvasmarha-tenyésztésében is vannak olyan lehetőségek, amelyek elenyészíthetik az unipara jellegből és a nagy generációintervallumból adódó hátrányokat a vonalenyésztést illetően. Az új biotechnikai eljárások közül a mélyhűtött zigótatranszplantáció hatékony eszköze lehet a vonalenyésztésnek. Ez esetben a célpárosításokhoz akár az országhatárokon túl is lehet keresni a legjobbnak ígérkező partnereket. Különösen akkor van ennek jelentősége, ha a vonalenyésztés során egy-egy értékmérő tulajdonság előtérbe helyezése céljából keressük a fajta (vagy fajtakör) legkiemelkedőbb pluszvariánsait.

A vonalenyésztés későbbi időszakában természetesen a rokonyenyésztés lehetőségével is élhetünk. Hatására egyaránt növekszik a termelés szempontjából kedvező vagy kedvezőtlen géneket tartalmazó homozigóta lokuszok aránya. Azok az egyedek, amelyek a kedvezőtlen gének vonatkozásában váltak nagyobb mértékben homozigótává, rossz termékenyülésük, kisebb termelésük alapján selejtezhetők. Ily módon növekszik az állományban a kedvező gének gyakorisága és a homozigotizálás mértéke.

A szelekció gyorsítja a homozigotizálás kialakulását, mert kevesebb egyedre korlátozza a szaporodást, valamint mert a továbbtenyésztésre kiválasztott egyedek fenotípusosan hasonlóak, így föltételezhető, hogy eleve hasonló géneik vannak. Ez elsősorban a jól öröklődő tulajdonságok esetében állhat fenn. A minél nagyobb mértékben homozigóta egyedek bevonása a keresztezésbe növeli a keresztezett nemzedék heterozigotizálását, amelynek jelentőségéről és előnyéről korábban esett szó.

A rokonyenyésztés káros hatása a depresszió, amely legelőször és leg súlyosabban az életképesség, az alkalmazkodóképesség, a termékenység és a tejtermelés romlásában nyilvánul meg, de az egyéb tulajdonságokban is tapasztalható kisebb-nagyobb mértékben. Újabb hazai rokonyenyésztési kutatások (Guba és Wolf, 1968, 1980, 1981) több értékmérő tulajdonságban csekély, azonban statisztikailag nem biztosított depressziót jeleznek. Eszerint a szarvasmarhafajban a rokonyenyésztési depresszió távolról sem olyan nagymérvű, ami indokolná a rokonyenyésztés szükség szerinti alkalmazásának elvetését. A depresszió várhatóan nem okoz akkora veszteséget, amit a rokonyenyésztett vonalal végzett keresztezéssel kiváltott heterózis ne ellensúlyozna. Különösen akkor, ha csak ezen vonalak hímváru utódai szükségesek egy tenyésztési programban, és így kis populációra korlátozódnak.

Megítélésem szerint az említett vonaltenyésztés a fajtákon belül alapját képezheti az esetleges váltogató és a több fajtas rotációs keresztezéseknek.

A célkitűzéseknek megfelelő fajták kijelölésével, a fajtákon belül vonalak kialakításával, majd ezek keresztezésével lényegében véve a folytatható hibridizálás körvonalai bontakoztathatók ki. Ezt a megoldást a sertésnyésztésben (Ka-Hyb) már több éve alkalmazzák.

A vonaltenyésztésre alapozott keresztezési eljárások a piaci igényektől függően több irányúak lehetnek. Beilleszthetők a tejtermelésre specializált állományok tenyésztési programjába. A továbbtenyésztésre nem kerülő üszőállomány alapja lehet a hústermelési irányú keresztezési programnak is. Mindkét esetre vonatkozóan ismételten hangsúlyozni szükséges a várható többletborjúsaporulatot — pl. a fajtaátalakító keresztezéshez képest —, amely önmagában is többletalanyagot szolgáltathat a különböző, hústermelést növelő tenyésztéstechnológiáknak (pl. az üsző-előhasznosításnak) is.

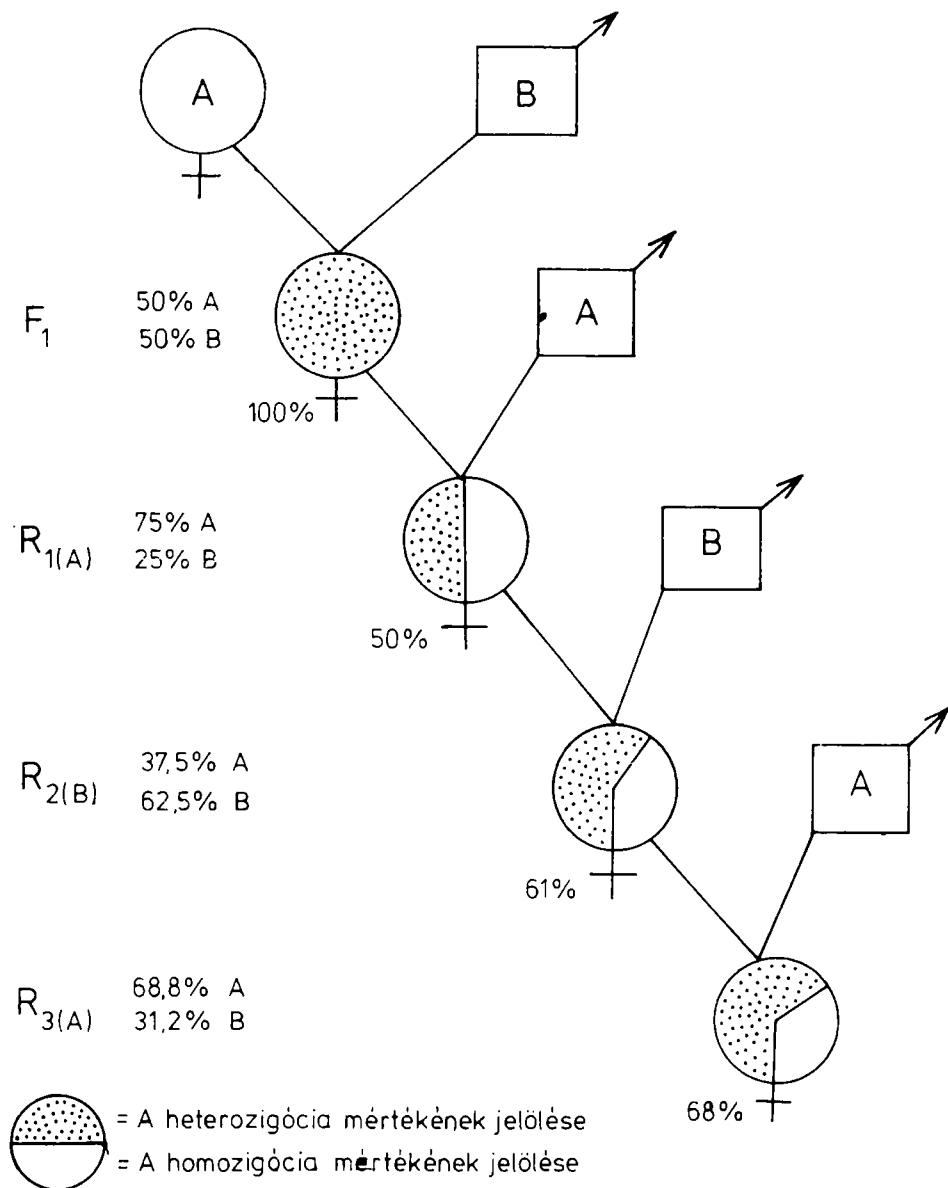
Úgy vélem azonban, hogy az említetteken kívül indokolt megvizsgálni a kettős hasznosítású állomány vonaltenyésztésre alapozott és előbb körvonalazott keresztezési program keretében történő előállításának lehetőségeit is. Főleg azért, mert ez esetben is remélhető a legfontosabb limitáló tényezőnek, a borjúsaporulatnak a javulása. Továbbá azért is, mert a korábban az 1—6. pontban vázolt igények alapján megfontolandó a kettős hasznosítású állományok egy részében az esetleges korszerűsítés lehetősége is. Mindenesetre elgondolkodtatóak azok az egyre gyakrabban megjelenő genetikai-ökonómiai elemzések és állásfoglalások, amelyek egyes nyugat-európai országok tudósainak és tenyésztőinek tollából látnak napvilágot. Ezekben azt elemzik, hogy a specializált állományoknak milyen termelési fölényt kell elérni a különböző gazdaságföldrajzi és közgazdasági adottságok (takarmányhozamok, munkabér, géparak, tej és hús termelői ára stb.) között ahhoz, hogy gazdaságosabb legyen a tartásuk, mint a kettős hasznosításúaké. E vonatkozásban különösen figyelemre méltó *Hoffman, Pirchner és Dempfle* 1982-ben a madridi állatgenetikai világkongresszuson ismertetett munkája, amelyben arra következtetnek a szerzők, hogy az EGK viszonyai között jelenleg összgazdasági szempontból a kettős hasznosítású (5000 kg tehenenkénti tejtermelés esetén) fajtákat kell előnyben részesíteni. Nagy szükség lenne ezeknek a genetikai-ökonómiai elemzéseknek hazai adottságok között történő elvégzésére és figyelembevételükre a tenyésztéspolitikában. Örvendetes, hogy legújabban — egyelőre még csak a hústermelésre korlátozottan — ilyen kezdeményezéseknek (AKI—ÁTK) is tánni lehetünk.

A szélsőségesen intenzív tejtermelő állományok igényei — amint arra már e munkám elején is utaltam — esetenként nehezen, illetve csak nagy költségek árán elégíthetők ki. Ezért az üzemek egy része inkább kevésbé igényes, a piac változó követelményeihez jobban alkalmazkodó, tejet és húst egyaránt gazdaságosan termelő állományt tartana. Az üzemek részéről fölmerülő igénytől indítva javaslatot terjesztek elő a kettős hasznosítású állomány fejlesztésére.

A korábban ismertetett genetikai okok alapján erre a célra a váltogató keresztezési eljárást tartom legalkalmasabbnak. A váltogató keresztezésben a két fajta keresztezésével előállított F_1 nőivarú állomány a további keresztezési program alapja. Az F_1 nőivarú állomány egymást követő nemzedékeit a kiválasztott két fajta bikáival fölváltva termékenyítik. Így keresztezett nemzedékek génkészletében a fajták génearánya $2/3:1/3$ lesz, nemzedékenként váltakozóan. Az állomány heterozigotizása az R_3 nemzedéktől 68%. (A váltogató kereszte-

zés menetét, a keresztezésbe vont fajták génearányát és a heterozigotitás mértékét a 2. ábra szemlélteti.)

Keresztezési partnerként a magyartarka és a vöröstarka holstein-fríz fajtát javaslom, a következő indokok alapján:



2. ábra. A váltogató keresztezés modellje (A és B fajtával) és a heterozigócia mértéke generációnként

1. A kifejlettkori testtömeg, a növekedési erély és a szín tekintetében közelállóak. Így a keresztezett állomány homogénebb lesz, mintha egymástól nagymértékben különböző fajtákkal végeznénk a keresztezést. Tekintettel a kétféle genotípus együttes jelenlétére a keresztezett állományban, a homogenitásra törekvésnek hangsúlyt kell kapnia.

2. Kombinálásukkal jelentős piaci rugalmasság érhető el a két alapvető termelési iránynak megfelelően.

3. Génkészletük alapvetően más fajtakörből származik, így az eltérő genyagkorisági viszonyok miatt remény van arra, hogy a hibrid nemzedékekben a fontos és nem additívan öröklődő tulajdonságokban, a reprodukciós képességben és tejtermelésben számottevő heterózis érvényesül.

4. A fontos és additívan öröklődő értékmérő tulajdonságokban jelentősen különböznek egymástól, ezért a célszerűen folytatott tenyésztőmunka során ezekben a tulajdonságokban is teljesítményszint-javulásra lehet számítani, az intermedier öröklődésnek megfelelően.

5. A keresztezett állomány igényei a takarmányozással és a műszaki-tartási feltételekkel szemben mérsékeltebbek a specializált tejtermelő állományokénál.

6. Jelenleg is vannak olyan üzemek, amelyekben a javasolt két fajta keresztezéséből származó F_1 nőivarú állományt kényszerűségből vagy tenyésztői megfontolásból magyartarka bikával termékenyítették. Ezekben az üzemekben eleve megvan a lehetőség a javasolt keresztezési program megszervezésére.

A keresztezésre fölhasznált fajtatiszta bikák genetikai értéke vonalenyésztéssel és a vonalak differenciált szelekciójával növelhető. A magyartarka fajtán belül — a jó hústermelő képességet alapvetőnek tartva — kiváló tejtermelő képességű és könnyen ellő, a vöröstarka holstein-fríz fajtában pedig a tejsírtartalom, a hústermelő képesség és ugyancsak a könnyű ellés tekintetében kiemelkedő vonalak kialakítását tartom célszerűnek szelekcióval, majd kiváló vonalalapítókkal folytatott rokontenyésztéssel. Így tartom a heterózishatást növelhetőnek, valamint a keresztezett nemzedékek közötti különbségeket csökkenthetőnek az additívan öröklődő tulajdonságokban.

Az előbbieken a tenyésztési programjaink kialakításával kapcsolatosan néhány új közelítési módot vázoltam fel. Úgy vélem, ezek kidolgozása és alkalmazása bővítheti a jelenlegi tenyésztői program alternatíváit. Ily módon közelebb juthatunk ahhoz a célhoz, hogy az országon belül jelentkező különböző adottságok között a több alternatívából minden üzem kiválaszthassa a számára leggazdaságosabb megoldást.

IRODALOM

1. *Cunningham, E. P.* (1982): The genetic basis of heterosis. 2. nd. World Congr. on Genetics appl. Livestock Prod. Proc. Vol. VI. 190—250. p. Madrid.
2. *Cunningham, E. P.* (1981): Theoretical aspects of different crossbreeding structures. EAAP. Ann. Meet. Zagreb.
3. *Dickerson, G. E.* (1973): Inbreeding and heterosis in animals. Proc. An. Breed. Gen. Symp. in honor of J. L. Lush. 54. p. Am. Soc. An. Sci. Champaign, Ill.
4. *Dohy J.—Kovács Gy.—Kelenéri G.* (1975) Adatok a várható heterózishatás becsléséhez a szarvasmarha-tenyésztésben. Magyar Állatorvosok Lapja, Budapest, 30. 7. 531—543. p.
5. *Flock, D. K.* (1977): Züchtung für die Praxis: Zuchtziele in der Legehennenzüchtung Deut. Sekt. WPSA.
6. *Gasteiger, F.* (1980): Genetisch-statistische Auswertungen von Fruchtbarkeitsdaten einer Besamungspopulation. Disszertáció, München, 98. p.

7. *Gregory, K. E.—Cundiff, L. W.—Koch, R. M.* (1982): Comparison in crossbreeding system and breeding stocks used in suckling herd of continental and temperate areas. 2nd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 4th—8th October, Madrid. PS—VI. B. — 2. 482—503. p.
8. *Guba S.* (1981): Különböző genotípusú tejelő tehének termékenyülése ipari rendszerű tartásban. Európai Tarkamarha-tenyésztők Szövetsége közgyűlésén elhangzott előadás. Budapest 05. 18—21.
9. *Guba S.—Wolf Gy.* (1968): Rokontenyésztéssel szerzett tapasztalatok a magyartarka fajtában. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 23. 34. 18—29. p.
10. *Guba S.—Wolf Gy.* (1980): A rokontenyésztés jelentősége, hatása a szarvasmarha reprodukciós tulajdonságaira, növekedésére és fejlődésére. Állattenyésztés, 29. évf. 3. sz. 193—206. p.
11. *Guba S.—Wolf Gy.* (1980): A rokontenyésztés hatása a tej- és hústermelésre. Állattenyésztés, 29. évf. 5. sz. 389—397. p.
12. *Guba S.—Wolf Gy.* (1981): Rokontenyésztett bikák utódainak tej- és hústermelése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 30. évf. 3. sz. 217—224. p.
13. *Hoffman, H.—Pirchner, F.—Dempfle, L.:* (1982): Comparison of dual purpose cattle. 2nd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 4th—8th October. Madrid. PS—VI. a. — 4. 399—413. p.
14. *Horn P.* (1981): A heterózis hasznosítása a hústermelésben. Magyar Mezőgazdaság. Budapest, 36. 40. 12—13. p.
15. *Horn P.—Trinh, D. D.* (1980): Heterosis in optimal and suboptimal environment. 6th Europ. Poultry Conf. Hamburg
16. *Horn P.* (1982): Genotype environment interactions in chickens. 2. nd. World Congr. on Genetics appl. Livestock Prod. Plenary Sess. Vol. V. 699—708. p. Madrid.
17. *Langholz, H. J.* (1976): Vergleichende Untersuchung zur Fortpflanzungsleistung nach Einfachkreuzung beim Rind. 6. Hülsenberger Gespräche der Schaumann-Stiftung, 69—71. VTN, Hamburg
18. *Lederer, J. A.* (1978): Züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung der Fruchtbarkeit in der Schwarzbuntpopulation Niedersachsens. Tierzüchter, 30, 3. 97—100.
19. *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.
20. *Oldenbroek, Jr. J. K.* (1977): Vergleich nordamerikanischer Holstein-Friesians mit niederländischen Schwarz und Rotbunten. Tierzüchter, 29. 9. 374—378.
21. *Pirchner, F.* (1979): Populationsgenetik in der Tierzucht. Verlag Paul Parey, Hamburg—Berlin, 1—336. p.
22. *Pirchner, F.* (1972): Fruchtbarkeit als genetisch — züchterisches Forschungsobjekt. Tierzüchter, 24. sz. 316—318.
23. *Pirchner, F.* (1981): Genetisches Antagonismus in der Rinderzucht. Tierzüchter, 1981. 2. sz. 48—50. p.

Demand and opportunities for broadening the Hungarian cattle breeding programme

Guba S.

Agricultural High School, Kaposvár

Summary

The author sums up circumstances which should be considered in the development of the Hungarian Cattle breeding. Out of traits of breeding value prolificacy came to the fore even at international scales. Prolificacy has tended to decrease for the last decade. Only one part of crossbreeding schemes of different countries was granted by increasing prolificacy owing to effect of heterosis. In earlier study of the author containing preliminary data, significant superiority of Hungarian Fleckvieh × Holstein Friesian F_1 populations over to both breeds was demonstrated in respect of prolificacy. This advantage is considerable in comparison with data of other countries and it is attributed to the substantial deviation of management conditions in the Hungarian large-scale cattle units from the natural keeping, therefore, hybrid vigour has greater significance in the non-favourable conditions.

Fig. 1. The effect of different crossbreeding methods on expected magnitude of the maternal heterosis effect in comparison with the theoretical maximum (100%) (after Horn P., 1981)

Fig. 2. Modell of criss-crossing (with breeds A and B) and magnitude of the heterozygosity by generations

TEJELŐ \times HEREFORD (F_1), ILLETVE R_1 ANYATEHENEK TELJESÍTMÉNYE KÜLÖNBÖZŐ APAI GENOTÍPUSOK FÜGGVÉNYÉBEN

Horn Artúr—Dunay Antal—Bozó Sándor—Rada Károly—Deák Mihály—Gombácsi Pál

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő

Téma felvetése

A tejelő állományok mínuszvariánsaira épülő húsmarha-tenyésztési programban (tejelő \times hereford [F_1] nőivarú \times befejező húsfajtájú bika) rejltő előnyökre először 1970-ben az európai állattenyésztők szövetségeinek hazánkban tartott ülészakán hívtuk fel a figyelmet, majd egy évvel később külföldön is publikáltuk (Horn—Bozó—Dunay, 1971). A témáról és a nyert kutatási eredményekről az utóbbi években ugyancsak számos alkalommal beszámoltunk (Bozó, 1978; Dunay, 1978; Horn—Bozó—Dunay, 1979; Dunay—Bozó—Deák—Rada—Gombácsi, 1981; Dunay, 1981; Horn—Dunay—Bozó, 1981; Keleméri—Bozó—Dunay—Dohy, 1981; Dohy—Dunay—Keleméri—Bozó, 1981 stb.).

A vizsgálsorozatot során már eddig szerzett tapasztalatok is messzemenően igazolták a koncepció helyességét, amit csak alátámasztanak a nemzetközi tendenciák. Ma már — felismerve a heterózis hatalmas jelentőségét, különösen a húsmarhatartásban — világszerte egyre terjednek a különböző keresztezésekkel származó anyatehenek. A végtermékben (a leválasztható borjak össz. tömegében) jelentkező akkumulatív heterózishatást Gregory—Cundiff—Koch (1982) (cit. Horn P., 1983) a keresztezési módszerektől függően 15—25%-ban határozták meg, aminek mintegy kétharmada az anyai heterózisnak tulajdonítható.

A tejtermelő állományokra alapozott egyhasznú húsmarha-előállítás általunk is használt háromfajtás keresztezési sémáját külföldi szerzők közül elsők között Schmitten (1972) írta le. A módszer — nyilvánvaló előnyei miatt — néhány országban, így az Egyesült Királyságban, de főképp Írországban olyan gyorsan elterjedt, hogy ma már a húshasznú anyatehén tartásában a tejelő (főleg fríz) \times hereford állományok dominálnak jelentősen, visszaszorítva a hagyományos fajtatiszta húsfajtákat (Kräusslich, 1981).

Jelenlegi vizsgálatunk célja kettős. Választ kívántunk kapni arra a kérdésre, hogy a tejelő (jelen esetben 50% jersey génhányadú tejelő magyarbarna) \times hereford (F_1) anyatehenek hereford, charolais, limousin és magyartarka fajtajú bikáktól származó borjaikkal milyen választási eredményeket érnek el, továbbá hogyan alakulnak ezek az eredmények 75% hereford génhányadú tejelő \times hereford (R_1) tehenek ugyanilyen fajtajú bikák után származó borjai esetén.

Anyag és módszer

A vizsgált F_1 anyatehenek a Mezőnagymihályi ÁG tejelő magyarbarna (50% jersey + 50% egyéb, főleg magyartarka és borzderes génösszetételű) állományának minuszvariáns egyedei és hereford bikák párosításából származnak. Az R_1 generációt (25% tejelő magyarbarna + 75% hereford) ebből a párosításból született nőivarú egyedek hereford bikákkal történt párosztatása útján kaptuk. Erre azért került sor, hogy a gazdaság a tervezett egyhasznú hűstehénlétszámát — 700 tehén — minél előbb elérje. Az F_1 és az R_1 tehenek azonos ökológiai viszonyok között a gazdaság hortobágyi jellegű extenzív sziki legelőjén voltak két gulyában vegyesen elhelyezve, gulyánként mintegy 120-as létszámban.

A két vázolt évben — 1981-ben és 1982-ben — a borjak összesen 8 hereford, 4 charolais, 4 limousin és 6 magyartarka bikától származtak természetes fedezetésből. A véletlenszerű párosodás, valamint az utódok genotípusonkénti egyenletes eloszlásának elősegítése érdekében a fedezetésre használt bikákat váltva, rotációban használták. A különböző apai genotípusú borjak a gulyákon belül nem voltak elkülöníthetők, így azok esetenként saját anyjukon kívül más tehenet is szophattak. Mindkét anyai genotípusba (F_1 , ill. R_1) 3. borjas vagy annál öregebb, tehát már kifejlett tehenek tartoztak.

Vizsgálataink apai és anyai genotípusok kölcsönhatásában a következő tulajdonságokra terjedtek ki:

- a borjú születési tömege,
- a borjú élőtömeg-gyarapodása választásig,
- 205 napos korra korrigált választási tömeg,
- az anyák élőtömege a borjak választásakor,
- a borjú élőtömege az anya választáskor mért élőtömegének %-ában
 - a) születéskor,
 - b) választáskor (205 napra korrigálva),
- az ellések lefolyása,
- a borjúkiesés %-a,
- újravemhesülési arány,
- hatékonysági együttható
(hatékonysági együttható = a borjak átlagos választási testtömege \times a választott borjak %-os arányával, osztva az anyaállat testtömegével).

A születési és választási tömegek átlagának számításánál ötven-ötven százalékos ivarányt vettünk alapul.

A gazdaságban következetesen az egy (tavaszi) szezonban történő elletést alkalmazzák. Ennek megfelelően a kísérletben szereplő borjak 1981-ben III. 21-től V. 24-ig, 1982-ben III. 5. és V. 30. között születtek.

Az újravemhesülési arány mindkét évben a VI. 2. és VIII. 20. között vemhesült tehenekre vonatkozik. Vizsgálatunkban összesen 479 (229 F_1 és 250 R_1) tehén és szaporulatának adatait dolgoztuk fel.

Vizsgálati eredmények

A vizsgálati eredményeket az 1—7. táblázatokba foglaltuk. Az 1. táblázat a tejelő magyarbarna \times hereford (F_1)-re, a 2. táblázat az R_1 -re vonatkozóan tájékoztat a különböző genotípusú borjak születési élőtömegéről, tömeggyarapodásáról és anyáik élőtömegéről.

1. táblázat

50% tejelő magyarbarna × 50% hereford teheneiktől származó különböző genotípusú utódok (üző + bika) születési tömege, tömeggyarapodása és anyáik élőtömege

A végtermék genotípusa (1)	n	Születési tömeg (2)		Egy életnapra eső élőtöm.-gyar. választásig (3)		205 napos korra koor. vál. tömeg, kg (4)	Anyák élőtömege borjak választásakor (5)		205 napos élőtömeg az anyák élőtömegének %-ában (6)		
		kg	CV	g/nap	CV		kg	CV	%	CV	
<i>1981.</i>											
Hereford	42	33,5	9,6	1141	11,5	233,5	501,7	9,1	46,5	15,0	
Limousin	9	33,7	18,7	1163	14,4	234,7	531,7	7,3	44,1	16,9	
Charolais	29	37,6	12,1	1229	10,2	251,7	515,3	7,7	48,8	14,6	
Magyartarka (7)	44	36,1	10,6	1158	12,0	237,6	474,2	12,4	50,1	13,5	
<i>1982.</i>											
Hereford	9	33,9	18,3	906	7,7	185,7	489,4	6,5	37,9	14,3	
Limousin	48	32,7	11,9	1159	12,1	236,6	509,3	8,9	46,5	12,4	
Charolais	15	33,2	12,6	1203	6,0	244,9	528,3	7,1	46,4	10,3	
Magyartarka (7)	27	31,3	7,8	1176	10,3	240,3	521,7	8,7	46,1	10,9	
<i>1981—82. együtt</i>											
Hereford	51	33,8	10,9	1099	11,1	224,5	499,3	8,6	45,0	14,9	
Limousin	57	32,9	12,9	1160	12,5	236,3	512,8	8,7	46,1	13,0	
Charolais	44	36,2	12,4	1221	8,8	249,4	519,8	7,5	48,0	14,1	
Magyartarka (7)	71	34,3	9,6	1165	11,3	238,6	492,3	10,9	48,5	13,0	

Birth weight, weight gain rate and maternal live weight of (bull + heifer) calves of 50% Hungarian Dairy Brown × 50% Hereford cows and of sires of different genotype

genotype of the end product (1), birth weight (2), daily weight gain rate till weaning (3), weaning weight corrected for 205 days of age (4), maternal live weight at weaning (5), live weight at 205 days of age in % of maternal live weight (6) Hungarian Fleckvieh (7)

Ami az utóbbit illeti, a tehének választáskor mért élőtömegében az F₁ 25 kg-mal, azaz 4,9%-kal bizonyult nehezebbnek a 75% hereford vérű R₁-nél (506,0 kg, illetve 481,4 kg). A különböző végterméket ellő anyák élőtömegében jelentkező különbségeket a véletlen okozta. A borjak születési tömegében érzékelhető anyai hatás nem jelentkezett, apai hatás viszont igen. Mindkét anyai genotípusban a charolais apaságú borjak voltak a legnehezebbek. Utánuk következtek a magyartarkától származók, míg a limousin és hereford bikák után született borjak átlagos születési tömege között nem volt számottevő különbség. Meg kell azonban jegyezni, hogy mindkét anyai genotípusban a limousin apaságú borjak születési tömegének volt a legnagyobb variációs koefficiense. Valószínűleg ez az oka annak, hogy az egyikéket alacsony átlagos születési tömegek ellenére — az adatokat és a gondozók véleményét figyelembe véve — a limousin okozta a legtöbb nehéz ellést a négy végterméket előállító fajta közül (5. táblázat).

Az ellések lefolyása mindkét genotípusban kedvezőnek ítéltető. Ellés közben vagy ellés következtében egy borjú sem pusztult el. Hereford bikától születtek a legkönnyebben, amint már említettük, a limousintól a legnehezebben. Az anyai genotípusok között viszont már határozott különbségek voltak. Amíg a tejelő magyarbarna × hereford (F₁)-ek ellése összességében 95,2%-ban bizonyult könnyűnek, és csak 3,1% volt a nehéz ellés, addig az R₁-nél (ahol a jersey génhányad már 12,5%-ra csökken!) 92,8% ellést könnyen, és 6,50% ellése minősült nehéznek. Ezt az arányeltolódást alátámasztja az is, hogy az anya

2. táblázat

25% tejelő magyarbarna × 75% hereford tehentől származó különböző genotípusú utódok (űsző + bika) születési tömege, tömeggyarapodása és anyáik életömege

A végtermék genotípusa (1)	n	Születési tömeg (2)		Egy életnapra eső életöm.-gyar. választásig (3)		205 napos korra korr. vál. tömeg, kg (4)	Anyák életömege választáskor (5)		205 napos életömege az anyák életömegeinek %-ában (6)	
		kg	CV	g/nap	CV		kg	CV	%	CV
<i>1981.</i>										
Hereford	90	32,5	7,4	954	12,4	193,5	442,8	8,9	43,7	15,0
Limousin	3	34,0	5,9	1237	15,9	252,9	536,7	4,2	47,1	13,6
Charolais	3	41,3	19,7	1460	18,2	300,7	543,3	5,6	55,3	17,0
Magyartarka (7)	30	34,2	9,2	1042	13,0	212,2	465,3	9,5	45,6	11,0
<i>1982.</i>										
Hereford	42	35,6	14,1	836	12,8	171,4	471,8	8,3	36,3	19,5
Limousin	43	33,8	14,3	1012	13,5	206,4	481,5	11,7	42,9	6,3
Charolais	5	33,0	6,1	1088	11,4	223,0	499,0	10,0	44,7	14,9
Magyartarka (7)	23	37,0	12,4	1004	12,1	205,4	482,2	8,2	42,6	15,7
<i>1981—82. együtt</i>										
Hereford	132	33,5	9,6	909	12,7	186,3	452,3	8,7	41,2	17,2
Limousin	46	33,8	14,4	1027	13,6	209,3	485,1	9,4	43,1	14,6
Charolais	8	36,1	11,2	1228	13,9	251,7	515,6	8,4	48,8	15,8
Magyartarka (7)	53	35,4	10,7	1026	12,6	209,1	472,6	8,9	44,2	13,0

Birth weight, weight gain rate and maternal live weight of (bull + heifer) calves of 25% Hungarian Dairy Brown × 75% Hereford cows and of sires of different genotype

identical with Table 1. (1—7)

3. táblázat

A tejelő × hereford (F₁) (=100%) és (R₁) (=75% hereford) tehének különböző fajtájú apáktól származó borjainak eredményében mutatkozó különbségek

A végtermék genotípusa (1)	Születési tömeg, kg (2)		Egy életnapra eső életömegegyar. választásig, g (3)		205 napos korra korrigált választási tömeg, kg (4)		205 napos életömege az anyák életömegeinek %-ában (5)	
	absz. (6)	rel. (7)	absz.	rel.	absz.	rel.	absz.	rel.
Hereford	-0,3	99,1	-190	82,7	-38,2	83,0	-3,8	91,6
Limousin	+0,9	102,7	-133	88,5	-27,0	88,6	-3,0	93,5
Charolais	-0,1	99,7	+7	100,6	+2,3	100,1	+0,8	101,7
Magyartarka (8)	+1,1	103,2	-139	88,1	-29,5	87,6	-4,3	91,1

Differences in the performance of calves of Dairy × Hereford F₁ (=100%) and R₁ (=75% Hereford) cows and of sires of different genotype

identical with Table 1. (1—4), live weight of calves at 205 days of age in per cent of maternal live weight (5), absolute value (6), relative value (7), Hungarian Fleckvieh (8)

életömegehez viszonyítva a borjú tömege az R₁-ben (a négy apai genotípus átlagában) 7,2% volt, ugyanakkor az F₁-ben csak 6,8%.

Esetleg ezzel is összefüggésbe hozható, de elsősorban a heterózis javára írható az F₁ tehének fölénye az újravemhesülésben (79,9%) az R₁-gyel szemben (72,4%). Valószínűleg az esetek túlnyomó többségét kitevő komplikációmentes ellésekre visszavezethetően semmiféle logikus összefüggés nem olvasható ki a 6. táblázat újravemhesült tehének genotípusonkénti százalékos aránya és az előző táblázatnak az ellés lefolyását minősítő adatai között. Ezért

a 6. táblázatban a borjú genotípusának vonzatában mutatkozó látszólag jelentős újravemhesülési különbségeket kénytelenek vagyunk a véletlen szférájába sorolni. A borjúkiesés arányában — mely kedvezőnek bizonyult — nem lehetett anyai vagy apai genotípusra visszavezethető tendenciózus különbséget kimutatni.

Az 1—4. táblázatok tájékoztatnak a különböző genotípusú borjak testtömeg-gyarapodásáról és választási teljesítményéről évenként. A két vizsgált évben kapott eredményeket összevontan is értékeltük. Ez utóbbit annál is inkább megtehetjük, mert a nagyobb létszámban szereplő, azonos genotípusú csoportok életnapra eső testtömegtermelésében nem volt a két év között számottevő, statisztikailag is biztosított eltérés.

Az életnapra eső élőtömeg-termelésben és a választási élőtömegekben valamennyi vizsgált genotípusban abszolút értelemben igen jó eredményeket kaptunk, amit alátámaszt az anyai élőtömeg százalékában kifejezett választási tömeg is, amely egyik genotípus esetében sem volt átlagosan 41%-nál kevesebb. Mind az életnapra eső testtömegtermelésben, mind a választási tömegekben mindkét anyai genotípusban a charolaistól származó borjak érték el a kiemelkedően legjobb eredményt. A magyartarka és a limousin apaságú borjak teljesen egyenértékűnek bizonyultak, míg a hereford bikák borjai egyértelműen a leggyengébb eredményt érték el e téren.

Az anyai genotípus igen jelentős hatást gyakorolt valamennyi kombináció esetében mind az életnapra eső tömeggyarapodásra, mind a választási tömegre. Az apai genotípusoktól függően jelentkező 12—17%-os különbségek meggyőzően igazolják az F_1 nővonal fölényét (3. táblázat). Kivétel a charolais, amely mindkét anyai genotípusban közel megegyező eredményt adott, ez azonban az R_1 -től születettek kis létszáma miatt ($n=8$) nem értékelhető. Figyelemre méltó, hogy míg a limousin és a magyartarka apai vonalak esetében gyakorlatilag azonos mértékben (11—12%) volt gyengébb az R_1 tehenektől született borjak tömeggyarapodása és választási tömege, addig a hereford bika ismételt használata az R_1 teheneken a borjak fokozott (17%-os) teljesítmény-csökkenését eredményezte.

Az R_1 tehenek kisebb testtömegük ellenére mintegy 6—9%-kal elmaradtak az élőtömegre jutó választott borjú testtömeg termelésében is.

Különböző populációk borjú-előállításának hatékonyságának kifejezésére számos indexet, mutatószámot stb. dolgoztak ki. Ezek közül mi ismertsége miatt Dohy (1982) és Hajas (1982) által egyaránt közölt, az USA-ban használatos módszerrel kiszámítottuk a hét genotípus (az $R_1 \times$ charolais csoportot a kis létszám miatt nem értékeltük) hatékonysági együtthatóját.

50% tejelő magyarbarna × 50% hereford teheneiktől származó különböző

Utód ivara (1)	Hereford						Limousin					
	n	Választási				205 nap-korrig. élő-töm., kg (4)	n	Választási				205 nap-korrig. élő-töm., kg (4)
		élő-töm., kg (2)	CV	élet-kor, nap (3)	CV			élő-töm., kg (2)	CV	élet-kor, nap (3)	CV	

Üsző (6)	20	235,5	13,6	215,2	8,3	224,3	6	236,7	19,1	225,7	3,0	215,0
Bika (7)	22	224,5	14,4	189,6	9,6	242,7	3	253,3	11,2	183,3	13,6	283,3
Együtt (8)	42	229,8	14,2	201,8	9,0	233,5	9	242,2	16,3	211,6	6,1	234,7

Üsző (6)	4	184,0	13,0	218,8	10,8	172,4	25	251,1	11,7	227,1	3,2	226,7
Bika (7)	5	205,0	12,1	214,0	7,6	196,4	23	242,1	14,2	199,5	8,4	248,9
Együtt (8)	9	195,7	12,5	216,1	9,0	185,7	48	246,8	12,8	213,9	5,6	236,6

1981—1982.

Üsző (6)	24	226,9	13,5	215,8	8,7	215,5	31	248,3	13,1	226,8	3,1	225,5
Bika (7)	27	220,9	14,0	194,1	9,2	232,9	26	243,4	13,8	197,6	9,0	252,6
Együtt (8)	51	223,8	13,9	204,3	9,0	224,5	57	246,7	13,6	213,5	5,7	236,3

25% tejelő magyarbarna × 75% hereford teheneiktől származó különböző

Üsző (6)	48	188,0	14,3	208,2	12,1	185,0	1	215,0	—	209,8	—	210,9
Bika (7)	42	205,0	11,8	206,7	11,8	203,4	2	275,0	2,5	205,0	5,9	275,0
Együtt (8)	90	195,9	13,1	207,5	11,9	193,5	3	255,0	2,5	206,7	5,9	252,9

Üsző (6)	23	172,9	17,4	213,5	9,8	166,0	18	212,3	17,2	222,8	6,7	195,4
Bika (7)	19	187,8	12,3	216,6	8,3	177,7	25	214,1	12,2	203,8	9,4	215,5
Együtt (8)	42	179,7	15,0	214,9	9,1	171,4	43	213,3	14,3	211,8	8,2	206,4

1981—1982.

Üsző (6)	71	183,1	15,3	209,9	11,4	178,8	19	212,4	17,2	222,1	6,7	195,9
Bika (7)	61	199,6	11,9	209,8	10,7	194,9	27	218,6	11,5	203,9	9,1	219,8
Együtt (8)	132	190,7	13,7	209,9	11,0	186,3	46	216,0	13,5	211,5	8,1	209,3

4. táblázat

genotípusú utódok választási életkora és élőtömege (Mezőnagymihályi ÁG)

Magyartarka (5)						Charolais					
n	Választási				205 nap. korra korrig. élőtöm., kg (4)	n	Választási				205 nap. korra korrig. élőtöm., kg (4)
	élő- töm., kg (2)	CV	élet- kor, nap (3)	CV			élő- töm., kg (2)	CV	élet- kor, nap (3)	CV	

1981.

18	233,3	6,5	202,8	6,9	235,8	12	257,9	12,7	216,1	6,8	244,6
26	244,9	10,8	210,2	9,0	238,8	17	276,9	10,8	221,2	8,8	256,7
44	240,2	9,1	207,2	8,2	237,6	29	269,0	11,6	219,1	8,0	251,7

1982.

14	247,9	10,4	224,7	5,5	226,1	7	254,3	7,7	228,9	3,8	227,8
13	250,8	13,6	199,8	5,1	257,3	8	241,3	10,0	187,6	7,8	263,6
27	249,3	12,0	212,7	5,3	240,3	15	247,3	8,9	206,9	5,8	244,9

együtt (9)

32	239,7	8,2	212,4	6,3	231,6	19	256,6	10,9	220,8	5,7	238,4
39	246,9	11,7	206,7	7,7	245,0	25	265,5	10,5	210,4	8,5	258,9
71	243,7	10,2	209,3	7,1	238,6	44	261,6	10,7	214,9	7,3	249,4

genotípusú utódok választási életkora és élőtömege (Mezőnagymihályi ÁG)

1981.

17	203,8	13,4	196,5	10,5	212,6	1	230,0	—	193,0	—	244,4
13	218,1	8,3	211,2	8,9	211,8	2	337,5	9,4	212,0	2,0	326,4
30	210,0	11,1	202,9	9,8	212,2	3	301,7	9,4	205,7	2,0	300,7

1982.

9	202,6	13,5	222,9	7,1	186,3	—	—	—	—	—	—
14	224,6	13,5	210,7	6,5	218,5	5	227,6	12,9	209,2	7,6	223,0
23	215,9	13,5	215,5	6,7	205,4	5	227,6	12,9	209,2	7,6	223,0

együtt (9)

26	203,4	13,4	205,6	9,3	202,7	1	230,0	—	193,0	—	244,4
27	221,5	10,9	210,9	7,7	215,3	7	259,0	11,9	210,0	6,0	252,8
53	212,6	12,1	208,4	8,5	209,1	8	255,4	11,9	207,9	6,0	251,7

Age and weight at weaning of progenies of 50% Hungarian Dairy Brown×50% Hereford cows and of sires of different genotype (State Farm Mezőnagymihály)

sex of the progeny (1), live weight at weaning (2), age at weaning (3), live weight corrected for 205 days of age (4), Hungarian Fleckvieh (5), heifer (6), bull (7), all (8), 1981-1982 together (9), age and weight at weaning of progenies of 25% Hungarian Dairy Brown×75% Hereford cows and of sires of different genotype (State Farm Mezőnagymihály) (10)

5. táblázat

50% tejelő magyarbarna × 50% hereford tehének ellésének lefolyása különböző genotípusú utódok születésekor

A végtermék genotípusa (1)	Ellett tehének száma (2)	Az ellés lefolyása (3)						Születési tömeg aránya élőtömegének %-ában (7)
		Könnyű (4)		Közepes (5)		Nehéz (6)		
		n	%	n	%	n	%	
<i>1981—1982. együtt (8)</i>								
Hereford	53	53	100,0	—	—	—	—	6,8
Limousin	60	56	93,3	1	1,7	3	5,0	6,4
Charolais	44	41	93,2	1	4,5	1	2,3	7,0
Magyartarka (9)	72	68	94,4	1	1,4	3	4,2	7,0
Összesen (10)	229	218	95,2	4	1,7	7	3,1	6,8

25% tejelő magyar barna × 75% hereford tehének ellésének lefolyása különböző genotípusú utódok születésekor (11)

<i>1981—1982. együtt (8)</i>								
Hereford	137	130	94,9	1	0,7	6	4,4	7,4
Limousin	47	42	89,4	—	—	5	10,6	7,0
Charolais	8	8	100,0	—	—	—	—	7,0
Magyartarka (9)	58	52	89,8	2	3,4	4	6,8	7,5
Összesen (10)	250	232	92,8	3	1,2	15	6,0	7,2

Megjegyzés: Könnyű ellés: emberi beavatkozás nélkül vagy ember segítségével + ellett tehenész véleménye. Közepes ellés: két ember segítségével + ellett tehenész véleménye. Nehéz ellés: három vagy több ember segítségével + ellett tehenész véleménye (12)

Calving ease of cows of 50% Hungarian Dairy Brown × 50% Hereford cows at birth of calves of different genotypes

type of the end product (1), number of cows (2), calving ease (3) easy (4), medium rate (5), difficult calving (6), birth weight in per cent of its live weight (7), 1981—1982 together (8), Hungarian Fleckvieh (9), all (10), calving ease of cows of 25% Hungarian Dairy Brown × 75% Hereford cows at birth of calves of different genotype (11), Foot note: easy calving: without human assistance or with assistance + opinion of assistant. Calving of medium rate: with assistance of 2 assistants + their opinion. Difficult calving: with assistance of 3 or more assistant + their opinion.

6. táblázat

50% tejelő magyarbarna × 50% hereford tehentől származó különböző genotípusú utódok kiesési aránya és az újravemhesült tehének aránya

A végtermék genotípusa (1)	Ellett tehének száma (2)	Született borjú összesen (3)	Borjúkiesés, % (4)	Újravemhesült tehének (8)	
				száma (5)	% (6)
<i>1981—1982. együtt (10)</i>					
Hereford	53	54	5,6	41	77,4
Limousin	60	62	8,1	51	85,0
Charolais	44	46	4,3	34	77,3
Magyartarka (7)	72	73	2,7	57	76,0
Összesen (8)	229	235	5,1	183	79,9

6. táblázat folytatása

25% tejelő magyarbarna × 75% hereford tehenektől származó különböző genotípusú utódok kiesési aránya és az újravemhesült tehenek aránya

A végtérmelek genotípusa	Elletett tehenek száma (2)	Született borjú összesen (3)	Borjúkiesés, %	Újravemhesült tehenek (8)	
				száma (5)	% (6)
1981—1982. együtt (10)					
Hereford	137	137	3,7	89	65,0
Limousin	47	47	2,1	40	85,1
Charolais	8	8	—	7	87,5
Magyartarka (7)	58	38	8,6	45	77,6
Összesen (8)	250	250	4,4	181	72,4

Mortality rate of calves of different genotypes originating from 50% Hungarian Dairy Brown × 50% Hereford cows proportion of repeatedly in-calf cows

genotype of the end product (1), number of cows that given births (2), all new-born calves (3), loss of calves (4), number of repeatedly in-calf cows (5), per cent of repeatedly in-calf cows (6), Hungarian Fleckvieh (7), all (8), loss of calves of different genotype originating from 25% Hungarian Dairy Brown × 75% Hereford dams and proportion of repeatedly in-calf cows (9), 1981–1982 together (10)

7. táblázat

A borjúnevelés hatékonysága a vizsgált keresztezési kombinációkban

Anya genotípusa (1)	Tmb × H (F ₁) (3)	Tmb × H (R ₁) (4)
	hatékonysági együttható* (5)	hatékonysági együttható* (5)
Hereford	0,42	0,39
Limousin	0,43	0,42
Charolais	0,47	—
Magyartarka	0,46	0,40

* Hatékonysági együttható = $\frac{\text{választási testtömeg} \times \text{a választott borjak \% - a}}{\text{anyaállat testtömege}}$

Efficiency of calf rearing in the crossing combinations studied

genotype of the dam (1) breed of the father (2), Hungarian Dairy Brown × Hereford F₁ (3), Hungarian Dairy Brown × Hereford R₁ (4) efficiency coefficient (5)

efficiency coefficient = $\frac{\text{weaning weight} \times \text{per cent of calves weaned}}{\text{live weight of the dam}}$

Következtetések

A vizsgálatok során kapott eredmények közül a következőket emeljük ki:

1. Teljesen egyértelműen bebizonyosodott a borjúneveléssel kapcsolatos minden fontos tulajdonságban a tejelő állományból hereford keresztezéssel előállított F₁ nemzedékből álló nővonal fölénye az R₁ (75% hereford + 25% tejelő) generációval szemben. A fölény oka jelentős, és az abszolút eredmények annyira kedvezőek, hogy ezen a téren bizonyítottan látjuk a tejelő állományokra alapozott egyhasznú húsmarha-előállítás genetikai számítások alapján remélt előnyeit.

2. Az abszolút legjobb eredménytugyan a charolais bikák utódai adták, de a magyartarka bikák után mért választási eredmények és hatékonysági mutatók is igen jók, és semmivel nem maradnak el a limousin kombináció mögött. Ez ennél inkább öröndetes, mert mint arra Nagyné (1978) és Hajas (1982) is felhívja a figyelmet, ez a génbázis máris rendelkezésünkre áll. A jövőben a javító hatású hegyitarka bikák között lehet (és kell) keresni elsősorban a legszélesebb körben árutermelésre használt hímvonalat.

3. Úgy tűnik, hogy az F₁ kedvezőbb borjúkiesési arányában, borjúnevelésében, újrafogamzásában, borjúnevelési hatékonyságában a heterózis és a nagyobb jersey génhányad együttes hatása érvényesül. Az a tény, hogy a sokkal

nagyobb testű fajták bikái (charolais, magyartarka, limousin) után sem volt számottevő nehéz ellés, mindenesetre a jersey e téren világszerte elismert kedvező hatására utal. Összességében pedig azt bizonyítja, hogy ezzel a módszerrel előállított kis testű, extenzív körülmények között, olcsón tartható kifejlett anyatehenekhez veszély nélkül párosíthatók olyan nagy testű húsbikák, amelyek utódai az eddigi vizsgálati eredmények és gyakorlati tapasztalatok szerint kiválóan hizlalhatók és a legkényesebb piaci igényeket is kielégítik.

Végezetül meg kell említeni, hogy bár eddigi vizsgálataink és tapasztalataink a módszer előnyeit egyértelműen igazolták, a kísérleteket mégis tovább kell folytatni. Hátra van a hasonlóképpen előállított holstein-fríz vérségű anyatehén-állományok vizsgálata abból a célból, hogy összességében melyik nagy testű húsmarhafajtával érhető el a legjobb kombináció.

IRODALOM

1. *Bozó S.*: Tejelő típusú bikák hústermelése, valamint húshasznú anyatehén-állomány előállítása tejelő típusú populációból. *ÁKI VIII. vándorgyűlés.*; ÁKI kiadv. 1978. 12. p.
2. *Dohy J.*: A húsmarhatenyésztés genetikája. *Taurina Híradó*, Budaörs, 1982. 11. évf. 8. sz. 11—14. p.
3. *Dohy J.—Dunay A.—Keleméri G.—Bozó S.*: Züchtung und Verwendung von Mutterkuptypen durch Kombinationskreuzung von Milch- und Fleischrind Populationen Züchtung und Reproduktion. II. Int. wiss. Symposium Leipzig 26—27. Mai 1981. 2. k. 268—274. p.
4. *Dunay A.*: A specializált hústermelő nő- és himvonalak kialakítása és kombinálása a szarvasmarha-tenyésztésben. (Szerk.: *Dohy J.*: A genetika alkalmazásának időszerű kérdései az állattenyésztésben. Mg. Kiadó, Budapest, 1978. 127—154. p.)
5. *Dunay A.*: Tejtermelő állományokra alapozott egyhasznú húsmarhatenyésztés. *ÁTK IX. vándorgyűlés*, Gödöllő, 1981. jan. 23. *ÁTK kiadv.* 1981. 82—85. p.
6. *Dunay A.—Bozó S.—Deák M.—Rada K.—Gombácsi P.*: Tejelő típus \times hereford (F_1) anyatehenek charolais, illetve hereford apák-tól származó bikautódainak hústermelése. *Állattenyésztés*, 1981. 30. évf. 1. sz. 21—29. p.
7. *Hajas P.*: Végtermék-előállító keresztezések szerepe a marhahústermelés növelésében. *Vágoállat és hústermelés*, Budapest, 1982. 12. évf. 5. sz. 8—16. p.
8. *Horn A.—Bozó S.—Dunay A.*: The effect of size and type upon the efficiency of milk and beef production in cattle. *Ann. Genet. Sel. anim. Paris*, 1971. 3. évf. 1. sz. 71—83. p.
9. *Horn A.—Bozó S.—Dunay A.*: Maximal utilization of heterozis in milk and beef production. *EAAP. Harrogate*, 22—26. July, 1979. G. 5.2.
10. *Horn A.—Dunay A.—Bozó S.*: Results of rationalisation of developing single suckler cow herds out of dairy populations for producing high quality beef in Hungary. *EAAP. Zagreb*, 1981. 32. Ann. Meet. II. B—3.
11. *Horn P.*: Tenyésztési eljárások, tenyésztéspolitikai a szarvasmarha-nemesítésben. *Magyar Mezőgazdaság*, 1983. 38. évf. 5. sz. 12—13. p.
12. *Keleméri G.—Bozó S.—Dunay A.—Dohy J.*: Erhöhung der Reproduktionsleistung von Mutterkuh-populationen verschiedener Genotypen in Ungarn. *Züchtung und Reproduktion. II. Int. wiss. Symposium, Leipzig*, 26—27. Mai 1981. 2. k. 268—274. p.
13. *Kräusslich, H.*: Rinderzucht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 1981.
14. *Nagy Z. né.*: Az egyhasznú hústípusú szarvasmarhafajták szerepe a hazai húsmarhatermelésben. Az egyhasznú hústípusú állományok fajtafenntartása, tenyésztése. *ÁKI VIII. vándorgyűlés*, Pécs, május 25—26. 1978. 35—40. p. *ÁKI-kiadvány.*
15. *Schmitt, F.*: Über die Drei-Rassen-Kreuzung als Gebrauchskreuzungsmethode in der Fleischrinderhaltung. *Züchtungskunde*, 1972. 44. évf. 385—396. p.

Performance of Dairy \times Hereford F_1 and R_1 mother cows in dependence of paternal genotypes

Horn A. - Dunay A. - Bozó S. - Rada K. - Deák M. - Gombácsi P.
Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Institute for Animal Breeding, Gödöllő

Summary

Adult Hungarian Dairy Brown (50% Jersey gene proportion) \times Hereford F_1 and R_1 (75% Hereford gene proportion) cows kept on extensive pasture for two years were mated by Hereford ($n=8$), Charolais ($n=4$), Limousine ($n=4$) and Hungarian Fleckvieh ($n=6$) sires. Study of interaction between maternal and paternal genotypes involved the following parameters: live weight of the calves, weight gain rate till weaning, weaning weight corrected for 205 days of age, live weight of dams at weaning, live weight of calves at birth and weaning in proportion of the dams' weight at weaning, calving ease, mortality of the calves, rate of conception and efficiency coefficient.

All parameters were favourable at general, however, F_1 cows ($n=229$) gave better results in respect of all parameters in all combinations in comparison with R_1 ($n=250$) dams. With reference to weaning weight and efficiency Charolais and Hereford genotypes proved the best and worst, respectively, Limousine and Hungarian Fleckvieh were intermediate with nearly identical figures.

The matter, viz. to what extent could be the better prolificacy and calf rearing parameters of F_1 cows traced back to heterosis or to the greater Jersey gene proportion, was left open.

NÖVENDÉK TENYÉSZBIKÁK OPTIMÁLIS TAKARMÁNYOZÁSA

Az utóbbi években a nagyobb fehérjeértékesítő képességre való szelektálás révén a felnevelés intenzitása növekedett, anélkül hogy a spermaminőség romlott volna. A nagyobb fehérjeértékesülés nagyobb energiaigénnyel párosul, így a korai elzsírosodás veszélye az intenzívebb takarmányozás mellett is csökken a fajspecifikusságot figyelembe véve. Vezető takarmányozási szakemberek véleménye szerint 550 kg élősúlyig a napi 1000 g testtömeg-növekedés feletti gyarapodás a későbbi tenyésztési teljesítmények rovására mehet, sőt rövidebb életkorhoz is vezethet. A jövő tenyészbikájának azonban bizonyítania kell növekedési erélyét, ami a sajátteljesítmény-vizsgálatnak bizonyos ellentmondását rejti magában.

A jó növekedési erélyű tenyészállatoknál, vagyis a genetikailag jó fehérjeértékesítési képességgel rendelkezőknél a napi 1200 g testtömeg-növekedés semmiképpen sem számít túlzottnak. Így a születéstől az 550 kg élőtömeg elérésének időtartama 14 hónapot vesz igénybe. A Grubban (NSZK) végzett sajátteljesítmény-vizsgálatok szerint ezt a teljesítményt a vizsgálatba állított állatoknak csak kb. 50%-a éri el.

Az állatok a születéstől (45 kg élőtömeg) a kísérletbe állításig átlagban napi 955 g testtömeg-növekedést értek el. A feketetarka növendék bikák kisebb fehérjeértékesítési képességét a tarka marhával szemben ismételtelen kimutatták.

Az optimális fejlődés élőtömegtől függő napi táplálóanyag-szükségletének irányszámái a felnevelés időszakában a következők:

Élőtömeg, kg	Em. ny.-fehérje, g	Kem.-érték, g
150	520	2560—2660
250	630	3300—3520
350	700	4120—4390
450	750	4920—5260
550	790	5450—5780

Ez a táplálóanyag-mennyiség 1100—1200 g napi testtömeg-növekedést biztosít a legjobb genetikai tulajdonságok alapján szelektált borjaknál, ami azt jelenti, hogy a hatvanhetes korú bikák 490—500 kg élőtömeget érnek el.

A növendék bikák megfelelő ásványelem-ellátását napi 40—60 g Ca, 25—35 g P, 6—12 g Mg, 5—10 g Na-mal lehet megfelelően biztosítani.

Ehhez általában 80—100 g napi olyan keveréket kapnak az állatok, amelynek egy kg-ja 500 000—1 000 000 NE A-vitamint és az ezzel összhangban szükséges mennyiségű D₃- és E-vitamint, továbbá 5000 mg Zn-t, 3000 mg Mn-t és a megfelelő mennyiségű egyéb nyomelemeket tartalmaz. Az újabb ismeretek szerint előnyös, ha a napi takarmányadag 200 mg karotint is tartalmaz.

A KOMBINATÍV MÓDSZER MINT A FOLYAMATOS ELLETÉSTŐL A SZEZONÁLISRA ÁTTÉRÉS ESZKÖZE A HÚSMARHA- TENYÉSZTÉSBN

Nagy Zoltánné—Papp Dénes—Bárány Imre—Becze József
Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont, Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő

A téma felvetése, irodalmi hivatkozás

A nagy állománykoncentrációjú húshasznú szarvasmarhatartásban, a plain air tartási rendszerben a borjazzatás szezonálitása a tartási technológia fontos eleme.

Cserekajev (1974) az egy szezonban történő elletés híve, felhívja a figyelmet arra, hogy ez a húshasznú szarvasmarhatartás gazdaságosságának meghatározója, és a tavaszi fő- és őszi pótidényben elletést csak helyi jelentőségűnek tekinti. A két szezonban elletés hívei avval érvelnek, hogy kedvezőbb szaporulati mutató érhető el, jobb a fedezőbikák kihasználtsága, a hizlalt végtermék elkészülése nem egyszerre jelentkezik. Ezt a nézetet vallja *Bölcskey és mtsai.*

A Taurina jogelődje, a HSZV-technológia ugyan javasolta a szezonális elletést, ez azonban inkább a nyújtott idényű borjazzatást jelentette, mintsem az általunk értelmezett tavaszi 3—3,5 hónapig tartó ellési időszakot. Vannak olyan közlemények — írja *Cserekajev (1974)* —, melyek szerint az ősszel ellők tejtermelése kedvezőbb, ezért a borjak választási súlya is nagyobb, valamint az először ellőknél kevesebb a nehéz ellés. Véleményével egyetértünk, a kevesebb nehéz ellés az üszőknél azok idősebb korából adódik elsősorban, a tehenek tejtermelése sok esetben azért több, mert ellésforgójuk meghosszabbodott, a kezdeti tejtöbblet pedig csak többlettakarmányozással tartható meg. A húshasznú szarvasmarha-tenyésztésben a szezonálitás kérdésével még a legutóbb megjelent *Guba—Dohy (1979)* szarvasmarha-tenyésztési könyv sem foglalkozik a szezonálitás súlyának megfelelően.

Az *OTÁF 1982.* évi kiadványa szerint a 200 hústehénnél nagyobb állományú üzemekben a következő táblázat mutatja be, hogyan áll a hazai húsmarhatartásban a szezonálitás kérdése.

Az elletés	Tsz-ek		ÁG		Össz.	
	db	%	db	%	db	%
Folyamatos	66	55,9	1	4,0	67	46,9
Nyújtott idényű	7	5,9	—	—	7	4,9
Egyszezonú	5	4,3	9	36	14	9,8
Kétszezonú	40	33,9	15	60	55	38,4
Összesen	118		25		143	

Nézetünk szerint az optimális állomány nagyságú üzemekben, ahol az állatok tartása épület nélküli és legelőre alapozott, a hereford és hereford vérségű tehénállományok elletését egy tavaszi 3—3,5 hónapos szezonban célszerű végezni. A nagy testű, későn érő az egyszézonú elletés keretei közé nem illeszthető genotípusoknál egy tavaszi fő- és egy őszi pótidényben elletést javasoljuk.

A két szezonban történő elletésnél arra kell törekedni, hogy 70—30 vagy 60—40%-os arányban történő tavaszi—őszi ellések tavasszal 3—3,5, őszre 1,5—2 hónapig tartsanak, és az ellések aránya ne forduljon meg a kedvezőtlen, tavasszal kevesebb, ősszel több borjazás irányába (*Nagyné és munkatársai, 1972; Nagyné—Sándi—Bárány, 1978; Nagyné—Becze—Bárány—Papp, 1979; Becze—Papp—Nagyné—Bárány, 1980; Nagyné—Bárány, 1981; Nagyné—Sándi—Bárány, 1983*). Ez utóbbi még kéziratban levő dolgozatunkban az állami gazdaságok húshasznú ágazatának elemzésekor a szezonálisan ellető üzemekben találtuk mind egy átlagtehenre, mind egységnyi főtermékre vetítve a legkisebb takarmány- és munkabérbőltséget.

A folyamatos elletésről a szezonálisra történő áttérés egyik módszerének javasoltuk az általunk kidolgozott kombinatív módszert (*Nagyné—Becze—Bárány—Papp, 1979*).

Saját vizsgálatok és eredményei

1977—1978. évben egy gazdaság addig folyamatosan ellő törzsállományánál a kombinatív módszerrel 92,8, 86,4%-os vemhesülést értünk el, és átállítottuk az állományt az egy tavaszi főszezonban történő borjazásra.

1980-ban egy magyartarka, ill. magyartarka \times limousin keresztezett tehénből álló, folyamatosan ellő állománynál kívántunk módszerünk alkalmazásával a folyamatos ellésről a szezonális elletésre áttérni úgy, hogy az idényszerű elletés kialakításának időtartama alatt az ellési arány megfelelő legyen. További célunk az volt, hogy a kombinatív módszer alkalmazása révén a fedezőbika-szükségletet minimalizáljuk, és a mesterséges termékenyítés tenyésztési előnyeit kiaknázzuk.

Miután az üzem az OTÁF-tól a 85%-os szaporulat alól a mentesítést (az áttérés időtartamára) nem kérte, valamint pénzügyi okokból nem tudta az áttérés éveiben a kellő létszámú üszőutánpótlást biztosítani a selejttehenek kiváltására, a két szezonban történő borjazást tűztük ki célul.

Gondot okozott az állomány takarmányellátásának szűkös volta és a tenyészidényekben a tehenek gyenge kondíciója, amely mellett kedvező vemhesülési arány nem remélhető. A visszaivarzók pároztatására nem álltak fedezőbikák, csak hízóállományból kiszedett bikák rendelkezésre.

Az ivarzásindukciót Prid spirállal végeztük 1980—1981. és 1982. években két alkalommal, tavasszal május első és június első felében, júliustól a visszaivarzókat bikák fedezték augusztus közepéig. Az őszi ivarzásszinkronizálásra november végén került sor, és a visszafolyatókat két ivarzásciklusnyi időtartamig bikák fedezték.

Az 1. táblázatban mutatjuk be a tehénlétszám, a tehenkiesés és üszőlelletés alakulását.

A kombinatív módszer alkalmazásának eredményeként — amíg 1980-ban valamennyi borjú természetes pároztatásból származott — 1981-ben 63 tehen szinkronizálásából 37 jobb tenyészértékű bikától származó borjú született

A tehénkiesés és az ellés arányának alakulása

1. táblázat

Év (1)	Induló tehénlétszám (2)	Tehénkiesés, % (3)	Üszöellés (4)	
			db	%
1980	184	1,63	43	23,0
1981	206	13,0	25	12,0
1982	186	5,4	7	3,8

A tehének ellési aránya (üszöellés nélkül) a következőképpen alakult (5):

Év (1)	Tehének ellési %-a (6)	Elletés (7)	Tavaszi—ősz i idényben (8)	
			%	%
1980	77,6	folyamatos (9)	—	—
1981	79,6	két szezonban (10)	52,0	48,0
1982	84,5	két szezonban (10)	61,4	38,6

Number and loss of cows, calving of heifer, year (1), initial number of cows (2), loss of cows (3) calvings of heifers, (4), calving rate of cows (without calvings of heifers) (5), calving rate of cows (6), calving (7) in the spring-autumn season (8), continuous (9), in 2, seasons (10)

(58,73%). 1982-ben 104 indukált ivarzásban termékenyített tehén 57,69%-a vemhesült és ellett le az inszeminálásra, és 60 értékesebb apaságú borjú született.

Mindkét, bár kis állományokban végzett vizsgálat, ahol a folyamatos elletésről a szezonálisra kívántunk áttérni, a szaporulatban csökkenést nem okozott. Megfelelő számú üszötánpótlás esetén mindjárt az egyszézonos, ennek hiányában és az azt igénylő genotípusoknál a két idényben történő borjaztatásra lehet áttérni a kombinatív módszer alkalmazásával.

Az ivarzásindukciót és az azt követő inszeminálást nagy létszámú állományoknál korábbi (1977, 1978, 1979) vizsgálatainknál is megoldottuk, amikor 50—120 tehénbe helyeztük be aspirált, és végeztük el a 14. napon a termékenyítést. Természetesen ennek olyan alapfeltétele van, hogy karámfelhajtófolyosó és egyedi állatrögzítés legyen, valamint a hüvelyspirál behelyezésében, az inszeminálásban gyakorlott személy végezze, megfelelő kiszolgálás mellett a munkát.

Következtetések és javaslatok

A húshasznú szarvasmarhatartás gazdaságosságát az elletés módja nagymértékben befolyásolja. Az idényszerű borjaztatást nemcsak a plain air tartási körülmények, hanem a költségkímélőbb takarmányozás és munkaszervezés is indokolja.

A húshasznú tehének folyamatos elletése révén nem érnek el sokkal kedvezőbb szaporulati mutatókat. Azonban az év minden hónapjában történő ellések az állatok elhelyezése, takarmányozása és munkaszervezése szempontjából költségesebb tartástechnológiát jelentenek. További gondokat okoz az üszőborjak nevelése és a bikahizlalás is.

Az új húshasznú tehénállományok kialakításánál már alapvető szempontnak kell tekinteni a szezonális elletést. A meglévő, elsősorban árutermelő húshasznú tehenészeteknél pedig kellő körültekintéssel minél előbb át kell térni az idényszerű borjaztatásra.

Kombinatív módszerünk — amelynek során ivarzást indukáltunk Prid hüvelyspirállal, és az indukált ivarzásban végzett mesterséges termékenyítést követően a visszaivarzókat bikák fedezték — alkalmas arra, hogy nagyobb állományokat is a folyamatos elletésről az idényszerű borjaztatásra állítsuk át.

* (A felhasznált irodalom a szerzőknél az érdeklődők rendelkezésére áll. A szerkesztő.)

Combinative breeding method in beef cattle production as tool of switching over to seasonal calving from continuous one

‡ *Mrs. Nagy Z.—Papp D.—Bárány I.—Becze J.*

Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, Institute for Animal Breeding, Gödöllő

Summary

Importance of seasonal calving in beef cattle production is pointed to. The combinative breeding method elaborated by the authors involves oestrus synchronisation, A.I. and use of sires for mating repeat breeders.

By applying this method a beef cow population of continuous breeding was passed over to seasonal calving without decrease in rate of prolificacy (actual calving rates: 79.6, 84.5, 86.4 and 92.8%).

MEGFIGYELÉSEK A KÖTETLEN CSOPORTOS TARTÁSÚ TEHENEK TAKARMÁNYFOGYASZTÁSÁRA TÖBBFÉLE TAKARMÁNY KÜLÖN ETETÉSÉNÉL

Várhegyi József—Lányi Istvánné

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Takarmányozási Kutatóintézete, Herceghalom

Bevezetés

Az elmúlt tíz-tizenöt évben létesült nagyobb tehenészeti telepek tartásmódja kötetlen, csoportos. Ennek megfelelően a tehenállományt csoportokra osztva takarmányozzák. Szinte általánosan használt eszköz a keverő-kiosztó kocsi. Logikus volna, ha a takarmányozást komplett keverékek etetésére alapoznák. A jelenlegi gyakorlatban legtöbb üzem az egyes takarmányféléseket külön-külön eteti, általános, hogy a silókukorica-szilázst az abrakkal összekeverten, a szénát és a zöldtakarmányt külön, sok helyütt eltérő helyen is etetik. Irodalmi ismereteink alapján feltételezhető volt, hogy ez a gyakorlat hibákkal terhelt, mivel lehetőséget ad a takarmányok közötti válogatásra.

Irodalom

Nagy és konzekvens különbségek vannak a tehenek között a takarmányok közötti válogatásban, ha erre bármilyen módon lehetőséget kapnak (Coppock, 1972; Coppock és mtsai, 1974; Coppock, 1977). Például két takarmányfélése ad libitum etetésénél, fűveshereszéna-fűszilázs, fűveshereszéna-kukoricaszilázs, kukoricaszilázs-fűszilázs, kukoricaszilázs-lucernaszena, az első takarmányból felvett mennyiség aránya egyedenként, szárazanyagban a következő határértékek között mozgott: 5—62%, 22—60%, 15—80%, 24—78%. Hasonló tapasztalatokról számolt be Schmutz (1975) is.

Spahr (1977) olyan kísérleteket ismertet, ahol a tehenek szabadon válogathattak többféle takarmány közül az egész laktáció alatt. Az ellés utáni rövid időszakot leszámítva, a tehenek koncentráltabb takarmányt fogyasztottak, mint szükségletük, tejtermelésük nem nőtt, és lényeges különbséget tapasztalt az egyedi fogyasztásban.

A nagy tejtermelésnél (Owen, 1979), ha az adagok nagy mennyiségű abrakot tartalmaznak, nem tartja megfelelőnek az abrak egyedi, a tömegtakarmány csoportos etetését, mivel a tehenek bizonyos százaléka kevesebb tömegtakarmányt fogyaszt, mint amennyire a hatékony termeléshez minimálisan szüksége van.

Általánosan a fent említett szerzők és mások is, mint Clark és Davis (1980), Broster és Swan (1979), a nagy hozamú teheneket tartó telepeken a komplett takarmányok etetését tartják megfelelőnek.

Saját vizsgálatok

Az egyedi takarmányfelvételre vonatkozóan három holstein-fríz állománnyal rendelkező üzemben végeztünk megfigyeléseket. A megfigyelt állományokat kötetlenül tartották. Az egyes üzemekben a megfigyelést 48, ill. 72 órán át folytattuk, ötpercenként feljegyezve, hogy melyik tehen milyen takarmányt fogyaszt. Minden esetben az ún. nagy termelésű csoport egyedeinek evési idejét kísértük figyelemmel, mivel ez a tehéncsoport a legigényesebb a takarmányozással szemben. Az eredményeket üzemenként külön tárgyaljuk, mivel az etetési technológiák lényegesen különböztek egymástól. A kiosztott takarmányok mennyiségét mértük.

Az A üzemben háromféle takarmányt, silókukorica-, ill. kukoricacső-szilázssal kevert abrakot, lucernaszenát és zöldlucernát etettek, az első kettőt ad libitum mennyiségben.

A csoport létszáma 103, átlagtermelése 29,9 kg volt. Mindhárom takarmányféléseget azonos helyen, teljes vályúfelületen adták. A keveréket napi háromszor, a szénát kétszer, a zöldet egyszerre osztották ki. Az azonos helyen történő etetés folytán becslésünk szerint a takarmányok kb. tíz szá-

A tehének evési idejének gyakorisága a különböző takarmányokból százalékban (B üzem)

Nap (2)	Keverék (3)			Zöldlucerna (4)				Lucernszéna (5)		
	1	2	3	nap	1	2	3	1	2	3
Perc (1)	%	%	%	Perc	%	%	%	%	%	%
0—20	2	0	1	0—10	23	32	34	—	—	1
20—40	2	0	2	10—20	19	16	26	2	3	1
40—60	4	2	2	20—30*	10	20	18	5	2	0
60—80	7	5	8	30—40	15	16	14	3	6	1
80—100	14	8	18	40—50	17	7	2	11	6	8
100—120	18	14	23	50—60	6	7	4	9	9	11
120—140	19	20	17	60—70	7	2	0	15	20	13
140—160*	18	18	18	70—80	1	0	0	11	13	14
160—180	10	17	5	80—90	1	0	0	14	9	11
180—200	6	7	2	90—100**	1	1	1	13	7	11
200—220		6	4	100—110		0	0	1	9	6
220—240		2		110—120		0	0	5	7	3
240—260		1		120—130		1	1	2	8	6
260—280				130—140				1	0	6
				140—150				7	1	2
				150—160				—		3
				160—170				—		1
				170—180				1		1
				180—190						1

* Az előírányzott adagnak megfelelő evési idő: * zöldlucerna (6)
** lucernaszéna

Percentual frequency of time spent for eating different feeds in unit B
minutes (1), day (2), feed mixture concntrate+maize silage (3), fresh alfalfa (4), alfalfa hay (5), eating time of the scheduled ration: fresh alfalfa, alfalfa hay (6)

zaléka összekeveredett, így ebből az üzemből az egyedek fogyasztására vonatkozóan a felmérőmunkával csak kevésbé pontos, becslött adatokhoz jutottunk. Az összes evési idő átlagosan 208 perc volt, melyből 128, 56, ill. 24 percet fordítottak a keverék, a széna, ill. a zöldtakarmány fogyasztására. Az egyedi evési időben az átlaghoz viszonyítva jelentős eltéréseket észleltünk. A keverék evési ideje percben 50 és 210, a szénacé 15—125, a zöldé 0 és 50 között változott.

A keverék rosttartalma igen alacsony, 5,8 százalék volt szárazanyagra vetítve, így az arányai-ban főként keveréket fogyasztó tehének takarmányellátását a megfigyelés pontatlansága ellenére is kritikusnak tekinthetjük.

A B üzemben a megfigyelt csoport létszáma 88, átlagtermelése 28,4 kg volt. A zöldlucerna kivételével ad libitum kapták a takarmányt. Szintén három napon át folytattuk a megfigyelést, a tehének átlagosan a következő takarmányadagot kapták, ill. fogyasztották el: silókukorica-szilázs+abrak (a továbbiakban: keverék) 26,6 kg (15,5 kg szárazanyag), lucernaszéna 3,9 kg (3,3 kg szárazanyag), zöldlucerna 6,6 kg (1,5 kg szárazanyag). A keveréket és a zöldtakarmányt azonos helyen az istállóban, míg a szénát a karamban adták, a vályúhossz mindkét helyen lehetővé tette, hogy az összes tehén akár egyszerre is hozzáférjen a takarmányhoz. Az etetések száma takarmányonként meg- egyezett az előző gazdaságával. A zöldtakarmány-fogyasztást jól el lehetett különíteni a keveréktől, mivel a tehének viszonylag gyorsan megették, és elkülöníthetőségét nem zavarta más takarmány kiosztása. Az összes evési idő egy átlagtehenre vetítve 269 perc volt, amely az egyes takarmányok között a következők szerint oszlott meg: keverék 150 (55,8%), zöld 27 (10%), széna 92 (34,2%). Ezzel szemben háromnapos átlagos időt figyelembe véve, egyenként az alábbiak között változott: keverék 60—190, zöld 0—60, széna 30—160 perc. Az egy percre vetített takarmányfogyasztás sor- rendben a következőképpen alakult: 177 g, 244 g, 42 g. A különböző takarmányokra fordított evési idő gyakoriságát naponként az 1. táblázatban mutatjuk be. A táblázat adataiból szembetűnő, hogy az egyes takarmányokra fordított evési idő és így a takarmány mennyisége is jelentősen eltér a tehe- nek elég nagy számánál az átlagostól.

Feltételezhetnénk, hogy a fogyasztás arányaiban tehenenként lényegesen kiegyenlítettebb, és az étvágybeli különbségek játsszák a főszerepet. Ezért a két legfontosabb takarmánynál, keverék és szé-

2. táblázat

A keverék- és a szénafogyasztásra fordított idő arányának megoszlása a B üzemben (három nap átlaga)

Keverék és széna evési-idő-aránya (1)	Tehenek száma (2)	Százalék (3)
1 : 1,3	1	1
1 : 1,2	—	—
1 : 1	3	3
1 : 0,9	10	11
1 : 0,8	11	14
1 : 0,7	13	15
1 : 0,6	16	18
1 : 0,5	20	23
1 : 0,4	9	10
1 : 0,3	3	3
1 : 0,2	2	2
Összesen (4)	88	100

Distribution of time spent for eating feed mixture and hay in unit B

(average of three day) proportion of time spent for taking up feed mixture and hay (1), number of cows (2), per cent (3), all (4).

3. táblázat

A keverék- és a széna-száranyagfelvétel aránya és megoszlása az evési idő alapján (B üzem)

Keverék-széna (1)	Tehenek száma (2)	Százalék
1 : 0,1	12	14
1 : 0,2	46	52
1 : 0,3	24	27
1 : 0,4	4	5
1 : 0,5	2	2

Ratio and distribution of dry matter intake by feed mixture and by hay on basis of eating time in unit B

Proportion of feed mixture and hay (1), number of cows (2)

na, három nap átlagában összehasonlítottuk az evési idő arányát egyenként. Az arányok gyakorisági megoszlását a 2. táblázat mutatja.

Az időegységre jutó takarmányfogyasztást alapul véve, kiszmiátottuk a tehenek szárazanyagfelvételét a különböző takarmányokból. A szárazanyag-felvétel arányait és annak megoszlását a 3. táblázatban szemléltetjük. A keverékrosttartalma vizsgálataink szerint 10–11% volt szárazanyagban, így ebben az üzemben a kevesebb szénát fogyasztó tehenek takarmányozása az előzőhöz hasonlítva kedvezőbbnek tekinthető.

4. táblázat

A tehenek evési idejének gyakorisága a különböző takarmányokból, százalékban (C üzem)

Keverék (3)			Széna (4)		
Nap (2) 1		2	Nap (2) 1		2
Perc (1)	1		Perc (1)	1	
	%	%		%	%
0—20	1	1	0—10	5	2
20—40	0	0	10—20	11	7
40—60	0	1	20—30	11	10
60—80	1	0	30—40	15	10
80—100	0	4	40—50	16	7
100—120	0	2	50—60	12	19
120—140	1	5	60—70*	11	11
140—160	1	2	70—80	4	10
160—180	6	19	80—90	5	9
180—200	6	5	90—100	4	5
200—220	6	19	100—110	4	5
220—240*	10	14	110—120	1	4
240—260	14	11	120—130	1	0
260—280	11	11	130—140		1
280—300	16	2	140—150		
300—320	11	2	150—160		
320—340	8	0	160—170		
340—360	1	2	170—180		
360—380	5		180—190		
380—400	1				
400—420	1				

* Az előirányozott adagnak megfelelő evési idő (5)

Percentual frequency of time spent for eating different feeds in unit C

identical with Table 1. (1–3), hay (4), eating time of the scheduled ration (5)

5. táblázat

A keverék- és a szénafogyasztásra fordított idő arányának megoszlása a C üzem (két nap átlaga)

Keverék és széna evési-idő-aránya (1)	Tehenek száma (2)	Százalék (3)
1 : 1	1	1
1 : 0,9	—	—
1 : 0,8	—	—
1 : 0,7	2	2
1 : 0,6	—	—
1 : 0,5	3	4
1 : 0,4	5	6
1 : 0,3	26	32
1 : 0,2	27	33
1 : 0,1	18	22
Összesen (4)	82	100

Distribution of time spent for eating feed mixture and hay in unit C

(average of two days) identical with Table 2. (1–4)

A harmadik, a C üzemben két napig vizsgáltuk az egyedi takarmányfogyasztást. Kétféle takarmányt etettek, ad libitum silókukorica-szilázs+abrak keveréket és réti szénát. A szénát naponta háromszor, a keveréket első napon négy, a másodikon három vetésben adták. A takarmányokat elkülönített helyen etették, a szénát a hosszanti etetővályú két végén hat-hat méteres szakaszon, középpont a keveréket. A megfigyelt csoport létszáma 82, átlagtermelése 21,8 kg volt. Az átlagos takarmányfogyasztás a következőképpen alakult: keverék 44,6 kg (17,7 szárazanyag), széna 1,89 kg (1,6 szárazanyag). Az átlagos evési idő 297 perc, ebből a keverékre 236, a szénára 61 perc jutott. Az evési idő a két nap átlagában a következő szélső értékek között változott egyedenként: keverék 16–360, széna 10–125 perc. Az egy perc evési időre jutó elfogyasztott takarmánymennyiség keverékből 188 g, szénából 34 g.

Az evési idő takarmányfélésegenkénti egyedi megoszlását naponta a 4. táblázat szemlélteti. A keverék és a széna fogyasztására fordított idő arányának gyakorisági megoszlását az 5. táblázat, a szárazanyag-felvétel arányának megoszlását a 6. táblázat mutatja.

6. táblázat

A keverék- és a széna-szárazanyagfelvétel aránya és megoszlása az evési idő alapján (C üzem)

Keverék-széna (1)	Tehenek száma (2)	Százalék
1 : 0,05*	15	18
1 : 0,1	58	72
1 : 0,2	6	7
1 : 0,3	2	2
1 : 0,4	1	1

* 0,05 és kisebb (3)

Ratio and distribution of dry matter intake by feed mixture and by hay on basis of eating time in unit C

identical with Table 3. (1–2), 0,05 and less than this (3)

Összefoglalva a megfigyelések eredményét, megállapítható, hogy kötetlen tartásnál, a takarmányok külön-külön történő etetése mellett, egyedenként az egyes takarmányok felvételére fordított idő, annak aránya, ezzel együtt a felvett takarmány mennyisége és aránya is jelentősen változik. A legnagyobb, illetve leggyakrabban előforduló különbségeket a korlátozott mennyiségben etetett zöldlucernánál észleltük. Az 573 takarmányozási napból 95 esetben fordult elő, hogy egyáltalán nem fogyasztottak zöldlucernát.

Figyelemmel kísérve az egyedek megfigyelés alatti összes fogyasztásának arányát, az A üzemben a tehének 21, a B üzemben 16, a C üzemben 7 százalékának táplálóanyag-ellátását kedvezőtlennek kell minősítenünk.

Következtetések

Ha a kötetlenül tartott tehének számára időben vagy térben különböző takarmányokat adunk, úgy korlátozzuk a takarmányozás irányíthatóságát, mivel lehetőséget biztosítunk a takarmányok közötti válogatásra. A tehének önkéntes takarmányfelvétele igen változó, a takarmányozás hibáinak egy része kiküszöbölhető, ha a tehennel a szükségletükhöz igazodó komplett takarmányt etetünk ad libitum mennyiségben. Minél nagyobb a termelés és az állomány, annál inkább szükség van a komplett keverékek ténylegesen ad libitum etetésére.

Takarmányozás-élettani ismereteink szerint a többféle takarmány külön-külön etetését hátrányosnak kell tekintenünk, mivel egyrészt a tehének jelentős hányada egyik napról a másikra drasztikusan megváltoztatja fogyasztásának szerkezetét, ami bendőerjedési szempontból nagy valószínűséggel káros. Másrészt pl. a kevés szénát fogyasztó tehének olyan takarmányt fogyaszthatnak, melynek strukturális rosttartalma elmarad a kívánatos minimumtól, ezzel párhuzamosan az abrak aránya túlzottan megnövekedett. A sok szénát fogyasztó tehének viszont kevés energiához jutnak. Minél nagyobb a külön-külön etetett takarmányok aránya, annál nagyobbak a különbségek.

IRODALOM

1. *Broster, W. H.—Swan, H.* 1979: Feeding strategy for the high yielding dairy cow. London, Granada. 432 p.
2. *Coppock, C. E.* 1972. Proc. Cornell Nutr. Conf. 40.
3. *Coppock, C. E.—Nokker C. H.—Wolfe, S. A.* (1974): J. Dairy Sci. Champaign. 57: 1327—1336.
4. *Coppock, C. E.* (1977): J. Dairy Sci. Champaign. 60:1327—1336.
5. *Clark, J. H.—Davis C. L.* (1980): J. Dairy Sci. Champaign. 63:873—885.
6. *Owen, J. B.* (1977) in. Feeding strategy for the high yielding dairy cow. (ed. Broster, W. H. Swan, H.) London, Granada. 432 p.
7. *Schmutz, W. G.* (1975): A tejelő tehenek takarmányozásának néhány gyakorlati aspektusa. Agrokomplex-kiadvány, Agárd.

Feed consumption features of cows given feeds separately in loose keeping

Várhegyi J.—Mrs. Lányi I.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Institute of Animal Nutrition, Herceghalom

Summary

Data of individual feed consumption were collected in 3 Holstein Friesian dairy units (unit A, B and C) of loose keeping. Observations were carried out for 48 and 72 hours by 5 min. intervals. During the observation periods experimenters registered which feed is consumed by which cow. Group sizes were of 103, 88 and 82, average milk yield of the groups was 29.9, 28.4 and 21.8 kg/day, respectively. Three kinds of feeds were offered in units A and B: maize silage+concentrate mixture ad lib. fresh alfalfa and alfalfa hay at limited amount. Time spent for eating different feeds showed considerable individual variation in the average of the 3-day observation period. Time spent for eating of mixture silage hay and fresh alfalfa in unit A varied between 50–210, 15–125 and 0–50 mins., and in unit B between 60–190, 30–160 and 0–60 mins., respectively. In unit C eating time of maize silage+concentrate mixture and meadow hay averaged in the 2-day observation period 16–360 and 10–125 mins, respectively. Cows may be prevented from selecting feeds by provision of complete feed mixtures, the authors suggest.

A KÜLÖNBÖZŐ ELHELYEZÉSI ELJÁRÁSOK ZÁRT SERTÉSTARTÁSI RENDSZERBEN

(100 koca, 1600—1700 malac évente)
(Hogyan lehet egy áthelyezést megtakarítani?)

Tartási módszer	Időszak	Férőhelyszükséglet, m ²
Fiaztatókutrica	születéstől → 6—7 kg	24 × 3,5 = 84
Egyszintes ketrec	6—7 kg → 21,5 kg	240 × 0,2 = 48
Előhizlaló istálló	21,5 kg → 40 kg	200 × 0,35 = 70
Hizlalóistálló	40 kg → 105 kg	480 × 0,65 = 312
		514
Fiaztatókutrica	születéstől → 10—12 kg	30 × 3,5 = 105
Előhizlaló istálló	10—12 kg → 30 kg	270 × 0,3 = 81
Hizlalóistálló	30 kg → 105 kg	560 × 0,65 = 364
		550
Fiaztatókutrica	születéstől → 6—7 kg	24 × 3,5 = 84
Előhizlaló istálló (fémrács padozat)	6—7 kg → 30 kg	330 × 0,3 = 99
Hizlalóistálló	30 kg → 105 kg	560 × 0,65 = 364
		547
Fiaztatókutrica	születéstől → 21,5 kg	48 × 3,5 = 168
Előhizlaló istálló	21,5 kg → 40 kg	200 × 0,35 = 70
Hizlalóistálló	40 kg → 105 kg	480 × 0,65 = 312
		550
Fiaztatókutrica	születéstől → 6—7 kg	24 × 3,5 = 84
Egyszintes ketrec	6—7 kg → 21,5 kg	240 × 0,2 = 48
Hizlalóistálló	21,5 kg → 105 kg	690 × 0,65 = 449
		581
Fiaztatóistálló	születéstől → 30 kg	64 × 3,5 = 224
Hizlalóistálló	30 kg → 105 kg	560 × 0,65 = 364
		588

ÜSZÖBORJAK NÉHÁNY VISELKEDÉSI FORMÁJÁNAK FEJLŐDÉSE

Györkös István—Gere Tibor—Smohai Tamás

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő
Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A szarvasmarha növekedése az egyedfejlődés különböző szakaszaiban nem egyenletesen zajlik. A különböző lineáris testméretek és a testtömeg növekedése alapján több hazai szerző (*Fábián*, 1967; *Gere—Bartosiewicz*, 1978) egymástól viszonylag jól elkülöníthető szakaszokat állapított meg a szarvasmarha posztnatális fejlődési periódusában. A testtömeg növekedése alapján definiált szakaszváltás rendszerint egybeesik meghatározott jelentős funkcionális változással (előgyomrok kifejlődése, ivarérés). Mivel a különböző magatartásminták fejlődése a meghatározott fejlődési szakaszokban kialakuló életfolyamatokhoz kötött, ezért feltételezhető, hogy a magatartásformák megjelenésében, fejlődésében bizonyos törvényszerűségeket lehet megállapítani.

A vonatkozó irodalmi forrásokban több szerző utalászerűen megemlíti ennek lehetőségét. Így a magatartás fejlődésének ún. szenzitív periódusait elsősorban az imprinting jelenségénél vizsgálták (*Arnold, G.—Dudinski, M.*, 1978 és mások). Az imprinting esetében leírt ún. kritikus periódust *Scott* (1978) a szenzitív periódushoz hasonlóan, de a biológiai fejlődésre általánosítva értelmezi; így az ontogenezis azon időszakaiban, amelyekben több összetett élettani folyamat kölcsönhatásának eredményeként egy vagy több viselkedésforma gyakorisága a legnagyobb, és az hirtelen változik, az adott forma szempontjából kritikus jellegűnek tekinthető.

Az egyed fejlődése során esetleg több ilyen kritikus periódus is létezhet. Adott viselkedésforma „tanulása”, tökéletesedése ebben a szakaszban a legintenzívebb, ezt követően ez a lehetőség erősen csökken (*Hátori J.*, 1976). Amennyiben hiányoznak az adott viselkedésmód kialakulásának környezeti feltételei, az latens állapotban maradhat. A viselkedés egyes, feltehetően zárt genetikai programok alapján vezérelt merev formáinál (*Mayr, E.*, 1974) — mint a gazdaságilag fontos helyváltoztatás, takarmányfelvétel és kérődzés — is fokozatos kialakulásról beszélhetünk.

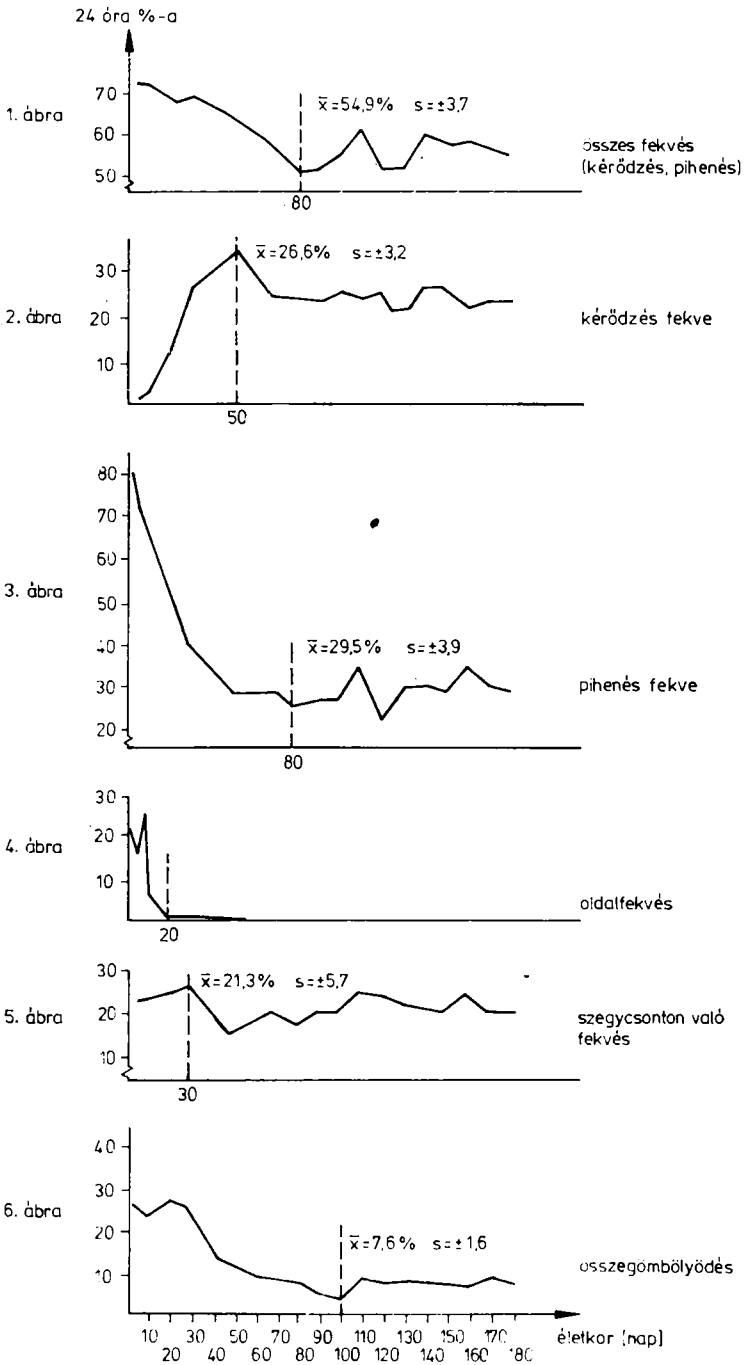
A kérődzőmozgások megindulása hétnapos kortól megfigyelhető, majd a kérődzés mintegy nyolchetes korig intenzíven nő (*McMeekan*, 1954; *Gere—Györkös*, 1975), mely a fiatal borjak viselkedését az első hónapokban erősen meghatározza (*Porzig*, 1969). A borjú növekedésével a szopásra és a takarmányfelvételre fordított idő rohamosan növekszik (*Porzig*, 1969; *Scheurmann*, 1971; *Gere—Györkös*, 1975; *Czakó*, 1978; *Szűcs—Molnár*, 1978). *Nicol* és *Sharafeldin* (1975) a szopási gyakoriság és a szopásra fordított idő maximumát 30—50 napos korban jelölik meg. A napi evési idő intenzív növekedéséről számol be *Zeeb—Mack* (1970), *Urban* (1970), *Markovic—Pytoun* (1973).

Bateson (1976) szerint a magatartás fejlődésére a diszkontinuitás jellemző. Baromfinál jól kimutatható ez a szakaszosság. Kezdetben az egyes alapvető életjelenségek, majd a szociális és szexuális jellegű formák jelennek meg (*Kruijt, J.* 1964).

Több fajnál ismert, hogy az egyes mozgásformák a fejlődés későbbi szakaszában „megtanult egésszé” állnak össze (*Lorenz, K.*, 1960). Az öröklött magatartásformák *Täuberger* (1951) szerint az ivarérésig kialakulnak. *Csányi* (1979) feltételezi, hogy a merev magatartásminták és a későbbi tanulási folyamatok összerendezésében szerepe van a játéknak. A játékos viselkedés mértéke a fejlődés különböző szakaszaiban eltérő, és van egy optimális periódusa. *Sántha T.* (1977) borjaknál ezt 1—2 hónapos kor között jelöli meg.

Anyag és módszer

Mivel a rendelkezésünkre álló irodalomban nem találtunk olyan átfogó munkát, amely részletesen áttekintette volna a borjak egyes viselkedésformáinak fejlődését, megfigyeléssorozatot indítottunk annak érdekében, hogy meghatározzuk a borjak néhány viselkedésmintájának változását az

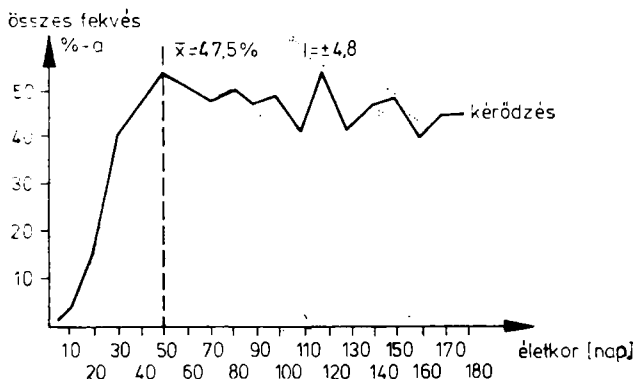


1—6. ábrák. Borjak naponta fekvésre fordított ideje, valamint ennek megoszlása kérődzésre és pihenési formákra

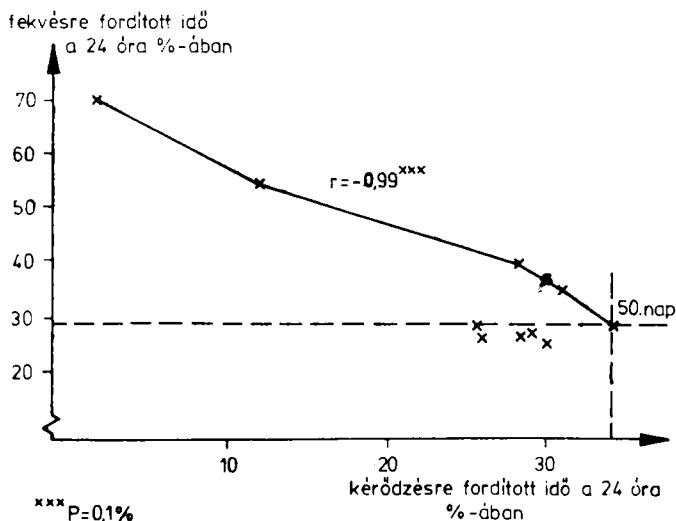
életkor függvényében, és megvizsgáljuk, hogy van-e ezek kialakulásában körvonalazható fejlődési periódus.

A megfigyeléseket 1981 júliusában és augusztusában a Rákos mezeje Mgtsz boksos rendszerű elletőistállójában és csoportos, almozott rendszerű borjúnevelőjében végeztük. A borjak 3—4 napig az elletőbokszaiban anyjukkal voltak elhelyezve, majd a főcstejtáplálás időszakában az ugyanitt levő csoportos rekeszbe kerültek. Tíznapos koruktól a borjakat a borjúnevelő 16 férőhelyes almozott rekeszeiben helyezték el. A tejpótló szer itatása központi itatótéren, az ad libitum rendelkezésre álló abrak és széna etetése a rekeszekben történt. A Boscoop-Salvana tejpótló szer itatását 55 napos korig végezték.

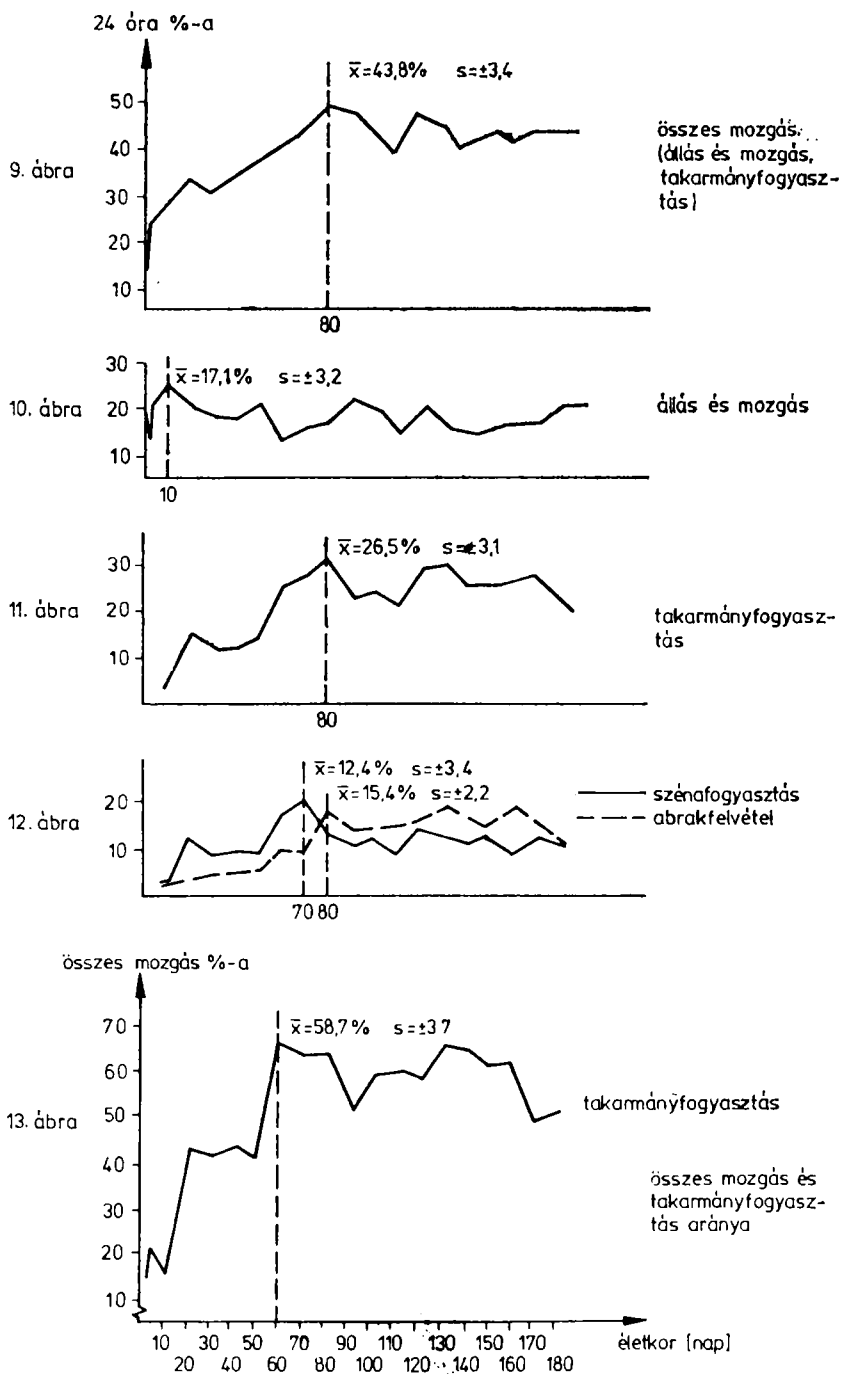
Előzetes megfigyeléseink alapján megállapítható volt, hogy a borjúcsoportok többnyire egyélesen viselkedtek, így minden csoportból kiválasztottunk három-három, a csoport átlagát jól reprezentáló, egészséges, az adott életkorra jellemző fejlettségű magyartarka × holstein-fríz F_1 üszőt. A megfigyelések 24 órára vonatkoznak, tízpercenkénti gyakorisággal meghatározva a különböző fekvésformákra, állásra és helyváltoztatásra, kérődzésre és evésre fordított időt. Közben folyamatosan megfigyeltük az állatok csoportos kapcsolatait, játékát és mozgásaktivitását is. A nap 24 órájára vonatkozó adatok abszolút és relatív értékeit a szemléletesség érdekében grafikusán ábrázoltuk.



7. ábra. A fekvésre fordított idő és fekvé kérődzés arányának változása



8. ábra. A fekvéssel és kérődzéssel töltött idő kapcsolata



9—13. ábrák. Az állásra-mozgásra és takarmányfogyasztásra fordított idő, valamint ezek arányának változása

Eredmények

1. **Különböző fekvési formák kialakulása (1—6. ábrák):** A születést követően a borjú főleg fekszik. A különböző fekvésformák fokozatosan alakulnak ki. Közvetlenül a születés után egy infantilis fekvőhelyzet figyelhető meg. A fejnek, a törzsnek és a végtagoknak nincs meg az idősebb állatnál megszokott izomtónusa, így nincs a borjúnak jellegzetes „testtartása”.

Az összegömbölyödött helyzetben történő fekvés a születést követő negyedik-ötödik órában jelenik meg, majd a szegycsonton való fekvés alakul ki. A második-harmadik napon már mindhárom fekvésforma (oldalfekvés is) jellegzetes. Kezdetben a legkisebb testfelületet biztosító összegömbölyödés a leggyakoribb (6. ábra), majd a fajra jellemző szegycsonton való fekvés dominált (5. ábra.).

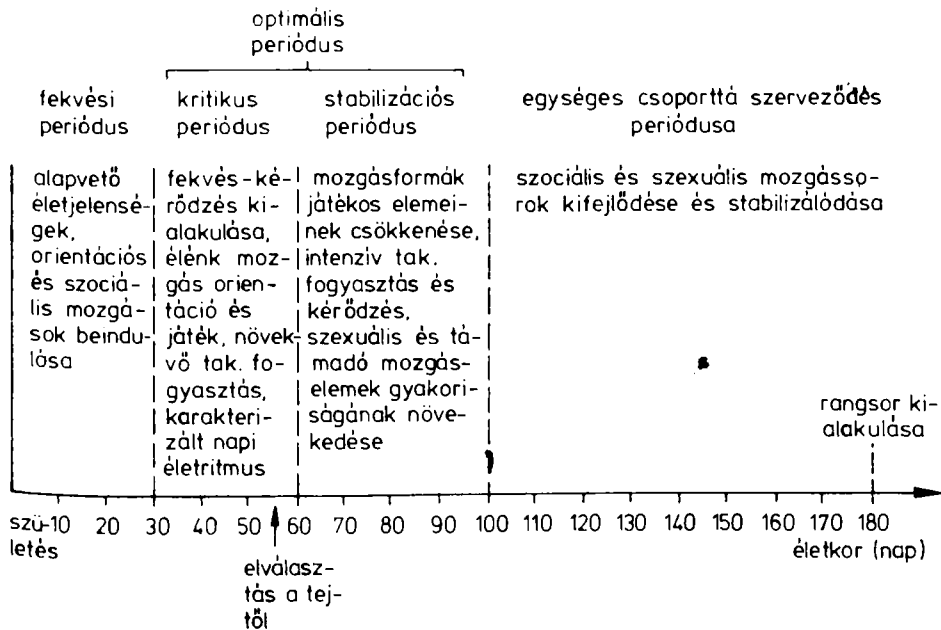
Az oldalfekvésre fordított idő erősen csökkent (4. ábra), és ez a forma stabilizálódott legkorábban. A fajra jellemző tipikus fekvésmód már a kérdéses végeles kialakulása előtt állandósult, majd részben a kérdéshez kötődött.

A fekvés-kérdés aránya kéthónapos kortól számottevően nem változott (7. ábra). Az összegömbölyödött helyzetben történő fekvés háromhónapos kortól stabilizálódott. A borjak fekvésére vonatkozó eredmények megegyeznek holland lapály fajtán végzett korábbi vizsgálatainkkal (1977). Ötvennapos korig igen szoros kapcsolat van a fekvésre és kérdésre fordított idő között. 10—50 napig 1% kérdésidő-növekedésre 1,17% fekvésiidő-csökkenés jut (8. ábra).

2. **A kérdés kialakulása:** A fekvés alatti kezdeti kérdési mozgások egyhetes kortól megfigyelhetők voltak. A kérdésre fordított idő ötvennapos korig gyorsan fokozódott, majd napi 25%-os időtartamban (6 óra) állandósult.

3. **Az állás és a helyváltoztató mozgás kialakulása (9—13. ábrák):** A takarmányfogyasztással is összefüggő lokomócióra fordított idő nyolcvannapos korig folyamatosan nőtt, és háromhónapos kort követően napi 40%-os szinten állandósult. A borjak mozgása 3—5 hetes korig jellegzetesen merev és nem folyamatos. Öthetes korig kevés a helyváltoztatás, gyakoribb az állás, a borjak a rendelkezésükre álló területet nem használják ki. Ezt követően gyakori az intenzív játék.

4. **A takarmányfelvétel kialakulása:** A gumiszopókás itatóedényből felvett tejpótló szer per-cenkénti mennyisége születéstől ötvennapos korig 0,98—1,38 liter között változott. A borjak szilárd takarmányfelvételre fordított ideje nyolcvannapos kortól kezdve húsz napig folyamatosan nőtt, majd egy átmeneti állandósulást követően ötvennapos korig erőteljesen fokozódott. Erre az időre esik a kérdésre fordított idő maximuma. A szilárdtakarmány-felvételre jutó idő nyolcvannapos korban érte el a maximumát, és napi 25—30% között állandósult. Az 55 napos korban bekövetkező



14. ábra. Borjak viselkedésének fejlődési periódusai

választás idejére tehát a már kialakult táplálkozási funkcióval rendelkező borjak viszonylag zökkenőmentesen viselik el a változást, és gyorsan növekvő takarmányfogyasztással ellensúlyozzák a hiányzó tápanyagmennyiséget.

5. *Szakaszok a viselkedés fejlődésében (14. ábra)*: Jelen és korábbi nagyszámú megfigyeléseink alapján úgy tűnik, hogy a borjak viselkedésének fejlődésében egymástól eltérő időszakokat lehet körvonalazni.

Az *első szakasz* születéstől hozzávetőleg harmincnapos korig tart. Ebben a periódusban a fekvés dominál, kialakulnak a borjúkorra jellemző fekvésvormák az erőteljesen meginduló kérődzéssel együtt. Az orientáció fejlődésével fokozódik a borjak játékos viselkedése és a lokomóció is. A borjak mozgása még nem eléggé összerendezett, jellegzetesen merev, gyakran álldogálnak, és a területigényük nem jelentős.

A *második szakasz* 30—60 napos korra tehető. 50—60 napos korban jelentős változások következnek be a borjak viselkedésében. Az 50. nap körül maximumát elérő kérődzési idő, a stabilizálódó fekvésidő, a lokomóció és a vele kapcsolatban megfigyelhető játékos viselkedésvormák kritikus időpontot érnek el. Kialakulnak a választás táplálkozási és lokomóciós feltételei. Mindezek alapján ismételten *leszögezzük, hogy a borjak kötött tartása hátrányos a fejlődés meghatározott szakaszaihoz kötött viselkedésvormák kialakulása szempontjából!* A korlátozott mozgáslehetőség pontosan abban a periódusban gátolja a jelentős viselkedésvormák kifejlődését (lokomóció, játékos viselkedés különböző formái), amikor a borjaknak nagy a mozgás- és a térigénye. Ha ebben a korban a táplálkozással kapcsolatos sztereotípiák nem alakulhatnak ki, úgy ez a fejlődési késés gátolhatja az ugyancsak fontos szociális kapcsolatok kialakulását.

A *harmadik periódus* 60—100 napos életkorra tehető. A különböző, gazdaságilag fontos viselkedésvormák *stabilizációs szakaszaként* fogható fel.

Az előző két időszakban már szóróványosan megjelenő „szociális mozgások”, mint a különféle játékos, támadó, testápoló, szexuális mozgásvormák, a második periódusra jellemző játékos formában tökéletesednek, és az ún. stabilizációs periódus után erősödnek. Ebben az időszakban történik a borjak „szocializációja”, csoportról szerveződése. A „szociális” jellegű mozgások kifejlődése valószínűleg a 6. hónapos kor táján kialakuló rangsor létrejöttével fejeződik be. Tehát ebben az időben fejlődnek ki azok a szociális sztereotípiák, melyek segítségével a borjak közötti (társas) kapcsolatlemtetés a fajra jellemző módon, gyorsan végbemehet a ranghely biztosítása érdekében.

IRODALOM

1. *Arnold, G.—Dudzinski, M.* (1978): Ethology of free-ranging domestic animals. Elsevier, Amsterdam.
2. *Bateson, P. P. G.* (1977): How does behavior develop? Readings in animal behavior. Edited Thomas E. Macgill, Williams College, Williams-town, Massachusetts. 54—66. p.
3. *Czakó J.* (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
4. *Csányi V.* (1979): Miért játszanak az állatok? Élet és Tudomány, 37. sz. Budapest.
5. *Fábián Gy. ed.* (1969): Phaenonanalysis and quantitative inheritance. Akadémiai Kiadó, Bp., 202. p.
6. *Gere T.—Györkös I.* (1975): A különböző korú úszóborjak viselkedésének összehasonlító vizsgálata. Állattenyésztés, Budapest, 24/4. 331—345. p.
7. *Gere T.—Bartosiewicz L.* (1979): Összefüggés a szarvasmarha posztnatális testméretváltozásai és a hasznosítási típus között. Állattenyésztés, Budapest, 28/3. 245—256. p.
8. *Györkös I.* (1979): Tejelő típusú borjak viselkedésének vizsgálata nagyüzemi viszonyok között. Doktori értekezés, Gödöllő.
9. *Hámori J.* (1976): Mi a neurobiológia? Bp., Magvető Kiadó, Budapest, 77—87. p.
10. *Kruijt, J.* (1964): Ontogeny of social behaviour in Burmese Red Jungle Fowl (*Gallus spadicus*), Behaviour, Suppl. 12. 201 p.
11. *Lorenz, K.* (1960): Methods of Approach to the Problems of Behaviour. Academic Press., Inc., New York.
12. *Markovic, P.—Pyloun, I.* (1973): Denni režim u telat od 1. do 6 mesice stary. Zivocisna Vyroba, Praha, 18/3. 189—205.
13. *Mayr, E.* (1974): Behaviour programs and evolutionary strategies. An. Sci., 62. 650—659. p.
14. *McMeekan* (1954): Gute Aufzucht der Milchkühe in Neuseeland J. Agr., 88. 306 p.
15. *Nicol, A.—Sharafeldin, M.* (1975): Observations on the behaviour of single suckled calves from birth to 120 days. Rev. N. Z., Soc. Anim. Prod. 35. 221—230. p.
16. *Porzig, E.* (1969): Das Verhalten Landwirtschaftlicher Nutztiere. Veb. Deutscher Landw. Verlag, Berlin.
17. *Sántha T.* (1979): Adatok a borjak játékos viselkedéséhez. Állattenyésztés, Budapest, 26/6. 517—523. p.
18. *Scheurmann, E.* (1971): Untersuchungen über die Ruhelagen des Kalbes. Giessen
19. *Scott, I.* (1978): Critical periods. Dowden, Hutchinson. Benchmark Papers in Anim.

- Behav. 12. Stroudsburg, Pennsylvania, 344—357. p.
20. Szűcs E.—Molnár J. (1978): Egyszerű módszer a borjak kölcsönös szópásának megelőzésére. Előadás. Etológiai szimpozium, Gödöllő.
21. Tinbergen, N. (1951): The Study of Instinct, Clarendon Press, Oxford.
22. Urban, F. (1970): Etologiche sledovani telat ve velkokapacitnim teletniku. Zivocisna Vyroba, Praha, 15/2. 121—129. p.
23. Zeeb, K.—Mack, M. (1970): Überlegungen und Beobachtungen zum Gruppenverhalten von Kälbern. Mitt. Tierhalt., München-Pasing. 10. 128 p.

Development of several behaviour patterns of heifers

Györkös I.—Gere T.—Smohai T.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Institute for Animal Breeding, Gödöllő and University of Agricultural Science, Gödöllő

Summary

Time spent for different lying postures, for rumination, movement and feed consumption of calves were followed up by the authors till 180 days of age. Data registered by 10 min. intervalls were calculated for 24 hours. Behavioural patterns studied in the present experiments developed gradually up to about 3 months of age. There were distinct periods of development. First one, the lying period, lasted 30 days of age, then, in the next period which lasted to about 60 days of age there was a critical period in respect of formation of feeding behaviour which was followed by a period of stabilization. The „social like” movements appear in early period of life, however, they start to develop intensively from 3—4 months of age till about 6 months of age. These behavioural patterns stabilise among interactions of social hierarchy which is established by 6 months of age.

Fig. 1-6. Time spent for lying by the calves and distribution of the lying period for resting and rumination

Fig. 7. Change of proportion of time spent for lying and of rumination in lying posture

Fig. 8. Connection between time spent for lying and for rumination

Fig. 9-13. Time spent for standing-moving and for feed consumption and change in their proportion

Fig. 14. Development periods of behaviour of calves

TELJES NAPRAFORGÓMAG NAGY TEJTERMELŐ TEHENEK RÉSZÉRE

Kilenc holstein tehenet — 3×3-as latin négyzetű elrendezésben — vizsgáltak, hogy meghatározzák a teljes napraforgómag tápláléértékét. A teljes napi adag (szárazanyag) 45% kukoricaszilázs, 10% lucernaszéna, 45% koncentrátum volt. A koncentrátumok legnagyobb részét kukoricát és szójadarát tartalmaztak, 22% darált teljes napraforgómagot és 20% extrudált teljes napraforgómagot. A teljes napraforgómagot az utolsó két keverékben kukorica- és szójadararész helyettesítette.

A teljes napi adagok (szárazanyagra számítva) 15,8; 15,3 és 15,3% nyersfehérjét, ill. 2,8; 5,2 és 5,5% éterkivonatot tartalmaztak. A tejtermelés 30,6; 32,1 és 31,3 kg/nap, ill. 4% zsírtartalomra korrigáltan 28,4; 29,4 és 28,3 kg/nap volt. A tej összetétele hasonló volt mindegyik kísérletben.

A napraforgómagot tartalmazó táplálékkal etetett tehenek tejsírja több stearint, oleint, lineleint és lineleinsavat tartalmazott. A szárazanyag-felvétel mindegyik kísérletben hasonló volt. A termelési adatok azt mutatják, hogy a teljes napraforgómag a napi szárazanyag 10%-ánál többet képviselhet anélkül, hogy a termelést kedvezőtlenül befolyásolná.

BIBL.: *McGuffey, R. K., and D. J. Schingoethe: Whole Sunflower Seeds for High Producing Dairy Cows. 1982. Journal of Dairy Science 65:1479—1483.*

ADATOK A BOORoola MERINÓ TENYÉSZTÉSI PROGRAMJÁHOZ

Veress László

Agrártudományi Egyetem, Debrecen

A fajta eredete és tulajdonságai

A Seears fivérek ausztráliai Booroola nevű farmján az 1940-es években olyan merinó anyák is előfordultak, melyek a merinóra egyáltalán nem jellemző nagy szaporaságukkal tűntek ki. A tulajdonosok céltudatosan a nagy szaporaságú anyák jerkebárányait válogatták ki továbbtenyésztésre, ugyanakkor a kosokat más — nem szopora — állományból szereztek be. A szopora — három bárányt is ellő — anyák aránya fokozatosan gyarapodott (*1. táblázat*). A tulajdonosok 1958 és 1960 között két ötos alomból született kossal és 14 olyan anyával ajándékozták meg az ausztrál CSIRO (Tudományos és Ipari Kutatási Szervezet) Állattenyésztési Intézetét, melyek hármas, négyes, illetve hatos alomból születtek. Az anyák közül azonban csupán nyolc (57%) ellett egy vagy több alkalommal három bárányt, amit a szaporaság kritériumának tekintettek. A velük együtt érkező 19 nőivarú utód közül csupán hat (31%) bizonyult a fenti követelményeknek megfelelően szaporának (*Piper és Bindon, 1982*). Ezért a CSIRO kutatói három modellnyáját létesítettek, melyek közül a kontroll (0) az eget ellőkből, a második az ikeralombokból (T), a harmadik

1. táblázat

Az eredeti booroola nyáj szaporulati eredményei (*Turner, 1982*)

Év (1)	Iker(2)	Hármas (3)	Négyes alom (4)	Ötös (5)	Hatos (6)	Szaporulati arány		100 anyára eső értékesített bárányok aránya, % (9)
						hármas vagy nagyobb alom (7)	% (8)	
1947	95	3	1	—	—	205	4,0	—
1948	53	2	2	—	—	210	7,0	97
1949	137	12	1	1	—	210	9,3	107
1950	132	8	2	—	—	208	7,0	99,5
1951	113	18	2	1	—	218	15,7	99
1952	84	11	2	—	—	215	13,4	102
1953	147	9	—	—	—	206	5,8	93
1954	112	17	2	—	—	216	14,5	113
1955	163	12	1	—	—	208	7,4	105
1956	234	33	6	—	—	216	14,4	118
1957	201	27	7	—	—	217	14,5	129
1958	197	26	15	1	—	224	17,6	125
1959	225	40	8	1	1	223	18,2	118

Prolificacy data of the original Booroola flock

(Turner, 1982) year (1), twin (2), triplet (3), quadruplet (4), quintet (5), sextet (6), rate of prolificacy (7), triplets or over (8) proportion of lambs sold after 100 ewes (9)

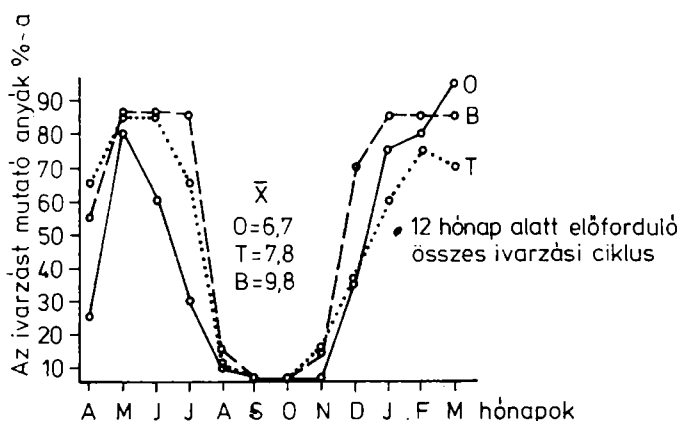
2. táblázat

Az alomnagyság %-os megoszlása 1977/1979 között (Piper és Bindon, 1982)

Nyáj (1)	n	Egyes (7)	Iker (2)	Hármas (3)	Négyes (4)	Ötös (5)	Hatos (6)	\bar{x}
Booroola	522	24	37	30	7	2	1	2,29
Kontroll (8)	835	78	22	—	—	—	—	1,22

Percentual distribution of litter size between 1977 and 1979

Piper and Bindon, 1982) flock (1), identical with Table 1. (2-6), singles (7)



1. ábra. Húsz-húsz anya ivarzásának előfordulása (Bindon et al., 1982)

a booroolákból (B) került ki. E nyájakat nagyon alapos vizsgálatoknak vetették alá.

A kontrollhoz képest a booroola nyájban az első három év során évente 5,5%-kal, a további hét évben évi 3,6%-kal növekedett a teljes anyaállományra vetített bárányszaporulat. Tizenhárom év múltán — 1980-ban — ugyanebben a nyájban a szaporulati arány 229%-ra emelkedett. Az anyák 40%-a hármás vagy annál nagyobb almokat ellett (2. táblázat). Így ma már a világszerte közismert szapora juhajtát (demman, romanov, finn) is megközelíti a szaporulati aránya.

A jelenlegi booroola állomány kis testű, az anyák kifejlettkori testtömege 40—50 kg között változhat. Gyapjútermelésük megegyezik az ausztrál merinó más fajtáival, vagyis 20 μ m átmérőjű (AA-A), 10 cm körüli fűrthosszúságú, 4 kg körüli zsíros gyapjút növeszt évente, mely igen fehér, szép szerkezetű, 65—68%-os rendementű.

A báránnyak három-négy hónapos szoptatás után legelőn 18—19 kg-os testtömegben kerülnek választásra, éves korra 40 kg-ot nyomnak. A többi modellnyájjal összevetve a booroolák ivarzási szezonja hosszabb, csupán három hónapon át nem figyeltek meg ivarzást (1. ábra). A jerek valamivel korábban váltak ivaréretté, mint a többi állományból származók (3. táblázat). Az anyák méhének kapacitása jóval kedvezőbb, mint a többi merinóké. Az ellés után 40 nappal, ha szoptattak, csupán 1,2%-nál tapasztaltak ovulációt, az addig elapasztottak 27,4%-a viszont ivarzott (Bindon és mtsai, 1982). Az

3. táblázat

A jerek ivarérese és ivarzási ciklusainak száma 18 hónapos korig 1968—1973 között
(Bindon, Piper és Evans, 1982)

Nyáj (1)	Ivarérés kora (2)			Az összes ovulációs ciklus (3)	
	n	nap	±s%	\bar{x}	±s%
Kontroll (4)	108	437	14,7	6,27	0,45
O	232	432	13,7	6,16	0,42
T	479	421	12,7	6,23	0,38
B	411	413	12,2	6,69	0,37

Sexual maturation and number of ovarian cycles of hogs till 18 months of age between 1968 and 1973 (Bindon, Piper and Evans, 1982) flock (1), age at sexual maturity (2), all number of ovarian cycles (3), control (4)

4. táblázat

A CSIRO booroola nyájában az ovulációs ráta nagyságának %-os megoszlása 1980. évben
(Piper és Bindon, 1982)

Az anyák kora (2)	Az ovuláció alkalmával levált peték számának aránya (1)									
	n	1	2	3	4	5	6	7	8	\bar{x}
18 hónap (3)	41	0	29	32	17	15	7	0	0	3,39
Két és féltől 6 és fél évig (4)	169	7	16	26	21	18	5	4	3	3,72

Percentual distribution of ovulation rate in the Booroola flock of CSIRO in 1980 (Piper and Bindon, 1982). Proportion of number of age ovulated (1), age of the ewes (2), 18 months of age (3), between 2.5 and 6.5 years of age (4).

állomány legértékesebb tulajdonságának mégis az igen magas ovulációs rátáját kell tartanunk (4. táblázat). 1980-ban a CSIRO booroola nyájában az előhisi anyák átlagos ovulációs rátája 3,39, az idősebbeké 3,72 volt.

Az ovulációs ráta növekedő mértéke növeli a magzatok méhen belüli mortalitását. Ezért az ovulációs ráta nagyságára és az élve született alom nagyságára is szelektálnak. Csak azt az anyajuhot tekintik igazán szaporának, mely legalább egy ízben élete során hármás ikreket ellett. A kiterjedt öröklési vizsgálatok során igazolást nyert az a feltevés, hogy a booroola állományban található nagy szaporaságot hordozó gén monogén és domináns módon öröklődik (Bindon, Piper és Davis, 1982; Davis és mtsai, 1982; Robertson, 1982). Ez a szenzációként ható felfedezés minden, a booroola fajtára építhető nemesítési, illetve haszonállat-előállító keresztezési programot lényegesen leegyszerűsít a gyakorlat számára.

Feltételezik, hogy a XVIII. század utolsó éveiben Indiából vásárolt kis testű, felszörköntöst növesztő bengáli fajtájú juhokkal került ez az értékes tulajdonság az ausztrál merinóba. Ezek a juhok nagy, életképes almok világra hozására és sűrítve elletésre egyaránt alkalmasnak bizonyultak (Turner, 1982).

A booroolával végzett keresztezések

A homozigótának bizonyult booroola kosoktól és merinó anyáktól származó F₁ anyáknál négyéves megfigyelés során a fogamzási arány 5%-kal, az ovulációs ráta 80%-kal, a szaporulati arány 50%-kal emelkedett a fajtatiszta

ausztrál merinókhöz képest, anélkül hogy a gyapjútermelésben, illetve a növekedésben bármi hátrányt jelentett volna maga a keresztezés (*Piper és Bindon, 1982*).

A booroolával visszakeresztezett (R_1) anyák termékenysége, illetve szaporasága megegyezett a fajtatiszta booroola anyákéval (*Robertson, 1982*). Ezt a megfigyelést a Magyarországra importált 2 R_1 booroola anya hazai tenyésztési eredményei is igazolták. Booroola kosokkal Ausztráliában és Új-Zélandon tíz juh fajta nemesítő keresztezésére került sor (*Allison et al., 1982; Clarke, 1982; Fogarty, 1978*). Árucélú keresztezésekben is sikeresen szerepelt (*King, 1982; McGuirk et al., 1982*).

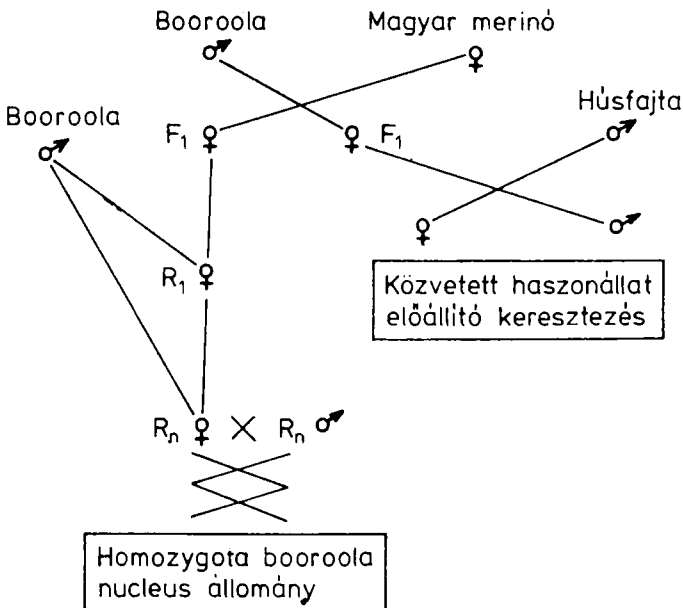
Magyarországi lehetőségek

Javaslatomra 1980 őszén két telivér booroola kos és egy anyát, illetve öt háromnegyed vérű kos és két anyát vásároltunk Új-Zélandból. 1982-ben újabb 14 háromnegyed vérű booroola kos érkezett.

Így az országban született 82,5%-os, illetve telivér kosokkal együtt összesen mintegy 30 kossal rendelkezünk, melyek 9 különböző apától származnak. Ilyen létszámra már érdemes is, sőt szükséges is egy nagyobb horderejű tenyésztési programot készíteni. A hasznosítás hármas lehetőségének egymással szoros összefüggésben levő alternatívái (2. ábra):

1. Homozigóta booroola merinó állomány kialakítása génrezervátum, illetve koselőállítás érdekében fajtaátalakító keresztezéssel.

2. Merinó anyákból kiindulva olyan közvetett haszonállat-előállító keresztezést érdemes indítani, amelyben a booroola a második (B) partner lenne.



2. ábra. Booroolára épülő tenyésztési program

3. A booroola F_1 anyákat valamely tömeges és jól izmolt húsfajtájú koshoz párosítva az egész bárányállományt peccsenyebárányként vágóra lehet értékesíteni.

Legalább öt-hat törzsjuhászatban, ahol a gondozási és takarmányozási feltételek kifogástalanok, ott a merinó anyaállományt három-négy nemzedéken át booroola kosokkal kell párosítani, és az állományban a nagy szaporaság homozigóciáját fent kell tartani. Arra is vigyázni kell, hogy az indokoltan szorosabb rokonyenzésztés (rokonyenzésztési koeficiens $\cong 6,25$) ne forduljon elő. Az ikernél nagyobb almok fölös — kettő feletti — bárányainak mesterséges neveléséről gondoskodni kell. Indokoltnak tűnik, hogy az állományt koraérésre és sűrített elletési hajlamra is szelektáljuk. Teljesen új szelekciós és törzskönyvezési követelményekre van tehát szükség, ahol az ún. anyai tulajdonságok genetikai hajlamát kell tovább javítani (Veress, 1978).

A jerkék és kosok szakszerű felnevelésére nagy gondot kell fordítani (Veress és mtsai, 1979).

Homozigóta booroola kosok és magyar merinó anyák első keresztezéséből olyan F_1 anyaállomány remélhető, melyektől ellésenként 150—170%-os szaporulati arányra lehet számítani. Ezzel együtt a juhok abszolút és relatív gyapjútermelő képességének, illetve fűrthosszúságának jelentős javulására is alkalom nyílik. Ilyen állományt olyan juhászatokban érdemes tartani, ahol korszerű juhtelepek épültek, és a gyeptermesztés és gyephasznosítás rekonstrukciójára is sor került.

A booroola F_1 anyák sűrítve is elletethetők, harminc-negyven napos választás után pedig fejve jobban perzisztálnak, mint a merinó hústípusa, illetve hús-gyapjú típusa.

A húsmerinóknál, illetve az aszkániai fajtaváltozatnál kisebb, de lényegesen szaporább anyákat tömeges és jól izmolt húsfajtájú (suffolk, dorset) kosokkal célszerű termékenyíteni.

Bárányaik várhatóan a vágási érettséget négy-öt kg-mal nagyobb tömegben érik el, 2—3%-kal javul a húskitermelési arányuk, a vágott testben levő izomzat, illetve az első osztályú peccsenyerészek (comb, lapocka, gerinc) aránya. Miután egyes ellés az F_1 anyák között csak elvétve akad, nehéz elléstől nem kell tartani. Maga a húsmerinó is szóba jöhet a közvetett haszonállat-előállító keresztezés harmadik fajtájaként.

IRODALOM

- Allison, A. J.—Kelly, R. W.—Hawker, H.—Lewer, R. P.—Davis, G. H.—Trotter, R. W.—Wallis, T. R. (1982): The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale, NSW. 24—25 August, 1980, Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 81—88. p.
- Bindon, B. M.—Piper, L. D.—Evans, R. (1982): The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale, NSW. 24—25 August 1980, Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 21—33. p.
- Clarke, J. N. (1982): The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale, NSW. 24—25 August 1980. Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 89—96. p.
- Davis, G. H.—Montgomery, G. W.—Allison, A. J.—Kelly, R. W.—Bray, A. R. (1982): New Zealand Journal of Agricultural Research, Vol. 25, 525—529. p.
- Fogarty, N. M. (1978): Wool Technologie and Sheep Breeding 26.11. 31—33. p.
- Hanrahan, J. P.—Piper, L. R. (1982): XXXIII th Annual Meeting of the EAAP, 16—19 August Leningrad. S. G. 4.2.
- King, C. F. (1982): The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale,

- NSW. 24—25 August 1980, Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 79—80. p.
8. *McGuirk, B. J.—Killeen, I. D.—Piper, L. R.—Bindon, B. M.—Caffery, G.—Langford, C.* (1982). The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale, NSW. 24—25 August 1980, Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 69—76. p.
 9. *Piper, L. R.—Bindon, B. M.* (1982/A) The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale, NSW. 24—25 August 1980, Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 9—19. p.
 10. *Robertson, D. E.* (1982) The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale, NSW. 24—25 August 1980, Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 35—40. p.
 11. *Turner, H. N.* (1982) The Booroola Merino. Proceeding of Workshop held at Armidale, NSW. 24—25 August 1980, Division of Animal Production, CSIRO, Australia. 1—8. p.
 12. *Veress, L.* (1978) Állattenyésztés. Tom. 27. No. 5. 441—447. p.
 13. *Veress, L.—Lovas, L.—Radnai, L.—Végh, J.—Turai, I.* (1979) XXX th Annual Meeting of the EAAP Harrogate, England, 23/26 July M.S. 4.7.

The Booroola Merino and a breeding programme based upon it

Veress L.

University of Agricultural Science, Debrecen

Summary

Great prolificacy of Booroola variety of Australian Merinos is dominant monogeneous characteristic. Rate of ovulation and viable litter size form the basis of selection. Weight gain rate and independence of oestrus from season of this variety is also more favourable than that of Australian Merinos. The 21 rams and 3 ewes imported to Hungary may form the basis of a three-way breeding programme which may result in formation of homozygous Booroola nucleus flocks in 2–5 farms. Indirect commercial crossbreeding can be initiated by using Hungarian Merinos and homozygous rams produced by these nucleus herds.

F₁ ewes hopefully have 150–170% lambing rate, are more readily independent from season in respect of ovarian cycle and may have more favourable persistency. F₁ ewes should be mated by mono-purpose mutton rams of good musculature, the progeny lambs can be sold for slaughter.

Fig. 1. Occurrence of oestrus of 20–20 ewes

Fig. 2. Breeding programme built upon the Booroola

A GENOTÍPUS ÉS AZ ÉLETKOR HATÁSA A NÖVENDEK HÍZÓ BIKÁK HÚSÁNAK MINŐSÉGÉRE

Szűcs Endre—Nagy Sándorné—Csiba András—Sárdi János—
Boda Imre—Ács István

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő
Országos Húsipari Kutatóintézet, Budapest
Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár

Aligha kétséges, hogy a szarvasmarha-tenyésztési stratégiákban figyelmen kívül lehetne hagyni a húsminőségi tulajdonságokat.

Jóllehet *Vágvölgyi* (1982) szerint pillanatnyilag még elsősorban a mennyiségi tényezők a döntők a vágómarhák minősítésében, a hízó marha értékét befolyásolják a hús kémiai és biokémiai tulajdonságai is. Bár a húshoz kötődő minőségi tulajdonságok, fontosságuk ellenére, rövid távon még nem vehetők figyelembe a minősítésben — hangsúlyozza —, az ez irányú vizsgálódások a távlati célok szem előtt tartásával mindenképpen indokoltak.

A hús kémiai és biokémiai tulajdonságai közül a víz-, a fehérje- és a zsírtartalmát, a színét, a porhanyósságát, a zsírral (faggyúval) való átszóttséget tartja a legjelentősebbnek.

Az említett tulajdonságok a hús táp- és élvezeti értékét közvetlenül befolyásolják, tehát a fogyasztók szempontjából erősen fontosak. Egyesek esetében (így pl. a szín) megítélésében ellentmondás tapasztalható, hiszen tökehúsként — és exporthúsként is — az élénkvörös hús a kedvelt, termékgyártásra viszont a sötétebb hús nagyon alkalmas. A téma jelentőségére *Boccard és munkatársai* (1981) ugyancsak felhívják a figyelmet, bár kifejtik, hogy a szarvasmarha-hizlalási kísérletek végén, a húsminőségi tulajdonságok elbírálásakor még korántsem állnak rendelkezésre nemzetközileg elfogadott, egységes módszerek. Az EGK marhahús-termelési kutatási programbizottsága szerint a marhahús minőségének a megítéléséhez legalább a következő jellemzőket kell figyelembe venni: szín, porhanyósság, intramuszkuláris zsírtartalom, víztartalom, végső pH. A paraméterek variációja nagy, s azokat számos tényező befolyásolja, így genetikai faktorok, felnevelési és takarmányozási módszerek, szállítási körülmények és vágáskori kezelések, a hűtés és tárolás. Az említett húsminőségi tulajdonságok egymással összefüggésben vannak, hiszen a hús színét és porhanyósságát az intramuszkuláris zsír és a pH egyaránt befolyásolhatják. Adott kísérletekben szükség lehet további tulajdonságok vizsgálatára is, ilyen pl. a fehérje- és a kötőszövet-tartalom, az előbbi a hús tápláléértéke, az utóbbi nemcsak a mennyisége, hanem struktúrája és oldhatósága szempontjából egyaránt érdekes. A húsminőséget befolyásoló genetikai, takarmányozási, tartási, állatszállítási és -vágási, valamint húserlelési eljárások vizsgálatával a KGST-n belül nemzetközi szinten összehangolt kutatások foglalkoznak.

Tekintettel a távlati célkitűzésekre, a korlátozott mértékben rendelkezésünkre álló információmennyiségre s azok vitathatatlan szükségességére kezdtük el vizsgálatainkat. Kutatásaink jelenlegi szakaszában a hazai genotípusok

közül a magyartarka és a holstein-fríz növendék hízó bikák egyes húsmínőségi tulajdonságainak a növekedés alatti változását elemeztük az életkor függvényében, néhány izom esetében.

Anyag és módszer

Magyartarka és holstein-fríz növendék hízó bikákat 200, 350 és 500 napos életkorban vágunk le. Létszámok:

Genotípus	Életkor, nap		
	200	350	500
Magyartarka	30	29	29
Holstein-fríz	11	9	10

Az állatokat silókukorica-szilázusra alapozottan takarmányoztuk az egész hizlalási időszak alatt, mérsékelt abrak- és szálal takarmányként szalmakiegszítéssel. A következő, ún. indikátorizmokból vettünk mintákat: m. longissimus dorsi (LD), m. semitendinosus (ST) és m. psoas major (PS). A víz-, zsír-, fehérje-, összes és oldható kötőszövet- és összes pigmenttartalom, valamint a csepegési veszteség és a Warner—Bratzler-nyíróerőérték meghatározását az *OHKI módszertani kiadványában* (1973) és a *KGST laboratóriumi módszertani katalógusban* (1979) közölt eljárások szerint végeztük. A felületi reflexiót GÖFO készülékkel mértük. Az eredményeket háromszempontos varianciaanalízissel értékeltük.

Eredmények és értékelés

1. *Kémiai összetétel.* Vizsgált mintáink vegyi összetétele, mely a hús táplálkozás-élettani értéke szempontjából döntő jelentőségű, az irodalomból jól ismert eredményeknek megfelelően alakult (Rogowski, 1982). Az adatokat az *I. táblázatban* tüntettük fel. Az *intramuszkuláris zsírtartalom* adatait külön, grafikusán is ábrázoltuk az *I. ábrán*. A m. psoas majorban a zsírtartalom az életkor előrehaladásával mindkét genotípusban egyaránt egyenletesen növekedett, a holstein-fríz esetében azonban valamelyest nagyobb mértékű ez az emelkedés. Az intramuszkuláris zsírtartalmat tekintve a vizsgált három izom (LD, ST és PS) között szignifikáns ($P < 0,001$) eltéréseket találtunk, jöllehet a m. semitendinosus és a m. longissimus dorsi esetében 350 napos korig nem lényeges a növekedés. Az adatok alapján úgy tűnik, hogy az LD és ST zsírtartalmának növekedése 350 és 500 napos életkor között a magyartarka fajtában mérsékeltébb ütemű, mint a holstein-fríz esetében. A genotípusok és az életkor közötti szignifikáns eltérések ($P < 0,001$) jól láthatók és érzékelhetők az ábra alapján. Az egyes izmok és a különböző életkorok közötti kölcsönhatás ($P < 0,001$) feltehetően a zsírtartalom a m. psoas majorban észlelhető, a másik két izomnál fokozottabb mértékű beépülésének tulajdonítható.

Jöllehet a *fehérjetartalom* átlagértékei között szignifikáns ($P < 0,001$) különbségeket találtunk a vizsgált genotípusok, életkorok és izmok szerint, eze-

1. táblázat

A genotípus, az izom és az életkor hatása a marhahús néhány minőségi tulajdonságára

Megnevezés (1)	Varianszforrások (2)							
	Genotípusok (3)		Izmok ² (4)			Életkor, nap (5)		
	Magyar-tarka (6)	Holstein-fríz (7)	LD	ST	PS	200	350	500
Vegyí összetétel (8)								
Víz, % (9)	76,2	75,4	75,8	76,6	75,1	76,5	75,6	75,3
Zsír, % (10)	1,71	2,68	1,99	1,49	3,10	1,45	2,04	3,10
Fehérje, % (11)	21,8	22,3	22,4	22,0	21,9	21,8	22,5	22,0
Összes kötőszövet (12)	0,89	1,03	0,88	1,29	0,69	0,71	0,93	1,23
Oldható kötőszövet (13)	17,3	12,8	15,9	12,1	17,1	19,6	13,8	11,7
Összes pigment, mg/g hús (14)	2,95	3,27	2,89	2,32	4,11	2,54	2,95	3,83
pH-tól függő minőségi tulajdonságok ¹ (15)								
Csepegési veszteség (16)	2,95	4,31	3,92	—	3,34	6,11	3,02	1,77
Főzési veszteség, % (17)	26,0	31,2	30,3	—	26,9	30,0	27,4	28,4
Warner—Bratzler-nyirőerőérték (N) (18)	37,2	34,8	42,6	—	29,4	33,5	34,6	40,0
GÖFO, % (19)	71,3	73,2	70,6	—	73,9	71,8	69,7	75,3

Megjegyzés: ¹ A pH_u ≈ 5,8 végső pH feletti minták kizárásával (20)

² LD = m. longissimus dorsi

ST = m. semitendinosus

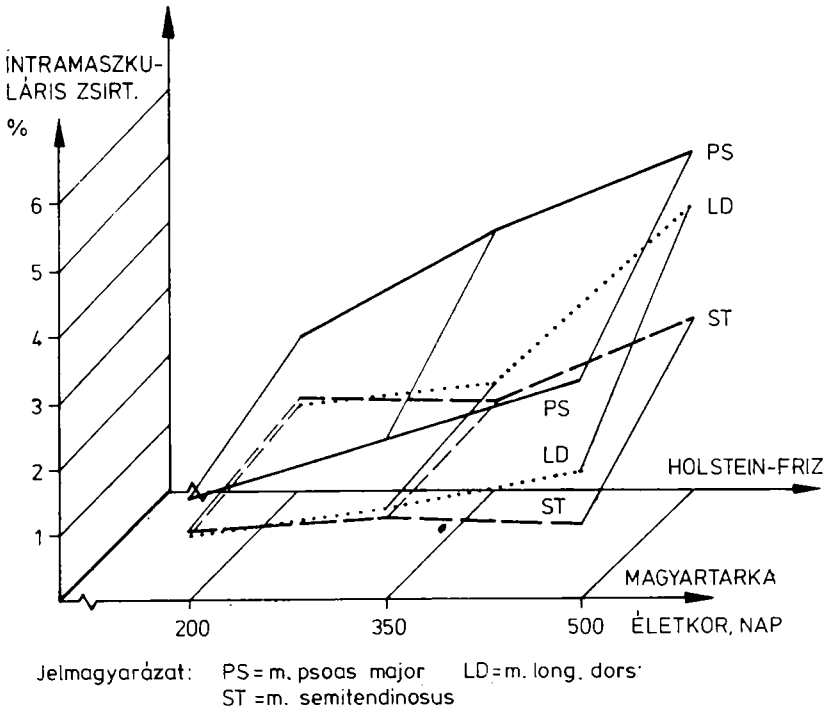
PS = m. psoas major

The effect of genotype, muscle and age on several qualitative parameters of beef

item (1), sources of variances (2), genotypes (3), muscles (4), age, d.ys (5), Hungarian Fleckvieh (6), Holstein Friesian (7), chemical composition (8), water, % (9), fat, % (10), protein, % (11), all connective tissue (12), soluble connective tissue (13), all pigment, mg/g meat (14), pH dependent characteristics (15), drip loss (16), cooking loss (17), Warner-Bratzler shearing force (N) (18), GÖFO (19), 1) excluding samples having ultimate pH ≈ 5.8 (20)

ket az eltéréseket mégis csekélyeknek véljük. A jelenség magyarázata az intramuszkuláris zsírtartalom és a víztartalom közötti szoros korreláció (Körmeny és munkatársai, 1981). Következésképpen a zsír- és víztartalom megfelelően tükrözi az izomszövetek kémiai összetételét.

Az összes kötőszövet-tartalomban a genotípusok, izmok és életkorok szerint szintén ki tudunk mutatni szignifikáns (P < 0,001) különbségeket. A kiválasztott izmok közötti különbségek nyilvánvalóak, a rangsor: PS < LD < ST. Amint a táblázat adataiból és a 2. ábrán látható, a holstein-fríznél az összes kötőszövet-tartalom nagyobb ütemben növekedett az életkor előrehaladásával, mint a magyar-tarkában. A magasabb életkorokban észlelt nagyobb átlagértékek (P < 0,001) a perimizium aránya fokozódásának tulajdoníthatók, minthogy az endomizium relatív mennyisége az izomrostok átmérőjének a növekedésével egyidejűleg csökken. Eredményeink összhangban vannak Boccard (1978) adataival, aki kiemelten hangsúlyozza azt, hogy e jelenség magasabb életkorban főleg a tej típusú szarvasmarhánál mutatható ki. A magyar-tarkában a holstein-frízhez képest alacsonyabb összes kötőszövet-tartalom-átlagértékek tehát közvetlen összefüggésben vannak a genotípussal, azaz a tejelő, illetve hústermelő jelleggel. Az intramuszkuláris kötőszövet specifikus anatómiai részei, az endomizium és a perimizium genetikailag eltérő kollogénekből állnak (Bailey, 1976), melyek különböznek a termostabil kereszt kötése arányában, ami azután az oldható kötőszövet-tartalom mennyiségére is hatással van. Az összes kötőszövet-tartalom eltérő növekedése az életkor-genotípus kölcsön-



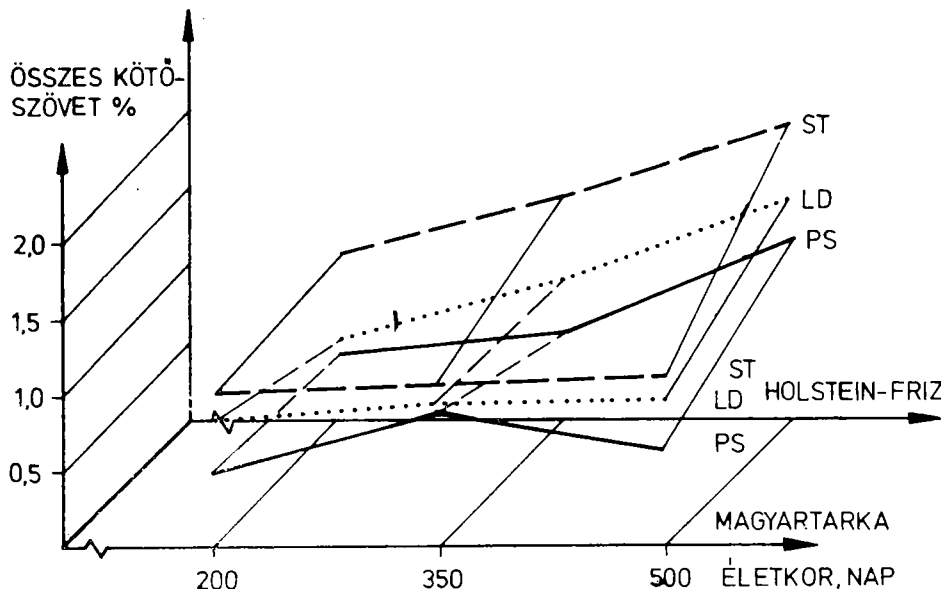
1. ábra. A növendék hízó bikák LD, ST és PS izmainak intramuszkuláris zsirtartalma az életkor és a genotípus függvényében

hatással áll összefüggésben. Szeredy (1957) szerint a hús porhanyósságát nem a kötőszövet abszolút mennyisége, hanem annak a minősége befolyásolja. A kollagén- és elasztintartalom között igen nagyok lehetnek a különbségek.

Szintén kifejti, hogy az idősebb állatok kollagénje több keresztkötetést tartalmaz, mely azután a hőhatásnak ennek következtében jobban ellenáll. Dransfield (1977) arról tudósít, hogy az összes kollagén szerepe a döntő, erősebb főzés esetén hatása mérsékeltebb, mint gyengébb főzésnél.

Az oldható kötőszövet-tartalmat tekintve egyértelmű eltéréseket találtunk a genotípusok, izmok és korcsoportok között ($P < 0,001$).

Az összes pigmenttartalom a hús színét befolyásolja. A többi tulajdonsághoz hasonlóan e paramétert tekintve is szignifikáns ($P < 0,001$) eltéréseket észleltünk fajták, életkorok, valamint izmok szerint. Az izmok közötti különbségek oka feltehetően az, hogy bennük a vörös és fehér rostok aránya más és más. A pigmenttartalom az életkor előrehaladásával növekedett, s a holstein-fríz növendék hízó bikák húzában magasabb értékeket találtunk, mint a magyartarkákéban. A genotípusok és a különböző életkorok közötti kölcsönhatás ($P < 0,001$) a holstein-fríznél 200 napos korban észlelt magasabb értékeknek és annak tulajdonítható, hogy a fokozottabb ütemű növekedés a magyartarkánál csupán 350 és 500 napos kor között indul meg. A holstein-fríz esetében 200 napos korban talált nagyobb összes pigmentmennyiség valószínűleg azzal a ténnyel függ össze, hogy az állatok élőtömege meghaladta a magyartarkákét.



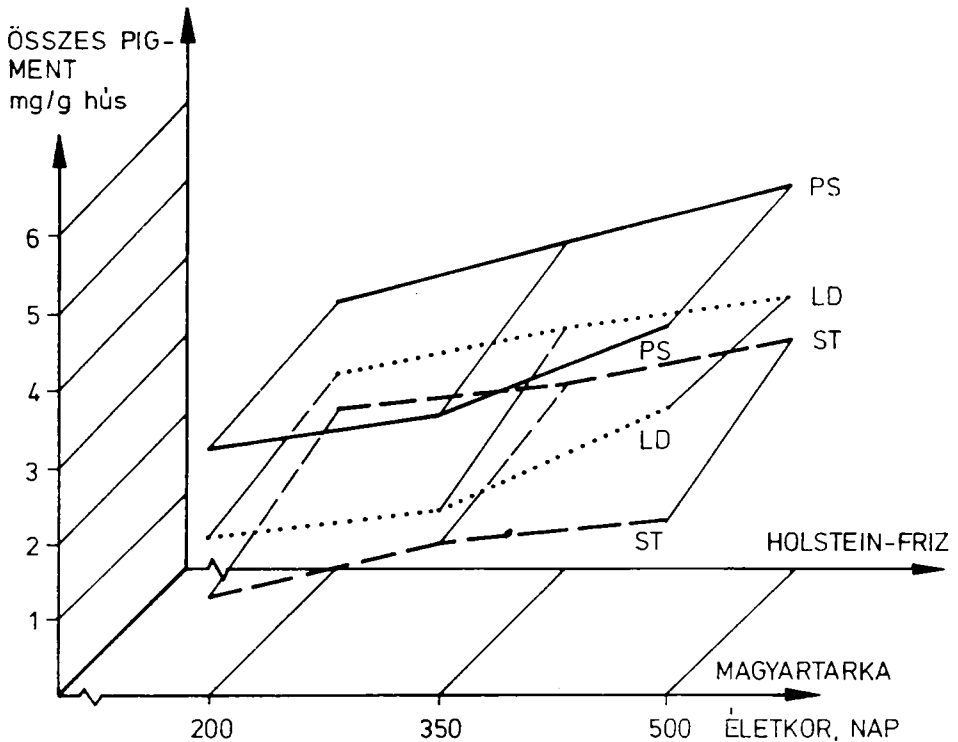
2. ábra. A növendék hízó bikák LD, ST és PS izmainak összes kötőszövet-tartalma az életkor és a genotípus függvényében

Eredményeink összhangban vannak *van der Wahl és munkatársainak* (1979) a megállapításaival. A két genotípus között 500 napos korban csupán csekély eltérés mutatkozott.

2. *Végző pH-tól függő húsmínőségi tulajdonságok.* A csepegési veszteséget, a Warner—Bratzler-nyíróerőértéket és a felületi reflexiót (GÖFO) határoztuk meg, s az eredményeket ugyancsak az 1. táblázatban ismertetjük. Ismeretes, hogy a hús porhanyóssága közvetlen összefüggésben van a végző pH-val, ezért a fajták és életkorok, valamint izmok közötti objektív értékelés végett az 5,8 \approx pH-értékű minták mérési adatait kizártuk az elemzésből. A holstein-fríz esetében a magyartarkához viszonyítva a *csepegési veszteség* megnövekedett ($P < 0,01$), a kor előrehaladtával azonban csökkenést észleltünk ($P < 0,001$), a m. longissimus dorsi és a m. psoas major között viszont e tekintetben nem volt szignifikáns eltérés. Hasonlóképpen a holstein fajtánál a *főzési veszteség* többnek bizonyult, mint a magyartarka esetében ($P < 0,001$).

Életkor szerinti eltéréseket nem találtunk, az LD esetében viszont a főzési veszteség több volt, mint a PS-ben.

A Warner—Bratzler-nyíróerőértéket tekintve vizsgálataink során a két genotípus és a három életkor hatását elenyészőnek találtuk. Jóllehet a nyíróerőérték az életkor előrehaladásával egyidejűleg általában növekedni szokott, kísérleteinkben a növendék bikákat viszonylag korán vágtuk le, s életkor szerinti eltérések ezért nem mutatkoztak. Az LD és PS közötti nyilvánvaló különbséget ugyancsak kimutattuk. A *felületi reflexió* (GÖFO) alakulásában az életkor és a különböző izmok hatása szintén megmutatkozott, a genotípusok viszont nem befolyásolták azt. Korábbi vizsgálatainkban *Vadáné és munkatársai* (1981) a felületi reflexió, a pH és az összes pigmenttartalom között erős, többszörös korrelatív összefüggést találtak ($R = 0,76$). Minthogy a pH hatását



3. ábra. A növendék hízó bikák izmainak összes pigmenttartalma az életkor és a genotípus függvényében

a magas végső pH-értékű húsminták adatainak az értékelésből való kizárásával megszüntettük, úgy tűnik, hogy a felületi reflexió a pigmenttartalommal van közvetlen összefüggésben.

Következtetések és javaslatok

1. Megállapítható, hogy a különböző szarvasmarhafajták húsmínőségi paramétereiben és biokémiai tulajdonságaiban határozott különbségek állnak fenn. *Lawrie* (1974) ez irányú közlése saját vizsgálataink eredményeit alátámasztja. *Otto és Stang* (1975) ugyanakkor a feketetarkához képest a hústípusú keresztezésekben nagyobb nyíróerőértékeket mértek. A holstein-fríz és a magyartarka növendék hízó bikák izmaiban ilyen különbséget nem találtunk.

2. Ugyanezen szerzők kimutatták, hogy a nagyobb testtömegű hízó marhák húsa porhanyósabb, *Reagan és munkatársai* (1976) ugyanakkor igen idős állatoknál ellenkező tendenciát tapasztaltak. Az életkor előrehaladásával a szarvasmarha izomszöveteiben növekszik a mioglobinszintje (*Bowling és munkatársai*, 1978). A hizlalási technológiák meghatározásakor, mivel a hizlalási idő jelentős mértékben befolyásolhatja a hús minőségét, az időtartam hatását sem lehet figyelmen kívül hagyni.

3. Azt a jelenséget, hogy a különböző izmok tulajdonságai nem azonosak, így pl. különbségek vannak a színben, a felületi reflexióban, a mioglobín- és hemoglobín-tartalomban, a víztartó képességben, már *Hunt és Hedrich* (1977) is kimutatták. Saját vizsgálataink eredményei alapján hasonló tendenciákról számolhatunk be.

4. A vázolt meghatározások alapján indokoltnak látszik a vizsgálatok kiterjesztése más genotípusokra, ugyanis a szarvasmarha hústermelésének javítását célzó tenyésztési, takarmányozási és tartástechnológiákban nem csupán a mennyiségi (vágási hozam, vörös- és fehéráruarány), hanem a minőségi tulajdonságokat is figyelembe kell venni, ha hosszú távon versenyképesek kívánunk lenni. Kiváltképp előtérbe kerülnek a húsminőségi tulajdonságok vágott állapotban történő értékesítés esetében, de már ma sem lehet közömbös a feldolgozó ipar számára az, hogy milyen alapanyagból állítja elő termékeit.

IRODALOM

1. *Bailey, A. J.*: Proc. 22nd European Meeting of Meat Research Workers, Malmö, Svédország, 1976.
2. *Boccard, R.*: Development of connective tissue and its characteristics. In: de Boer, H.—Martin, J.: Patterns of growth and development in cattle. Hague—Boston—London, 1978.
3. *Boccard, R. et al.*: Livest. Prod. Sci., Amsterdam, 1981. 8. 385—397.
4. *Bowling, R. A. et al.*: J. Anim. Sci., Champaign, 1978. 46. 333—340.
5. *Dransfield, E.*: J. Sci. Fd. Agric., London, 1977. 28. 833—842.
6. *Hunt, M. C.—Hedrich, H. B.*: J. Fd. Sci., 1977. 42. 513—517.
7. *Körmendy L. et al.*: Személyes közlés, 1981.
8. *Lawrie, R. A.*: Meat Science, 2nd edition, Pergamon Press, London, 1974.
9. *Otto, E.—Stang, N.*: Arch. Tierz., Berlin, 1975. 18. 367—337.
10. *Reagan, J. O. et al.*: J. Anim. Sci., Champaign, 1976. 43. 1198—1205.
11. *Rogowski, B.*: Fleischwirtschaft, Frankfurt am Main, 1982. 62. 465—476.
12. *Szeredy I.*: Élelmiszer-vizsgálati Közlemények, Budapest, 1957. III. 234—244.
13. *Szeredy I.—Koltai Á.-né*: Élelmiszer-vizsgálati Közlemények, Budapest, 1957. III. 234—244.
14. *Vadáné, Kovács M. et al.*: Személyes közlés, 1981.
15. *Vágvolgyi O.*: Vágóállat- és Hústermelés, Budapest, 1982. XII. 4. 15—17.
16. *van der Wahl, P. G. et al.*: Proc. 25th European Meeting of Meat Research Workers, Budapest, Magyarország, 1979.
17. Labormethoden zur Bestimmung des Schlachtkörperwertes. Dummerstorf/Rostock, DDR, 1979.
18. A marhahús minőségének laboratóriumi módszerei. OHKI, Budapest, 1973.

The effect of genotype and age on the meat quality of growing bulls

Szűcs E.—Mrs. Nagy S.—Csiba A.—Sárdi J.—Boda I.—Ács I.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Institute for Animal Breeding, Gödöllő,
National Institute for Meat Research, Budapest and
Agricultural High School, Kaposvár

Summary

Hungarian Fleckvieh and Holstein Friesian growing bulls were slaughtered at 200, 350 and 500 days of age. *M. longissimus dorsi*, *m. semitendinosus* and *m. psoas major* were sampled and chemical analysis (water-, protein-, fat-, connective tissue- and all pigment content) and pH dependent parameters (drip loss, cooking loss, Warner-Bratzler shearing force and GÖFO value) of the samples were analysed by three-factor variance analysis. There were significant effects on and interactions among parameters studied in respect of genotypes, age and groups of muscles. Amount of intramuscular fat, total amount of connective tissue and pigment content increased with progressing age. Average amount of fat, connective tissue and pigment content of muscle samples of Holstein Friesian bulls were superior to those of the Hungarian Fleckviehs.

Fig. 1. Intramuscular fat content of muscle samples of growing bulls in dependence of age and genotype

Fig. 2. All connective tissue content of muscle samples of growing bulls in dependence of age and genotype

Fig. 3. All pigment content of muscle samples of growing bulls in dependence of age and genotype

SZELEKCIÓS LEHETŐSÉGEK A LÚD MÁJTERMELÉSÉNEK FEJLESZTÉSÉBEN

Tóth Sándor—Szélné Szeri Mária
Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A lúd májtermelésének fejlesztése egymáshoz szorosan kapcsolódó és meg lehetőségen bonyolult problémák sorának megoldását igényli. Ezek alapján véve két nagy csoportba oszthatók: a félintenzíven tartott nagy lúdpopulációk szaporodásában felmerülő nehézségek leküzdése, vagyis az egy szülőpárra eső naposliba-szaporulat növelése, valamint magának a máj mennyiségének és minőségének javítása. A szaporaság javításával egy korábbi tanulmány foglalkozik részletesen (Tóth, 1982), jelen tanulmányban a máj nagyságának (mennyiségének) növelésével kapcsolatos szelekciós lehetőségeket tekintjük át.

Ismeretes, hogy a tenyésztő a populáció valamely tulajdonságának átlagát számára kedvező irányba szelekcióval és a kiválasztott egyedek megfelelő párosításával mozdíthatja elő. A szelekcióval elérhető változás nagyságát alapvetően a szelektált tulajdonság h^2 értéke és a szelekció erőssége határozza meg. Előbbi a populáció genetikai szerkezetének, utóbbi a szaporaságnak és a tulajdonság szórásának függvénye. A májtermelésben megmutatkozó szórás tanulmányozása így szervesen kapcsolódik a lúd májtermelésének fejlesztéséhez.

A tanulmányban májtermelésre kitenyésztett négy vonal szórásának alakulását és a vonalakban szelekcióval elérhető változások nagyságát vizsgáljuk meg.

Vizsgálati anyag és módszer

Vizsgálatunkban a Babaton 1973 óta zártan tenyésztett landi fajtából és az 1969 óta zártan tenyésztett magyar fajtából kialakított vonalaknak 1981. évben mért adatai szerepelnek.

Ugyancsak vizsgáljuk az említett két fajtából 1977-ben létrehozott fehér májvonal és szürke májvonal teljesítményét. Utóbbi két vonal még nincs kitenyésztésben.

Vizsgálati eredmények és megbeszélésük

A vizsgált vonalak májtermelésének statisztikai paramétereit az 1. táblázatban tüntettük fel, az átlagok közötti különbségeket és ezek szignifikáns voltát a 2. táblázat tartalmazza. A 2. táblázatból látható, hogy a landi vonal egyedei valamennyi más vonalnál szignifikánsan nagyobb májat termeltek, és az egyedi májtermelésben a legnagyobb szórást mutatták. A fehér és a szürke

1. táblázat

A vonalak májának átlagos tömege (\bar{x} , g), az átlag szórása ($\pm s\bar{x}$) és a variációs koefficiens (C.V.%)

Vonalak (1)	n	\bar{x} , g	$s\bar{x}$ g	C.V. %
Magyar (2)	320	474	9,6	36,5
Landi (3)	213	672	19,0	41,4
Fehér máj (4)	160	617	17,0	34,9
Szürke máj (5)	43	599	25,5	27,9
Májhibrid (6)	48	515	21,7	29,3

Average weight (\bar{x} g), standard deviation of the mean ($\pm s\bar{x}$) and coefficient of variation (C. V. %) of liver of goose lines

lines (1), Hungarian (2), Landes (3), White liver (4), Grey liver (5), Liver hybrid (6)

2. táblázat

A vonalak átlagos májtermelése, valamint a májprémium közötti különbségek statisztikai vizsgálata (A *-gal jelzett vonalak között mind a két értékmérőben $P < 5\%$ szinten szignifikáns különbség van)

Vonalak (1)	Magyar (2)	Májhibrid (6)	Fehér máj (4)	Szürke máj (5)
Landi (3)	*	*	*	*
Szürke máj (5)	*	*	*	*
Fehér máj (4)	*	*	*	*

Average liver production of goose lines and statistical analysis of differences among liver bonuses (lines marked by are statistically different at $P < 5\%$ level)

identical with Table 1. (1-6)

3. táblázat

A vonalak egy tojóra eső átlagos májtermelése* (\bar{x} , kg) az átlag szórása ($s\bar{x}$ kg) és a variációs koefficiens (C.V.%)

Vonalak (1)	n	\bar{x} kg	$s\bar{x}$ kg	C.V. %
Magyar (2)	320	14,98	0,54	22,9
Landi (3)	213	13,64	0,88	34,0
Fehér máj (4)	160	15,33	1,58	44,2
Szürke máj (5)	43	13,92	1,72	49,5
Májhibrid (6)	48	12,30	1,44	26,1

* Egy tojóra eső májtermelés =

$$= \frac{\text{naposliba, db}}{\text{tojó}} \quad (\text{átlagos májtömeg, g}) \quad (7)$$

Average liver production of the lines as calculated for one layer (\bar{x} , kg), standard deviation of the mean ($s\bar{x}$, kg) and coefficient of variation

(C. V. %)

identical with Table 1. (1-6), average liver production

$$\text{per goose} = \frac{\text{day old goslings} \times \text{average weight of liver}}{\text{layer}} \quad (7)$$

4. táblázat

Egy lúdra eső átlagos májprémium (\bar{x} Ft), az átlag szórása ($s\bar{x}$ Ft) és a variációs koefficiens (C.V.%)

Vonalak (1)	n	\bar{x} Ft	$s\bar{x}$ Ft	C.V. %
Magyar (2)	320	163,93	9,87	107,7
Landi (3)	213	303,34	15,73	75,7
Fehér máj (4)	160	238,30	16,16	85,8
Szürke máj (5)	43	239,65	24,48	67,0
Májhibrid (6)	48	203,89	22,71	76,6

Average liver bonus for 1 goose (\bar{x} , Ft) standard deviation of the mean ($s\bar{x}$, Ft) and coefficient of variation

(C. V. %)

identical with Table 1. (1-6)

májlúdvonalak egyedeinek máj nagysága szignifikánsan meghaladta a magyar vonal és a keresztezésből származó májhibrid májának nagyságát, a fehér májvonalban a szórás a landit követően a legnagyobb.

Az egy tojóra eső átlagos májtermelésről tájékoztat a 3. táblázat. Ebből kitűnik, hogy a fehér májvonal egy tojója 1,6 kg-mal, a magyar vonal tojója 1,34 kg-mal termelt ivadékaiban több májat, mint a landi. Ezek a különbségek nem szignifikánsak, bár az egyedi (és nem az egy tojóra számított) májtermelés alapján értékelve az említett vonalak átlagos máj nagysága szignifikánsan eltérő volt (lásd 2. táblázat).

A megtermelt máj mennyiségét és minőségét együttesen a májprémium fejezi ki. A vonalak egyedeinek átlagos májprémiumát a 4., az egy tojóra eső átlagos májprémiumot az 5. táblázat mutatja. A 4. táblázatban levő értékek különbségei a 2. táblázatban feltüntetettek szerint mutatkoztak szignifikánsak-

nak, az egy tojóra eső átlagos májprémium vonalak közötti különbségei azonban itt sem érték el a szignifikanciához szükséges értéket. (Valószínűleg azért, mert a vonalakon belül a szaporaságnak és a máj tömegének szórása a két tényező szorzatában felnagyítva jelentkezik, és így megakadályozza a vonalak éles elkülönülését az egy tojóra eső májprémium tekintetében.)

5. táblázat

A vonalak egy tojóra eső átlagos májprémiuma*
(\bar{x} Ft), az átlag szórása (s_x Ft) és a variációs
koefficiens
(C.V.%)

Vonalak (1)	n	\bar{x} Ft	s_x Ft	C.V. %
Magyar (2)	320	5565	496	57,1
Landi (3)	213	6280	575	48,5
Fehér máj (4)	160	6391	553	55,5
Szürke máj (5)	43	4886	520	42,6
Májhibrid (6)	48	4736	815	38,5

* Egy tojóra eső átlagos májprémium =

$$= \frac{\text{naposliba, db}}{\text{tojó}} \text{ (átlagos májprémium, Ft) (7).}$$

Average liver bonus of the goose lines (\bar{x} , Ft),
standard deviation of the mean (s_x , Ft) and
coefficient of variation (C.V.%)*

identical with Table 1. (1-6), average liver bonus calculated for one goose =

$$= \frac{\text{day old goslings} \times \text{average liver bonus, Ft}}{\text{layer}} \text{ (7)}$$

másodlagos szerepet kaphat. A szaporaság és a májtermelés súlyozását a szelektált populáció (vonal) mindenkori szaporaságától és májtermelésétől kell függővé tenni. Elképzelhető az is, hogy pl. átmenetileg, néhány generáció után csak a szaporaságra történik a (tandem) szelekció. Nem hagyható figyelmen kívül az a szempont sem, hogy a piacon legtartósabb kereslete a 600 g átlagos tömegű májnak szokott lenni. Ez azt jelenti, hogy szelekciót az ilyen nagyságú máj gazdaságos előállítása érdekében kell folytatni.

A gazdaságosság kritériuma a mi esetünkben úgy is megfogalmazható, hogy *cél olyan populáció kialakítása, amelyben egy szülőpár (gyakorlatilag egy tojó) minél több átlagosan 600 g májat termelő utódot állít elő.* A szelekció így az utódszám és az átlagos májnagyság szorzatára alapozódhat. Mindkét mutató objektíven megítélhető, és a mutatók a mindenkori termelési szinttől függetlenül súlyozhatók.

A gazdaságosság kritériumaként fogadható el az egy szülőpár által ivadékaiban megtermelt májprémium is. A májprémium egy értékben fejezi ki a májnagyságot (tömeget) és a máj minőségét.

A minőség megítélése, amely a máj minőségi osztályokba sorolása útján történik, szubjektív ugyan, de egy vonalon belül biztosan tesz különbséget a májak között, és a gyakorlatban is bevált módszer. A máj tömegének és minőségét kifejező árkategóriájának szorzata (májprémium) ebből következően bármely levágott egyed gazdasági értékének mutatója is lehet. Szelekció céljára csak a család átlagos májtermelése vagy a család átlagos májprémiuma,

Az 1—5. táblázatból megállapítható, hogy a vonalak májtermelés, valamint májprémium tekintetében eléggé eltérő értékeket képviselnek ahhoz, hogy a különbségek a gyakorlati termelésben is világosan megmutatkozzanak, és a májlúdszaporítással foglalkozó nagyüzemeknek választási lehetőséget nyújtsanak.

Felvetődik a kérdés, hogy a tenyésztelepen a májludat milyen érték-mérőkre és milyen módszerrel kell szelektálni annak érdekében, hogy előállítása gazdaságos legyen.

Kevés kétség fér ahhoz, hogy a májlúd valamennyi szelekciós sémájában a húslúddhoz viszonyított alacsony szaporaság miatt szerepelnie kell a szaporaságra való szelekciónak, és ebből adódóan (legalábbis a megfelelő szaporaság eléréséig) a máj nagysága csupán

esetleg a kettő szorzata használható fel. Kellő szervezéssel ezek az értékek a szelekció idejére (őszre) rendelkezésre állanak.

Felvetődik a kérdés: melyik jellegvonást (az átlagos májtermelést, az átlagos májprémiumot, a kettő szorzatát) vegyük figyelembe, vagy tegyük meg szelekciós alpnak a család szaporaságának a család májtermelésével és májprémiumával adott szorzatát is, amikor a májtermelés fejlesztésére szelektálunk.

A kérdés eldöntésekor abból kell kiindulni, hogy ha több értékmérőre szelektálunk egy időben, az egy értékmérőre eső előrehaladás csupán része lehet annak, amit csak erre az egyre szelektálva elérnénk. Figyelembe kell venni továbbá a májtermelés és más jellegvonások közötti korrelációkat, nemkülönben a kérdéses jellegvonások biológiai és gazdasági súlyát is.

Ami a májlúdnak fontosságban a máját is megelőző tulajdonsága, a szaporasága és a májtermelése közötti korrelációkat illeti, a 6. táblázatban feltüntetett összefüggéseket kaptuk.

6. táblázat

A májlúd szaporasága és májtermelése közötti fenotípusos korrelációk. Átló alatt apai féltestvér családok átlagai (n=95), átló felett további nem rokon csoportok átlagai (n=117) közötti korrelációs koeficiensek

	Termékenység, % (1)	Tojástermelés, db/tojót (2)	Naposliba, db/tojót (3)	Májtermelés, g (4)
Termékenység, % (1)		-0,206	0,452	-0,111
Tojástermelés, db/tojót (2)	-0,226		0,760	-0,246
Naposliba, db/tojót (3)	0,470	0,735		-0,230
Májtermelés, g (4)	-0,054	-0,226	-0,208	

Phenotypic correlations between prolificacy and liver production of goose (averages of paternal half sib families (n=95) and averages of other non relative families (n=117) are taken above the diagonal respectively

prolificacy (1), egg production per layer (2), day-old goslings per layer (3), liver production (4).

A 6. táblázat átló alatti részében az apai féltestvér családok (n=95) átlagai közötti korrelációkat tüntettük fel, az átló feletti részben további 22 nem rokon csoport szaporaságának és májtermelésének átlaga közötti korrelációs koeficiensek szerepelnek.

Összefüggés-vizsgálataink egyértelműen megerősítik azt a tényt, hogy a szaporaság és a májtermelés között negatív összefüggés van. A korrelációs koeficiensek (n=117) a termékenység-májtermelés kivételével szignifikánsnak mutatkoztak, de úgy tűnik, nem elég erősek ahhoz, hogy szelekcióval ne lehetne a két tulajdonságot egyidejűleg javítani. Ezt a véleményt erősíti meg a szaporaság komponenseiben és magában a májtermelésben jelentkező nagy variabilitás, valamint a vonalak kitenyésztésének folyamán a kérdéses jellegvonásokban eddig elért haladás.

Vizsgáltuk a szaporasági komponensek és a májtermelés közötti összefüggések gyakorlati vonatkozásait is. Erre a célra valamennyi vonal felhasználásával kiszámolt többszörös regressziós koeficienseket használtuk fel. Ered-

ményként azt kaptuk, hogy a vizsgált májtermelő populációkban az átlagos termékenységnek minden 1%-os növekedése az átlagos májtermelés 13 g-os csökkenésével társul, és a tojástermelés átlagának minden 1 db-os növekedése a májtermelési átlagot 26 g-mal csökkenti.

Az, hogy az egy tojóra eső naposliba számának növekedése a család által termelt máj mennyiségének növekedésével jár ($b=43$ g), annak a kifejeződése, hogy a népesebb családok által termelt máj abszolút mennyisége nagyobb, mint a kevésbé népes családoké.

A szelekciós bázis kiválasztása és a szelekciótól várható genetikai előrehaladás becslése vonalanként

Az 1. táblázatból látható, hogy a fehér máj- és a szürke májvonalak képesek a kereskedelmileg kívánatosnak tartott májtömeget megtermelni. A máj tömegének további növelése ennél a két vonalnál így nem indokolt. A szelekció feladata ebből adódóan itt csak a májtermelés szinten tartása és a szaporaság erőteljes növelése lehet. A máj minősége ebben a két vonalban a májprémium alapján (2. táblázat) megítélve azonosnak mondható, amiből következik, hogy a szürke májvonal a gyengébb szaporasága miatt marad el a fehér májvonalnál az egy tojóra eső májprémium tekintetében. A magyar vonal esetében egyértelműen a máj tömegét kell a szelekcióval javítani a szaporaság szinten tartása mellett, míg a landi vonalban a helyzet fordított: a szaporaság növelésére kell szelektálni a májtermelés szinten tartása mellett. A célok néhány generáció tandem szelekciójával minden bizonnyal elérhetők. A magyar és a landi vonal ilyen szelekciója a keresztezésükből származó májhibrid gazdaságosabb szaporítótelepi előállítását és a máj tömegének növekedését is lehetővé teszi.

Annak ellenére, hogy az egy család által termelt májprémium összege kifejezi az illető család gazdasági hasznát, a májprémiumot gyakorlati okokból mégsem célszerű felhasználni szelekció céljaira. Ez azért van így, mert az esetek többségében nem lehet úgy megszervezni az egyes vonalak tömését, hogy a tömők szaktudásának, a májminősítés helyének, idejének a májprémiumra gyakorolt hatását ki lehessen küszöbölni. Mindettől eltekintve a családra vetített májprémiumban a család életképességére és a májra minősített családtagok számára is visszavezethetően meglehetősen sok a bizonytalansági tényező. Következésképpen a szelekciót (amennyiben indexszelekciót végzünk) inkább a családnagyság és a máj tömegének összegéből (esetleg a családnagyság, a máj tömege és a májprémium összegéből) képzett szelekciós indexre, semmint ezeknek a tényezőknek szorzatára célszerű alapozni.

Jelenleg még csak néhány olyan genetikai paraméterünk van, amelyet a vizsgált vonalakból vezettünk le, így a szelekciótól várható eredményt részben a szakirodalomban talált paraméterek átlagát kifejező mutatók segítségével tudtuk becsülni. A becslésnél a következő paramétereket használtuk:

		Landi	Magyar	Fehér māj	Szürke māj
Tojástermelés db	h^2	0,40	0,40	0,40	0,40
	σ_p	5,87	3,82	7,24	8,94
Termékenység %	h^2	0,35	0,35	0,35	0,35
	σ_p	12,50	9,30	4,30	5,70
Naposliba db	h^2	0,14	0,14	0,14	0,14
	σ_p	6,26	10,15	5,85	5,86
Májtermelés g	h^2	0,40	0,40	0,40	0,40
	σ_p	278	173	215	167

A közvetlen genetikai változást $R = i\delta_p h^2$ képlettel, a közvetett genetikai változást $CR_Y = ih_x h_Y r_A \delta_{pY}$ képlettel becsültük, ahol $r_A = r_p h^2$. A változást 40%-os szelekciós nyomás esetére számítottuk ki, és a 7. táblázatban szereplő értéke-

7. táblázat

A szelekciótól egy generáció alatt várható változások nagysága

A szelektált vonal (1)	A szelekció célja (6)	Közvetlen változás (7)	Korrelatív változás (8)
Magyar (2)	májnagyság (9) termékenység (10)	66,89 g 3,14%	-0,21 naposliba (11) -0,24 tojás (13)
Landi (3)	naposliba (11) tojástermelés (12)	0,84 db 2,27 db	-0,23 g māj (14) -0,37% termékenység (10)
Fehér māj (4)	naposliba (11)	0,79 db	-1,57 g māj (14)
Szürke māj (5)	naposliba (11)	0,79 db	-1,22 g māj (14)

Characteristics and magnitude of changes expected from selection in a generation

ele cted line (1), identical with Table 1. (2-5), aim of the selection (6), direct change (7), correlative change (8), liver size (9), prolificacy (10), day-old goslings (11), egg production (12), egg (13), liver (14)

ket kaptuk. A 7. táblázatból láthatóan a közvetlen szelekció hatására korrelatív változásként bekövetkező értékcsökkenés a májtermelésben a statisztikai hiba határain (az átlag szórásán) belül helyezkedik el (1. táblázat), de ugyanez mondható a naposlibában, tojástermelésben vagy termékenységben bekövetkező korrelatív változásokra is. A korrelatív változások tehát nem olyan nagyok, amelyeket ne ellensúlyozhatna a közvetlenül szelektált jellegvonásban elért genetikai javulás.

IRODALOM

- Bögre J. 1964. A tyúktenyésztés kézikönyve. Mg. Kiadó, Budapest.
- Czakó J.: (szerk.) 1982. Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése. Akadémiai Kiadó, Bp.
- Nordskog, A. W., Berger, J., Smalec, E. 1979. Genetic potential for improvement of goose production. Poultry Sci. 58: 4. 1089.
- Tóth S.: 1982. A naposliba-szaporulat növelésének genetikai lehetőségei és feltételei. Megjelenés alatt, Állattenyésztés és Takarmányozás. Budapest, 1982.

Selection for goose liver production

Tóth S.-Mrs. Szél, Szeri M.
University of Agricultural Sciences, Gödöllő

Summary

Standard deviation of production data of 4 goose lines selected for liver production by the authors and magnitude of direct and indirect changes obtainable by selection were studied. Decrease in liver production, egg yield, or decline in prolificacy due to the negative correlation existing between liver production and prolificacy within limits of statistical errors, therefore, it may be counterbalanced by the genetic progress obtained in respect of trait selected for directly.

TELJES NAPRAFORGÓMAG MINT ZSÍRKIEGÉSZÍTÉS LAKTÁLÓ TEHENEK RÉSZÉRE

16 holstein tehénnel a laktáció korai szakasza alatt olyan komplett takarmányt etettek, amely koncentrátum 0; 10; 20, ill. 30%-ban tartalmazott teljes napraforgómagot. Minden keverék kukoricaszilázsából, lucernaszénából, kukoricakeverékből állt, és ezek úgy voltak kialakítva, hogy azok 16% fehérjetartalom mellett azonos N-tartalmúak legyenek, és közel azonos kalóriatartalmúak, 1,50 Mcal tejtermelő nettó energiatartalomnál szárazanyagtartalom-kilogrammonként. Az összes szárazanyagtartalom-felvételben nem volt különbség a takarmánykeverék-csoportok között. A 10% napraforgómaggal etetett tehének több tejet termeltek, és energetikailag hatékonyabban. A kezelés nem volt hatással a tej összetételére. A tejben a rövidebb láncú zsírsavak átlagos kiválasztódása a kaproáttól a palmitáig csökkent, míg az oleát növekedett a napraforgómag hatására. Az acetát molszázaléka növekedett, a bendőfolyadékban mért különböző maradékokat nem befolyásolta az etetési kísérlet.

Egészségi vagy takarmányozási problémák nem társultak a teljes napraforgómaggal kiegészített takarmány etetése során az egész kísérlet alatt. Oszályozott napraforgómag növelése a takarmányban emelte a vérszérum koleszterolszintjét, de nem volt hatással a tej koleszterolszintjére. A vér karbamid-nitrogénje változatlan maradt, és az össz. szérumfehérje lecsökkent a takarmányban a napraforgómag-tartalom növekedésének hatására.

BIBL.: *Rajfalowski, W., and C. S. Park*: Whole Sunflower Seed as a Fat Supplement for Lactating Cows. 1982. *Journal of Dairy Science* 65:1484—1492.

GENOTÍPUS ÉS TAKARMÁNY KÖZÖTTI KÖLCSÖNHATÁSOK BROILERCSIBÉKBEN

Szigeti János—Záborszky Zsigmondné

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő

Bevezetés

A kísérletek célja annak a kérdésnek a tisztázása volt, hogy a szuboptimális összetételű táp különböző genotípusú broilercsoportok súlyát arányosan csökkenteti-e. A kérdésnek hazánkban gyakorlati jelentősége is van, minthogy nálunk a broilernek egy részét nem teljes értékű tápon nevelik. Az így folyó broilernevelés a hazai körülmények között esetenként még gazdaságosabbnak is tűnik, minthogy mind a hazai fogyasztók, mind a tőlünk vásárló külföldi cégek zömmel a kisebb súlyú broilert keresik, továbbá azért is, mert bizonyos hatóanyagok és takarmánykomponensek importja meglehetősen költséges.

Kísérleti anyag és módszerek

A kísérletekhez 1976-ban háromféle kakast (kétféle vonalkeresztezésből származót, és egyféle tiszta vonalút), valamint négyféle vonalkeresztezésből származó anyát állítottunk elő és neveltünk fel. 1977-ben minden apaféleséget minden anyaféleséggel pároztattunk, és így 12-féle genotípusú broilert nyertünk.

A következőkben az apákat AB, BA és A, az anyákat LM, KL, LT és TL betűkkel jelöljük, az előállításukhoz felhasznált vonalak kódjeleinek megfelelően. A broilerutódokkal 1977-ben négy egymást követő nevelési kísérletet végeztünk, amelyekben kétféle tápnak az említett 12-féle genotípussal mutatkozó kölcsönhatását vizsgáltuk. A kontroll B—73 jelű táp közel teljes értékű, a kísérleti (régebben GFV-szabvány) táp kevésbé hatékony keverék volt. A kétféle indító- és nevelőtáp összetételéről dr. Tóth Márton adatai szerint az *1. táblázat* nyújt tájékoztatást. Az állatok minden kísérletben a 24. napig kaptak indítótápot.

Annak érdekében, hogy a kísérleti táp depresszív hatását több fokozatban tanulmányozhassuk, ezt a tápot az első kísérletben csak a 16., a másodikban a 10., a harmadik és negyedik kísérletben már az első naptól kezdve adtuk a kísérleti csoportoknak. Ily módon lehetőségünk nyílt arra, hogy a táp és genotípus közti interakciót az előbbi erősségének a függvényében is vizsgáljuk, amire szakirodalmi adatot nem találtunk.

Olyan vizsgálatra sem bukkantunk, amelyben a szerzőknek lehetőségük lett volna négytényezős varianciaanalízist végrehajtani.

Ezért a szöveges irodalmi áttekintést kihagytuk, és arra szorítkoztunk, hogy irodalomjegyzékünkben néhány olyan kölcsönhatással foglalkozó művet soroljunk fel, amelyből az olvasó e témakörben tájékozódhat.

1. táblázat

Takarmányösszetétel*
(kcal, ill. %)

	Kontrolltáp (2)		Kísérleti táp (3)	
	Indító (4)	Nevelő (5)	Indító (4)	Nevelő (5)
Metabolizálható energia (6)	3,180	3,174	2,937	2,875
Nyersfehérje (7)	21,0	19,0	20,0	19,0
Em. fehérje (8)	18,5	16,7	18,1	16,7
Zsír (9)	5,28	5,24	3,82	3,84
Nyersrost (10)	2,04	2,08	2,99	3,64
Lizin	1,23	1,07	1,16	0,97
Triptofán	0,26	0,23	0,26	0,24
Metionin	0,54	0,50	0,53	0,39
Cisztin	0,36	0,28	0,35	0,35
CaO	1,82	1,64	1,55	1,65
P ₂ O ₅	1,51	1,40	2,90	2,81

*Dr. Tóth Márton adatai (11)

Food Composition

control food (2), experimental food (3), starter (4), grower (5), metabolizable energy (6), crude protein (7), digestible protein (8), fat (9), crude fibre (10), data of Dr. M. Tóth (11).

2. táblázat

A kétféle tápon nevelt broilerek 49 napos kori súlya (g) kísérletenként

Kísérlet száma (2)	Kontrolltáp (3)	Kísérleti táp (4)	A kísérleti táp adagolásának kezdete (kor napokban) (5)	Különbség a kontrollhoz viszonyítva (6)	
				abszolút (g) (7)	viszonylagos (%) (8)
I.	1618	1555	16	-63	-3,9
II.	1458	1391	10	-67	-4,6
III.	1451	1326	0	-125	-8,6
IV.	1502	1302	0	-200	-13,3

Broiler weights at 49 days on nearly fully balanced control food and on less effective experimental food

number of experiment (2), control food (3), experimental food (4), start of feeding experimental food. (Age—days) difference compared to control (6), absolute (g) (7), relative % (8).

A többi környezeti körülményt (vitaminellátást, takarmány- és vízellátást, telepítési sűrűséget és világítást) mind a kísérleti, mind a kontrollcsoportokban optimális szinten tartottuk.

A nevelőházi hőmérséklet részben a kívánatosnál magasabb volt, de a nyári meleg hatása az érintett kísérletek minden csoportjában egyformán érvényesült.

A variációs tényezők által okozott hatásokat és kölcsönhatásokat a héthetes kori súlyokon mértük. A négy főhatásra irányított varianciaanalíziseket úgy hajtottuk végre, hogy a 48 kísérleti cella mindegyikére két átlagértéket számoltunk ki. Ez a naposcsibék szexálása után véletlenszerűen végzett jelölés alapján történt. A páratlan számokkal jelölt csibék héthetes kori súlyai az egyik, a páros számúak a másik átlagot adták. Az első kísérletben egy-egy átlag 12—15 egyedi adatból, négy alcsoportban kivételesen 6—9 adatból származott. A második és harmadik kísérletben az átlagok 9—12, négy alcsoportban 6—8 adatból származtak. A negyedik kísérletben általában 13—15, három alcsoportban 11—12 egyedi adat szolgáltatott egy-egy átlagot. Ezek az átlagok a statisztikai feldolgozásban egy-egy megfigyelésnek (N) feleltek meg.

A kísérleti és kontrollegyedek összlétszáma az I. kísérletben 666 és 657, a II. kísérletben 516 és 525, a III. kísérletben 505 és 507, a IV. kísérletben 669 és 688 volt.

A kísérleti eredmények és azok értékelése

A kétféle tápon felnevelt csibék héthetes kori átlagsúlya közötti különbség a várakozásnak megfelelően az I. kísérletben a legkisebb (3,6%), a II. kísérletben már valamivel nagyobb (4,6%), a III. és IV. kísérletben jelentős (8,6%, illetőleg 13,3%) volt (2. táblázat).

Az egyes kísérleti cellákban kialakult átlagsúlyokat a 3. táblázat tartalmazza. Ebből látható, hogy az átlagsúlyok az I. kísérletben nagyobbak, mint a következőkben, aminek magyarázata az, hogy a nyári meleg depresszív hatása itt még nem érvényesült.

A 3. táblázatból pusztá rátekintéssel vagy egyszerű vizsgálattal csak annyit olvasható ki, hogy minden egyes keresztezésből származó kakascsoport a neki megfelelő jércescoportnál súlyosabb volt, továbbá az, hogy az egyes keresztezések kakasai és jércéi a közel teljes értékű kontrolltápon nagyobb súlyt értek el.

Más szóval: az ivar és a táp jelentős hatása ránézéssel is megállapítható.

A változatosság többi forrását az együtthatások miatt ilyen egyszerűen felismerni nem lehet.

Mint általában minden olyan esetben, amikor a több tényezős varianciaanalízis alkalmazásának feltételei megvannak, a mi esetünkben is e módszer volt az, amelynek segítségével a többi valóságos hatást és kölcsönhatást is ki tudtuk mutatni, és a nem tisztázott (véletlen) hatásokat és kölcsönhatásokat ki tudtuk szűrni.

A négy szemponts varianciaanalízisek a főhatásokon (apa, anya, táp és ivar) kívül a következő kölcsönhatásokra (= kh.) terjedtek ki:

a) egyszerű kh.-ok: $\text{apa} \times \text{anya}$, $\text{apa} \times \text{táp}$, $\text{anya} \times \text{táp}$, $\text{apa} \times \text{ivar}$, $\text{anya} \times \text{ivar}$, $\text{táp} \times \text{ivar}$.

b) összetett kh.-ok: $\text{apa} \times \text{anya} \times \text{táp}$, $\text{apa} \times \text{anya} \times \text{ivar}$, valamint genotípus (= $\text{apa} + \text{anya} + \text{apa} \times \text{anya}$) $\times \text{táp} \times \text{ivar}$.

A 4. táblázatban a varianciaanalízisek szignifikanciaadatait tüntettük fel. Ebből a táblázatból látható, hogy az I. kísérletben, ahol a kísérleti takarmánynak a hatása kisebb volt, a főhatásokon kívül csak az $\text{apa} \times \text{anya}$ kh. volt statisztikailag biztosított.

A II. kísérletben közepes erősséggel más kh.-ok ($\text{anya} \times \text{ivar}$, valamint $\text{apa} \times \text{anya} \times \text{ivar}$) is kifejlődtek, de genotípus és táp közötti kh. nem jött létre. A III. és IV. kísérletben, ahol a kevésbé hatékony tápot az első naptól kezdve etettük, a főhatások és az $\text{apa} \times \text{anya}$ kölcsönhatás az előbbi kísérletekkel megegyezően erősen szignifikáns volt. Itt azonban a genotípus \times táp és a táp \times ivar kh.-ok is erősen szignifikánsak voltak. Ezekon kívül a III. kísérletben a genotípus \times táp \times ivar, a IV. kísérletben az $\text{apa} \times \text{ivar}$ kh. is szignifikáns volt.

A kísérletek áttekintése a következő összbenyomást adja:

a) A genotípus \times táp kh. kifejlődése a táp hatásának erősségétől függ.

b) a kevésbé hatékony táp 16 napos korban kezdődő etetése esetén (ami a súlygyarapodást csak kisebb mértékben hátráltatja) a héthetes kori súlyok a genotípustól, az ivartól és a táptól függő komponensekre vezethetők vissza.

Broilersúlyok (g) 49 napos korban
(A kísérleti cellák átlagai)

Kísérlet (2)	I.						II.						III.						IV.					
	Kísérl. (4)		Kontr. (5)		Kísérl. (4)		Kontr. (4)		Kísérl. (4)		Kontr. (5)		Kísérl. (4)		Kontr. (5)		Kísérl. (4)		Kontr. (5)					
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
Takarmány (3)																								
Ivar (6)																								
Keresztelés (7)																								
AB LM	1746	1448	1877	1519	1792	1471	1525	1288	1587	1342	1445	1275	1514	1358	1473	1269	1760	1511						
BA LM	1772	1432	1720	1426	1668	1427	1508	1331	1605	1397	1526	1300	1552	1371	1355	1271	1626	1442						
A LM	1753	1481	1822	1526	1648	1382	1528	1287	1584	1302	1371	1271	1634	1360	1301	1198	1545	1372						
AB KL	1792	1471	1793	1502	1731	1407	1499	1314	1565	1362	1450	1318	1637	1365	1434	1291	1686	1401						
BA KL	1668	1427	1710	1509	1650	1396	1515	1322	1567	1356	1467	1286	1590	1337	1427	1278	1607	1430						
A KL	1648	1382	1782	1451	1572	1400	1533	1327	1604	1383	1427	1216	1604	1355	1421	1297	1618	1373						
AB LT	1731	1407	1727	1500	1731	1407	1545	1289	1612	1342	1438	1175	1595	1369	1421	1255	1639	1424						
BA LT	1650	1396	1748	1426	1650	1396	1490	1251	1534	1306	1329	1151	1526	1349	1349	1194	1600	1402						
A LT	1572	1400	1742	1415	1572	1400	1434	1230	1573	1320	1324	1143	1565	1345	1346	1232	1589	1368						
AB TL	1616	1357	1693	1426	1616	1357	1519	1283	1608	1386	1429	1257	1589	1314	1418	1256	1610	1385						
BA TL	1632	1408	1759	1450	1632	1408	1444	1222	1525	1290	1408	1211	1452	1278	1265	1105	1555	1312						
A TL	1723	1427	1795	1522	1723	1427	1420	1282	1480	1363	1386	1241	1470	1302	1257	1144	1506	1298						

Broilerweights (g) at 49 days (averages of experimental cells)
experiment (2), food (3), experimental (4), control (5), sex (6), cross. (7).

c) A kísérleti tápnak napos kortól történő etetése a súlygyarapodást jelentősen csökkenti, és azt eredményezi, hogy genotípus × táp, továbbá táp × ivar kh-ok keletkezzenek.

d) Minthogy a II. kísérletben az anya × ivar és az apa × anya × ivar, a III. kísérletben a genotípus × táp × ivar, a IV. kísérletben az apa × ivar kh. szintén szignifikáns, úgy látszik, hogy az ivar a genotípussal vagy valamelyik komponensével esetenként kölcsönhatásba lép.

4. táblázat

A varianciaanalízisek szignifikancia adatai

Kísérlet (2)	I.	II.	III.	IV.
Varianciaforrás (3)				
Apa (4)	+	++	+++	+++
Anya (5)	+++	+++	+++	+++
Táp (6)	+++	+++	+++	+++
Ivar (7)	+++	+++	+++	+++
Apa × anya (8)	+++	+++	+++	+++
Apa × ivar (9)	○	○	○	+
Anya × ivar (10)	○	+	○	○
Apa × anya × ivar (11)	○	+	○	○
Táp × ivar (12)	○	○	++	+++
Genotípus × táp (13)	○	○	+++	++
Genotípus × táp × ivar (14)	○	○	++	○

○ ≠ P < 0.05, + = P < 0.05, ++ = P < 0.01, +++ = P < 0.001

Statistical significance of analyses of variance

experiment (2), source of variance (3), sire (4), dam (5), food (6), sex (7), sire × dam (8), sire × sex (9), dam × sex (10), sire × dam × sex (11), food × sex (12), genotype × food (13), genotype × food × sex (14)

Munkánk legfontosabb eredménye, nevezetesen az, hogy szuboptimális takarmányozás esetén genotípus × táp kh. kifejlődhet, az általunk alkalmazott négytényezős (apa, anya, táp és ivar) kísérleti elrendezésnek és a különböző erősségű táphatásnak köszönhető.

A vizsgált hatások és kölcsönhatások szignifikanciaadatai egyben azt is mutatják, hogy a kísérletbe vont létszámok ebben az esetben elegendőek voltak. Ha ugyanis túl kicsi létszámokból vontuk volna átlagainkat, akkor a véletlenszerű szórás annyira növekedett volna, hogy az egyébként létező hatások és kölcsönhatások sem mutatnak szignifikanciát.

A mi esetünkben ennek a fordítottja történt: olyan kölcsönhatások is nagy ismétlődési valószínűséggel jelentkeztek, amelyeket mások a kísérleti anyagukban rejlő kevesebb információ vagy az egyszerű kísérleti metodika miatt kimutatni nem tudtak.

Eredményeink megbízhatóságát illetően a szignifikanciák számszerű alakulásán felül is figyelmet érdemel az, hogy a táp × genotípus, valamint a táp × ivar kh. csak erősebb táphatás következtében lépett fel a III. és IV. kísérletben, de itt mindkettőben erősen szignifikáns volt. Következtetéseink levonására tehát a statisztikai és a biológiai értékelés összhangja alapján vállalkozhattunk.

Véleményünk szerint az ennél egyszerűbb metodikával, pl. különböző tenyésztők broilereivel végrehajtott kísérletekkel, a genotípus és a környezet kölcsönhatásainak a feltárása még a megfigyelések számának jelentős növelése árán sem valószínű.

Az ilyen kísérletek adatai ugyanis csak háromtényezős („fajta”, táp és ivar) analízisre adnak lehetőséget, és a genotípus komponenseinek hatásai és kölcsönhatásai nem értékelhetők.

Ez a magyarázata annak, hogy vizsgálataink olyan kölcsönhatásokat is feltártak, amelyeket a broilertesztállomások anyagán részben kimutatni, részben vizsgálni sem lehet.

Következtetések és ajánlások a gyakorlati tenyésztés számára

1. Ahol a broilercsibéket teljes értékű vagy közel teljes értékű tápokon nevelik, a tenyésztő valószínűleg nem csalódik, ha a broilerek elődeit szintén ilyen tápokon nevelve szelektálja.

2. A teljes értékű tápokon nevelt tenyészállatok utódait tűrőképességükre tanácsos megvizsgálni, ha ilyen vonatkozásban szuboptimális körülményeknek lesznek kitéve.

3. Az előbbieket fordítottja is érvényes: hiba volna egy hatékony stressz-szelekció reményében a teljes értékű tápon nevelt broilerek elődeit nem teljes értékű takarmányon nevelve szelektálni.

4. Olyan országokban, ahol a broilernevelés részben kevésbé hatékony tápokon folyik, megfontolandó, hogy a teljesítményvizsgálatokat ne csak teljes értékű, hanem a forgalomban levő szuboptimális összetételű tápokon is végrehajtsák.

IRODALOM

1. *Cherry, J. A.—Siegel, P. B.—Beane, W. L.* (1978): *Poult. Sci.* 57. 1482.
2. *Lerner, I. M.* (1961): *The Genetic Basis of Selection.* John Wiley and Sons, Inc. New York, London. 201.
3. *Marks, H. L.—Moore, C. H.—Cyles, N. R.—Tindell, L. D.—Johnson, W. A.—Dreesen, L. J.—Krueger, W. F.—Siegel, P. B.* (1969): *Poult. Sci.* 48. 1553.
4. *Simon J.—Zybka, A.—Guillaume, J.—Blum C.* (1978): *Arch. Geflügelkde* 42. 6.
5. *Tindell, L. D.—Moore, C. H.—Cyles, N. R.—Johnson, W. A.—Dreesen, L. J.—Martin, G. A.—Siegel, P. B.* (1967): *Poult. Sci.* 46. 603.
6. *Tóth M.* (1977): Személyes közlések.

Genotyp — Food Interaction in Broiler Chickens

Szigeti J.—Mrs. Záborszky Zs.

Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, Gödöllő

Summary

Three sorts of males (from which two strain-crossed, and one of a closed strain) were mated with four kinds of strain-crossed females. Thus 12 varieties of broilers were obtained, which were sexed at hatch and then subdivided into 2 subgroups of which one was raised on a nearly fully balanced food, the other on a less effective, experimental one.

Experimental mash was fed in the first experiment from the 16th, in the second from the 10th, in the third and fourth experiment from the 1st day of life.

By analysis of variance of 7 weeks-weights directed on 4 main sources (father, mother, sex and food), simple and multiple interactions were tested, too.

Genotype \times food, as well as sex \times food interactions occurred only when the less effective food had stronger influence: i.e., in our case when it has been provided from first day of life, causing differences of -8.6, and -13.3%.

A SZILÁZSOK SZERVESSAV- ÉS AMMÓNIA-N-TARTALMÁNAK HATÁSA A TÁPLÁLÓANYAGOK KIHASZNÁLÁSÁRA

Bedő Sándor—Bogyay Judit

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő — BOSCOOP Agráripari Közös Vállalat, Budaörs

A szilás takarmányok táplálóanyagainak gazdaságos megőrzésére nagymértékben alkalmazák a silózást.

A szilás készítésénél a táplálóanyagok megőrzésén kívül figyelembe kell venni azok kihasználásának mértékét, illetőleg a táplálóanyagok kihasználását befolyásoló tényezőket. Az erjedés során a baktériumtevékenység nemcsak a takarmányok vegyi összetételét változtatja meg, hanem egyéb anyagok keletkezését is eredményezi. Így több-kevesebb szerves sav és ammónia-N termelődik a szilás takarmányok silózásánál. Ezek a szerves savak az állati szervezetre ártalmatlanok, és csekély táplálóanyag-vesztés mellett megakadályozzák a káros mikroorganizmusok tevékenységét.

Az erjedés során keletkező szerves savak — elsősorban az ecetsav — takarmányfelvételt korlátozó hatása közismert. Többen (Gordon és mtsai, 1964; Neumark és mtsai, 1971; Wilson, 1964; Wilkons és Wilson, 1964; Szűcs és mtsai, 1980) az erjedési folyamatoknál keletkező ammónia-N-nek is étvágycsökkentő hatást tulajdonítanak. A szerves savak hatása a táplálóanyagok kihasználására még nem tisztázott. Negatív hatásáról inkább csak utalás található (Demarquilly, 1973; MacDonald, 1976; Vanbelle és Deswysen, 1978). B. Kissné (1979) vizsgálataiban egyértelmű összefüggést nem talált a takarmányadag szerves sav-tartalma és a táplálóanyagok kihasználása között.

Anyag és módszer

Vizsgáltuk a fermentációs jellemzők (tej-, ecet-, vajsav, ammónia-N) hatását a táplálóanyagok kihasználására. Az összefüggés-vizsgálatokat 38 adalék-, illetőleg tartósítóanyaggal készített lucerna-, 25 különböző szárazanyag-tartalmú fyonasztott lucerna- és 25 fyonasztott fű-, valamint 42 eltérő szárazanyag-tartalmú kukoricanövény-szilázs, illetőleg 130 kihasználási kísérlet eredményeinek felhasználásával végeztük. A kísérleti eredményeket több változós regresszióanalízissel értékeltük. A lucerna- és a fűszilázsoknál a két legfontosabb táplálóanyag — szerves anyag, nyersfehérje — kihasználásának összefüggéseit vizsgáltuk, míg a kukoricanövény-szilázs esetében a nyerszsír kivételével minden táplálóanyagot figyelembe vettünk.

Eredmények

A lucernaszilázsok szárazanyag-tartalmát és a fermentációs jellemzőket az 1. táblázaton ismertettjük.

A tartósító- és adalékanyagokkal készített lucernaszilázsok tejsavtartalma és a szerves anyag kihasználása között közepes ($R=0,424$; $P\%<0,1$) összefüggést találtunk. A kapott eredmény szerint a lucernaszilázsban levő tejsavmennyiség csak 17,97%-ban befolyásolta a szerves anyag kihasználását. A szilázs tejsav- és ammónia-N-tartalma a szerves anyag kihasználására 22,09%-os befolyást gyakorolt ($R=0,470$; $P\%<0,1$). A tejsav-, ammónia-N- és az ecetsav-, illetőleg a tejsav-, ammónia-N-, ecetsav- és a vajsavtartalom együttesen 23,23%-ban befolyásolta a lucernaszilázsok szerves anyagának kihasználását ($R=0,482$; $P\%<0,1$) (1. táblázat).

A lucernaszilázs ammónia-N-, illetőleg ammónia-N- és tejsavtartalom 27,25%-ban és 41,86%-ban volt hatással a nyersfehérje kihasználásra ($R=0,522$; $R=0,647$; $P\%<0,1$). A nyersfehérje kihasználásának mértékét 43,16%-ban az ammónia-N-, a tejsav- és az ecetsavtartalom, illetőleg az ammónia-N-, a tejsav-, az ecetsav- és a vajsavtartalom befolyásolta ($R=0,657$; $P\%<0,1$) (1. táblázat).

1. táblázat

A különböző tartósító- és adalékanyagokkal készített lucernaszilázs fermentációs jellemzői és kihasználási együtthatói

A tartósító-, ill. adalékanyag megnevezése (1)	n	Szár- anyag, % (2)	pH	Tej- saj, g (3)	Ecet- sav, g (4)	Vaj- sav, g (5)	Ösz- szes sav, g (6)	Am- mó- nia-N, g (7)	Am- mó- nia-N az össz. N %-ában (8)	n	Szer- ves- anyag- (9)		Nyers- fehérje- (10)			
											kihasználás				%	%
											%	%	%	%	%	%
Kofasil-S 0,50%	2	\bar{x} 20,83 s% —	4,60	10,4	4,5	—	14,9	1,0	13,66	6	61,64	67,33	9,25	11,33		
Kofasil-Neu 0,35%	3	\bar{x} 23,25 s% —	5,27	13,4	1,3	13,7	28,4	1,9	6,77	9	54,48	53,27	14,30	15,42		
Kofasil-Plus 0,35%	3	\bar{x} 23,41 s% —	5,37	10,9	2,9	1,9	15,7	0,9	13,31	9	63,60	70,79	9,43	8,25		
Amasil I. 0,35%	3	\bar{x} 22,07 s% —	4,90	9,2	4,3	3,3	16,8	0,8	13,14	9	61,19	70,84	17,35	16,22		
Amsil II. 0,35%	3	\bar{x} 24,63 s% —	4,97	12,3	5,7	1,3	19,3	2,1	13,23	9	59,78	58,77	13,30	12,50		
Amasil-F 0,40%	2	\bar{x} 21,85 s% —	4,70	7,6	3,0	1,7	12,3	0,5	10,41	6	49,57	60,50	8,25	12,33		
Propionsav (11) 0,40%	5	\bar{x} 24,32 s% —	5,10	14,0	4,2	5,7	23,9	1,4	22,24	15	60,44	63,65	15,20	16,32		
Luprosil-Combi 0,40%	2	\bar{x} 20,88 s% —	5,00	5,67	2,2	0,4	8,2	0,3	6,97	7	61,27	57,85	5,32	7,85		
Silofertil 0,40%	2	\bar{x} 23,25 s% —	5,00	6,5	0,6	—	27,1	0,7	10,14	6	64,62	69,74	4,30	5,41		
Chinosil—01 2,00%	2	\bar{x} 25,63 s% —	5,40	4,3	14,1	—	18,4	0,9	11,82	6	63,38	64,79	3,22	9,83		
Hangyasav (12) 0,40%	3	\bar{x} 20,38 s% —	5,17	14,7	4,1	3,1	21,9	1,5	15,03	9	55,32	58,57	16,20	17,32		
Na-szulfít 0,50%	3	\bar{x} 20,09 s% —	4,90	15,2	7,3	1,1	23,6	1,7	19,62	9	60,85	66,40	3,30	4,24		
Melasz (13) 3,00%	3	\bar{x} 18,23 s% —	5,70	10,9	7,8	1,9	20,6	1,70	17,11	9	58,35	62,51	16,26	12,25		
Tak.-cuk. (14) 2,00%	2	\bar{x} 21,99 s% —	4,90	12,4	7,7	0,7	20,8	1,20	18,75	6	50,94	60,43	20,32	9,25		
Átlag (15)		\bar{x} 22,23 s% —	5,07	10,5	5,0	3,2	18,7	1,20	13,72		59,19	63,21	10,91	16,64		

Fermentation characteristics and digestibility coefficients of alfalfa silages prepared by different preservation and additive materials

name of the preservation and additive materials (1), dry matter (2), lactic acid (3), acetic acid (4), butyric acid (5), all acids (6), ammonium-N (7), ammonium-N in per cent of total N (8), utilization of the organic matter (9), crude protein digestibility (10), propionic acid (11), formic acid (12), molasses (13), feeding sugar (14), average (15)

A fonyasztott lucernaszilázsok fermentációs jellemzőit a szárazanyag-tartalom függvényében a 2. táblázaton tüntettük fel.

A különböző szárazanyag-tartalmú lucernaszilázsok ecetsavtartalma volt a legkisebb (8,90% és 4,84%) befolyással a szerves anyag és a nyersfehérje kihasználására ($R=0,298$; $P\% < 1$; $R=0,219$; $P\% > 5$). Az ecetsav mennyisége 41,77% szárazanyag-tartalomig növekedett, az ennél nagyobb szárazanyag-tartalmú szilázsoknál már csökkenést észleltünk. Ugyanígy alakult a szerves anyag kihasználásának mértéke is. A nyersfehérje kihasználása már átmeneti ingadozásokat mutatott, kisebb mértékű csökkenést, amit a kapott korrelációs együttható is bizonyít ($R=0,219$; $P\% < 5$). Az ecet- és vajsav mennyisége együttesen már 14,46%-os, illetőleg 9,88%-os hatást gyakorolt a szerves anyag és a nyersfehérje kihasználására ($R=0,379$; $P\% < 1$; $R=0,313$; $P\% < 1$). A fonyasztott lucernaszilázsok ecet-, tej- és vajsavtartalma 14,60%-ban, az összes sav és az ammónia-N együttesen 14,80%-ban befolyásolta a szerves anyag kihasználását ($R=0,381$; $P\% < 0,1$; $R=0,383$; $P\% > 0,1$). A szilázsok nyersfehérje-kihasználására az ecet- és tejsav, valamint az ammónia-N-tartalom együttesen 10,59%-ban, az ecet- és tejsav, valamint az ammónia-N és a vajsav mennyisége 10,62%-ban gyakorolt hatást ($R=0,324$; $P\% < 0,1$; $R=0,325$; $P\% < 0,1$) (2. táblázat).

2. táblázat

A fonyasztott lucernaszilázs fermentációs jellemzői és kihasználási együtthatói

Száranyag-tartalom, % (2)	n	pH	Tejsav-	Ecet-sav-	Vajsav-	Összes sav, g (6)	Am-mónia-N, g (7)	Am-mónia-N az össz. N %-ában (8)	n	Szerve-sanyag-(9)	Nyers-fehérje-(10)
			tartalom							kihasználás	
			g (3)	g (4)	g (5)					%-ban	%-ban
\bar{x} 27,28	3	5,33	12,5	2,4	6,9	21,8	3,9	16,19	9	53,07	59,08
s% —										16,16	16,23
\bar{x} 33,18	5	5,18	17,4	3,3	0,3	21,0	1,2	10,22	15	63,13	73,31
s% —										14,11	10,78
\bar{x} 37,26	6	5,76	10,4	3,3	0,8	14,5	1,2	10,16	18	63,20	64,99
s% —										14,10	21,00
\bar{x} 41,77	3	5,10	14,2	4,6	6,2	25,0	3,6	7,88	9	65,48	74,02
s% —										4,09	6,45
\bar{x} 46,07	2	5,45	20,5	2,0	2,7	25,2	1,5	14,02	6	54,66	61,05
s% —										10,24	3,22
\bar{x} 53,94	6	5,40	20,2	3,1	0,2	23,5	2,4	6,07	18	54,25	64,01
s% —										5,91	5,39

Fermentation characteristics and digestibility coefficients of wilted alfalfa silages

identical with Table 1. (2-10)

3. táblázat

A fonyasztott fűszilázs fermentációs jellemzői és kihasználási együtthatói

Száranyag-tartalom, % (2)	n	pH	Tejsav-	Ecet-sav-	Vajsav-	Összes sav, g (6)	Am-mónia-N, g (7)	Am-mónia-N az össz. N %-ában (8)	n	Szerve-sanyag-(9)	Nyers-fehérje-(10)
			tartalom							kihasználás	
			g (3)	g (4)	g (5)					%-ban	%-ban
\bar{x} 28,05	9	5,38	9,9	1,4	0,4	12,2	10,6	9,34	27	64,26	56,42
s% —										12,25	4,32
\bar{x} 33,54	2	4,75	13,2	2,4	—	15,6	0,5	6,90	6	67,16	61,01
s% —										12,13	9,88
\bar{x} 37,38	8	5,25	10,5	1,9	2,3	14,7	1,0	15,62	24	67,16	60,48
s% —										15,20	17,35
\bar{x} 43,60	4	5,25	14,3	1,1	2,7	18,1	1,0	11,70	12	66,20	57,73
s% —										16,25	12,51
\bar{x} 49,70	2	5,50	18,7	0,9	0,5	20,1	1,1	13,12	6	69,67	67,18
s% —										12,13	11,45

Fermentation characteristics and digestibility coefficients of wilted grass silages

identical with Table 1. (2-10)

A fonyasztott fűszilázs fermentációs jellemzőit a szárazanyag függvényében a 3. táblázat adatai ismertetik.

A különböző szárazanyag-tartalmú fonyasztott fűszilázsok szervesanyag- és nyersfehérje-tartalmának kihasználására a vajsav mennyisége 4,33%-os, illetőleg 1,72%-os befolyást gyakorolt ($R=0,208$; $P\%>5$; $R=0,131$; $P\%>5$). A szerves anyag és a nyersfehérje kihasználásának mértékére a vajsav és az ecetsav, illetőleg a vajsav és az ammónia-N mennyisége 11,15%-os, illetőleg 6,90%-os hatással volt ($R=0,334$; $P\%<5$; $R=0,330$; $P\%<5$). Az ecet- és vajsav-, valamint az ammónia-N-tartalom változásával együtt egyenletes növekedést nem észleltünk sem a szerves anyag, sem pedig a nyersfehérje kihasználásában. A vaj-, ecet- és tejsavtartalom együttesen 13,24%-ban, az összes sav és az ammónia-N mennyisége pedig 20,25%-ban befolyásolta a fonyasztott fűszilázsok szervesanyag-tartalmának kihasználását ($R=0,364$; $P\%<5$; $R=0,450$; $P\%<5$). A nyersfehérje kihasználá-

A kukoricánövény-szilázs fermentációs jellemzői és kihasználási együtthatói

Fermentációs jellemzők (1)	A kukoricánövény-szilázs szárazanyag-tartalma (2)					
	17,79% n=9	21,41% n=11	25,07% n=7	28,42% n=5	34,33% n=5	41,65% n=5
pH	4,02	4,51	4,05	4,55	4,25	4,30
Tejsav (3) g	7,34	7,98	10,88	8,31	13,24	5,15
Ecetsav (4) g	2,88	2,79	4,02	3,82	2,62	1,07
Vajsav (5) g	0,55	0,27	0,13	0,22	0,02	1,22
Összes sav (6) g	10,77	11,04	15,03	12,35	15,88	7,44
Ammónia-N (7) g	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2
Ammónia-N az összes N %-ában (8)	8,66	5,00	7,11	3,25	5,62	2,91
Kihasználási együtthatók (9)	n=27	n=33	n=21	n=15	n=15	n=15
Szerves anyag (10) \bar{x}	70,14	70,24	66,95	72,21	79,43	74,05
	s%	14,20	15,21	15,30	19,25	15,40
Nyersfehérje (11) \bar{x}	56,91	56,39	53,65	54,52	59,87	55,77
	s%	16,31	16,32	17,42	17,25	10,99
Nyersrost (12) \bar{x}	79,53	69,01	71,02	68,21	78,05	63,33
	s%	11,22	8,99	17,41	16,25	16,35
N-ment.kív.a. (13) \bar{x}	67,74	71,80	71,38	75,13	85,58	78,30
	s%	13,55	17,20	16,21	17,30	19,55

Fermentation characteristics and digestibility coefficients of maize silages

characteristics of fermentation (1), dry matter content of the maize silages (2), identical with Table 1. (3-8), coefficients of digestibility (9), organic matter (10), crude protein (11), crude fibre (12), N-free extract (13)

sának mértéke és a vajsav-, ammónia-N- és a tejsavtartalom között laza összefüggést ($R=0,293$; $P\% < 1$) találtunk, ami mindössze 8,58%-os befolyást jelent. A fűszilázsok vajsav-, ammónia-N-, tej- és ecetsavtartalma, valamint a nyersfehérje kihasználása között közepes volt az összefüggés ($R=0,319$; $P\% < 1$). Ezek szerint a fermentációs jellemzők 10,18%-os hatást gyakoroltak a nyersfehérje kihasználására (3. táblázat).

A kukoricánövény-szilázsok fermentációs jellemzőit a szárazanyag függvényében a 4. táblázat ismertetjük.

A különböző szárazanyag-tartalmú kukoricánövény-szilázsok szerves anyagának kihasználását az ammónia-N-tartalom 7,08%-ban befolyásolta ($R=0,266$; $P\% < 5$). Az ammónia-N és a vajsav együttes hatása a szerves anyag kihasználására 10,17%-ot tett ki ($R=0,319$; $P\% < 5$). A kukoricánövény-szilázsok ammónia-N-, vaj-, tejsavtartalma és a szerves anyag kihasználása között laza ($R=0,347$; $P\% < 5$) összefüggést találtunk ($R^2=12,03$). A legnagyobb mértékű hatást (15,33%) a szerves anyag kihasználásának mértékére az erjedés során keletkező ammónia-N-, valamint sorrendben a vaj-, tej- és az ecetsavtartalom fejtette ki ($R=0,392$; $P\% < 5$). A különböző szárazanyag-tartalmú kukoricánövény-szilázsok nyersfehérje-tartalmának kihasználását a legkisebb mértékben (7,25%) a vajsav mennyisége befolyásolta ($R=0,269$; $P\% < 5$). Már nagyobb mértékű — 11,42%, illetőleg 11,82% — hatást gyakorolt a nyersfehérje kihasználására a vaj- és tejsav, illetőleg a vaj-, tej- és ecetsav mennyisége. Ez esetben laza ($R=0,338$; $P\% < 5$; $R=0,344$; $P\% < 5$) összefüggést találtunk. A szilázsok vaj-, tej-, ecetsav, valamint ammónia-N-tartalma és a nyersfehérje kihasználása között közepes ($R=0,343$; $P\% > 5$) összefüggés mutatkozott, ami mindössze 11,82%-os befolyást jelent. A nyersrost kihasználására 8,32%-os hatást gyakorolt az ecetsav mennyisége ($R=0,288$; $P\% < 5$). Az ecet- és vajsav, az ecet- és vajsav, illetőleg az ammónia-N, továbbá az ecet- és vajsav, az ammónia-N és a tejsav mennyisége, valamint a nyersrost kihasználása között laza összefüggést ($R=0,340$; $P\% < 5$; $R=0,348$; $P\% < 5$; $R=0,356$; $P\% < 5$) találtunk. Ezek mindössze 11,53; 12,13, illetőleg 12,70%-os hatást jelentenek. A nitrogénmentes kivonható anyag kihasználását kismértékben — 6,66%-ban — az ammónia-N-tartalom, majd 8,99%-ban az ammónia-N- és a tejsav-, 14,26%-ban az ammónia-N-, a tejsav- és az ecetsav-, 14,38%-ban az ammónia-N-, a tej-, az ecet- és a vajsav-tartalom befolyásolta. A kapott korrelációs együtthatók lazák ($R=0,300$; $P\% < 5$; $R=0,378$; $P\% < 5$; $R=0,379$; $P\% < 5$) (4. táblázat).

Következtetések

A szilázs takarmányok erjesztéses tartósításának energiatakarékos volta miatt egyre nagyobb a jelentősége. Ezért a szilázsok takarmányozási értékének minden részletét ismerni kell a gazdaságos felhasználás érdekében. Az erjedés során keletkező anyagok egy része — mint a tejsav — kedvező hatású a táplálóanyagok tartósítására, más részük, mint az ecet- és vajsav, valamint az ammónia-N nagyobb mértékű képződése rontja az erjesztéses tartósítás eredményességét. Az erjedés során az egyenletes betakarítással, tartósító- és adalékanyagokkal készült lucernaszilázsokban több szerves sav, illetőleg ammónia-N képződött, mint a fonnyasztott lucerna-, fű-, illetőleg a kukoricanövény-szilázsokban. Ezzel együtt a szerves savak aránya kedvezőtlenebb volt a lucernaszilázsoknál. Ez feltehetően annak tulajdonítható, hogy a kevés szénhidrátot tartalmazó lucernához adagolt tartósító- és adalékanyagok — a természetes erjedőképesség gyenge volta miatt — az erjedési folyamatokat úgy befolyásolták, hogy a tejsav termelődése mellett még jelentős mennyiségű ecet- és vajsav is képződött. A nagyobb (74—80%) víztartalmú közeg kedvező táptalajt biztosít az ecet- és vajsavat termelő baktériumfajok tevékenységéhez, amit a tartósítóanyagok nem tudnak kellőképpen meggátolni. Ezt a feltevésünket bizonyítja az is, hogy a lucernaszilázsban keletkezett ecet- és vajsav mennyisége és az összes savhoz viszonyított aránya nagyobb, mint a fonnyasztott lucerna-, illetőleg fűszilázsokban. A lucernaszilázsoknál a nagyobb vajsavtartalom együtt járt a nagyobb mennyiségű ammónia-N képződésével. A többi szilázs esetében ezt nem észleltük. A kukoricanövény-szilázsok kevesebb tejsavat tartalmaztak, a keletkezett ecetsav mennyisége viszont több volt, mint a fonnyasztott lucerna- és a fűszilázsoknál. Ezek szerint a heterofermentatív tejsavbaktériumok és a koliformok különösen a 34,33%-nál kisebb szárazanyag-tartalmú szilázsokban kedvezőbb feltételek között működtek, ami jelentős ecetsav-termelődést eredményezett. Ezzel szemben a vajsav- és az ammónia-N-termelődés kisebb mértékű volt, mint a lucerna- és a fűszilázsokban. Mindezek a nagyobb (33%) szárazanyag-tartalmú kukoricanövény erjeszhetőségének előnyét bizonyítják.

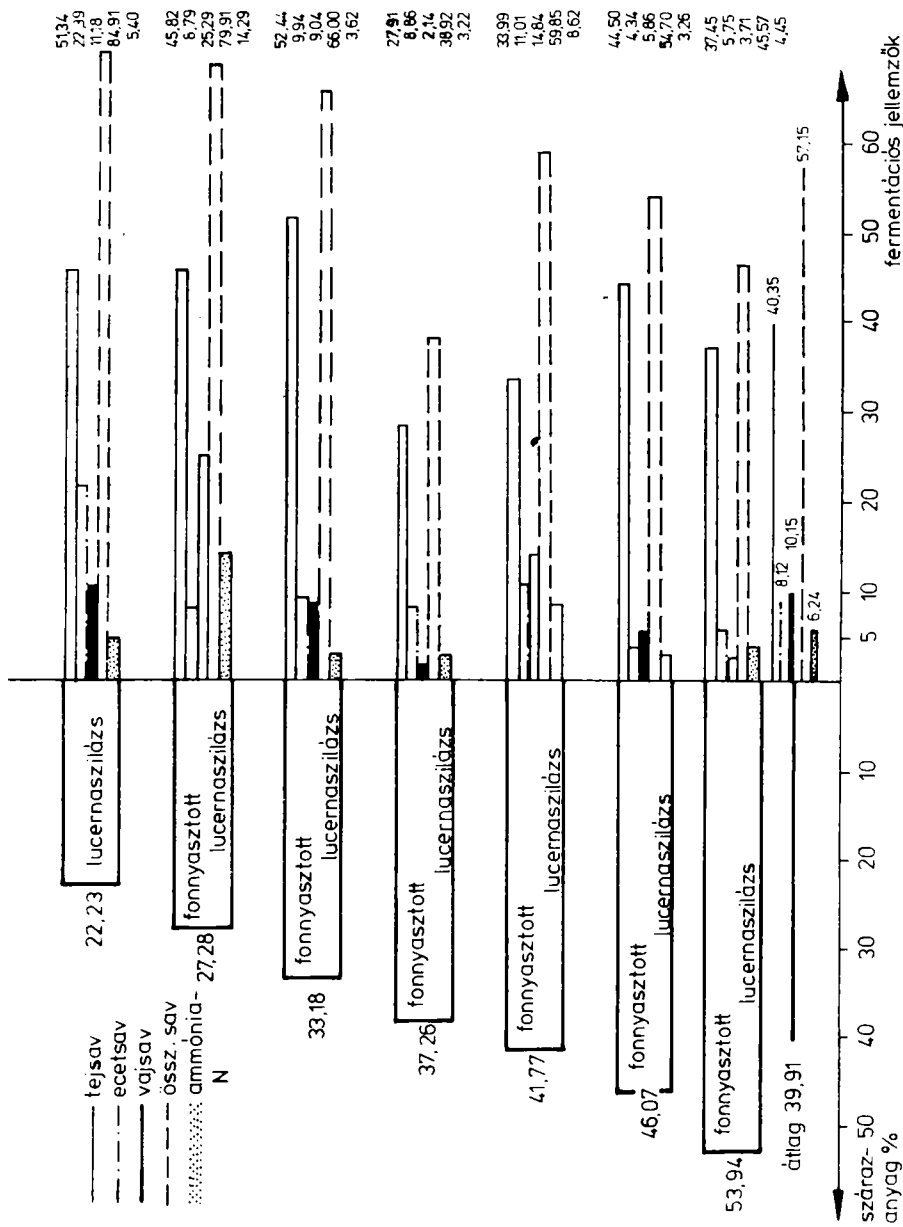
A nagy fehérjéstartalom következtében a tartósító- és adalékanyagokkal készített lucerna-, valamint a fonnyasztott lucernaszilázsok ammónia-N-tartalma nagyobb volt, mint a fonnyasztott fűszilázsokban, illetőleg a silózott kukoricanövényben (1., 2., 3., 4. táblázat, 1., 2., 3. ábra).

A vizsgálatainkban kapott eredmények alapján megállapítottuk, hogy a lucernaszilázs szervesanyag-tartalmának kihasználását az erjedés során keletkezett szerves savak és az ammónia-N kisebb mértékben (17,97—23,23%) befolyásolta, mint a nyersfehérje kihasználását (27,25—43,16%). Ezt alátámasztják a kapott korrelációs együtthatók is ($R=0,424$, $R=0,470$, $R=0,482$, $R=0,482$, illetőleg $R=0,522$, $R=0,647$, $R=0,657$, $R=0,657$).

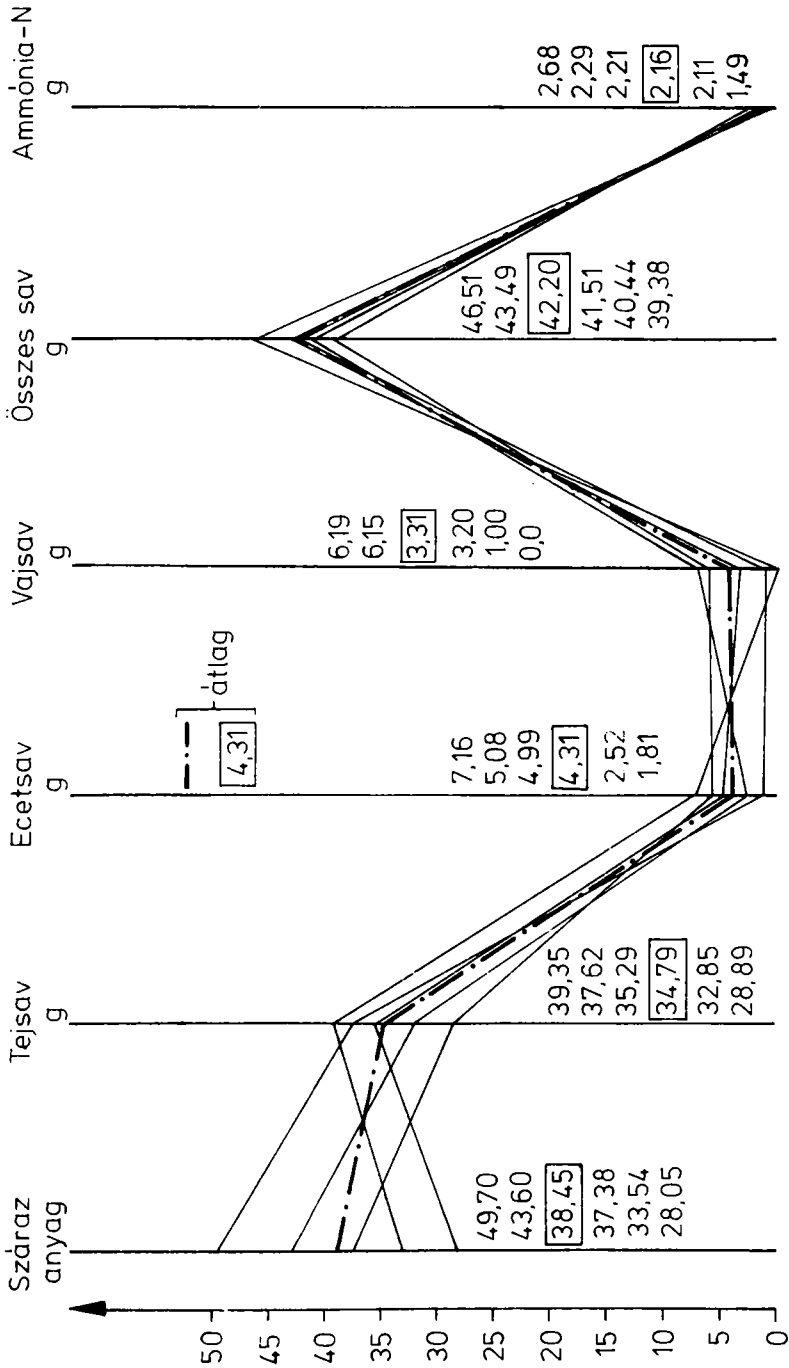
A tejsavtartalom 7,6 g-ról 10,9 g-ra (szárazanyagra számítva 26,58 g-ról 47,02 g-ra) való növekedésével a szerves anyag kihasználása 59,71%-ról 61,55%-ra, a nyersfehérje-tartalom kihasználása pedig 63,24%-ról 66,93%-ra nőtt. Az ennél több tejsavtartalom esetében a kihasználás mértékének növekedését már nem észleltük. Az ammónia-N mennyiségének emelkedésével együtt csökkent a szerves anyag és a nyersfehérje kihasználása. Így 0,8 g (szárazanyagra vonatkoztatva 3,32 g) ammónia-N-tartalom esetén a szerves anyag kihasználása 62,60%, a nyersfehérjéé pedig 66,89% volt. Az 1,7 g (szárazanyagra számítva 7,46 g) ammónia-N-t tartalmazó lucernaszilázsok szerves anyagát 57,16%-ban, a nyersfehérjét pedig 60,50%-ban használták ki az állatok. Tehát a szerves anyag kihasználása 5,44%-kal, a nyersfehérje-tartalomé pedig 6,39%-kal volt rosszabb. Az ecetsav mennyiségének változásával a táplálóanyagok kihasználása lényeges növekedést vagy csökkenést nem mutatott. A 4,03 g (szárazanyagra számítva 17,86 g) vajsavat tartalmazó lucernaszilázsok táplálóanyagainak kihasználása volt a legkedvezőbb. Az ennél kevesebb, illetőleg több vajsavat tartalmazó szilázsoknál a táplálóanyag kihasználása valamivel kedvezőtlenebb volt (1. táblázat, 1. ábra).

A fonnyasztott szilázsok szervesanyag- és nyersfehérje-tartalmának kihasználását az erjedés során keletkezett szerves savak és az ammónia-N mennyisége csupán kismértékben (8,90—14,80%-ban, illetőleg 4,84—10,62%-ban) befolyásolta. Ezt bizonyítják a laza összefüggést mutató többszörös korrelációs együtthatók ($R=0,298$, $R=0,379$, $R=0,381$, $R=0,383$, illetőleg $R=0,219$, $R=0,313$, $R=0,324$, $R=0,325$). A szerves anyag és a nyersfehérje kihasználása a tejsav és az ammónia-N növekedésével együtt átmenetileg növekedett, majd fokozatos csökkenést mutatott (2. táblázat, 1. ábra). A fonnyasztott lucernaszilázsoknál az erjedés folyamán keletkezett szerves savak kisebb mennyiségűek és kedvezőbb arányúak voltak, mint az alacsony szárazanyag-tartalmú lucernaszilázsokban. Így elsősorban kevesebb ecet- és vajsav termelődött. Feltehető, hogy e szerves savak kisebb mértékű hatása a táplálóanyagok kihasználására ennek tulajdonítható. Az ammónia-N-ből a fonnyasztott lucernaszilázsok valamivel többet tartalmaztak, mint a lucernaszilázsok. Azonban ennek jelentősebb befolyását a táplálóanyagok kihasználására nem észleltük (2. táblázat, 1. ábra).

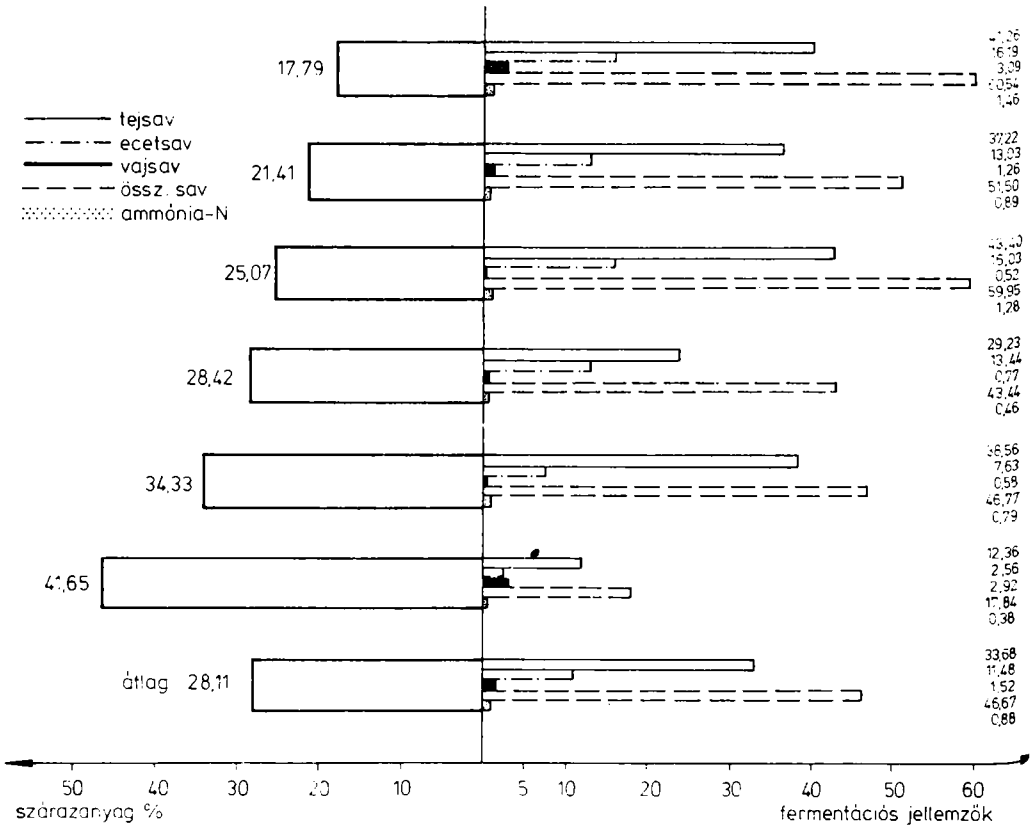
A fonnyasztott fűszilázsokban kevesebb szerves sav és ammónia-N termelődött az erjedés során, mint a fonnyasztott lucernaszilázsokban. A fermentációs jellemzők 4,33—20,25%-ban, illetőleg 1,72—10,18%-ban befolyásolták a szerves anyag és a nyersfehérje kihasználásának mértékét. A korrelációs együtthatók mind a nyersfehérje, mind pedig a szerves anyag kihasználása esetében laza összefüggést mutattak ($R=0,208$, $R=0,334$, $R=0,364$, $R=0,450$, illetőleg $R=0,131$, $R=0,230$,



I. ábra. A lucernaszilázs és a fennyasztott lucernaszilázs fermentációs jellemzői a szárazanyagra számítva



2. ábra. A fennyasztott fűszilázs fermentációs jellemzői a szárazanyagra



3. ábra. A különböző szárazanyag-tartalmú kukoricánövény-szilázsok fermentációs jellemzői a szárazanyagra számítva

$R=0,293$, $R=0,319$). A fermentációs jellemzők közül csupán a tejsav növekedésével nőtt együtt a szerves anyag és a nyersfehérje kihasználása (5,41%-kal, illetve 10,76%-kal). Az ecet- és vajsav-, valamint az ammónia-N-tartalom csökkenésével párhuzamosan javult a táplálóanyagok kihasználásának mértéke. Ezek bizonyos vonatkozásokban ellentétesek a fonyasztott lucernaszilázsoknál kapott eredményekkel. Az eltérések részben annak tulajdoníthatók, hogy a fűszilázsokban átlagosan kevesebb mennyiségű — a szárazanyag növekedésével kedvezőbb — az erjedési savak aránya (3. táblázat, 2. ábra). Ezekből arra következtetünk, hogy a jelenlegi silózási technológia a fonyasztott lucerna esetében alacsonyabb — 30—35% — szárazanyag-tartalomnál, míg a fonyasztott fű erjesztéses tartósításánál 45—50%-os szárazanyag-tartalomnál lehet eredményes. A kapott különbségek elsősorban a lucerna kis szénhidrát- és nagy fehérje-, valamint a fű nagyobb szénhidrát- és kisebb fehérjetartalmából adódtak. Továbbá a fű kedvezőbb level-szár arányára is visszavezethetők, amelyek az anaerob körülmények létrejöttét jelentősen befolyásolják.

A kukoricánövény-szilázsok táplálóanyagainak kihasználására a fermentációs jellemzők kis-mértékű — 6,66—15,33% — hatást gyakoroltak. A fermentációs jellemzők és a táplálóanyagok kihasználásának mértéke között csupán laza összefüggést találtunk. A legkisebb mértékű befolyást (7,25—11,82%) a nyersfehérje kihasználására észlelték, ami a kukoricánövény-szilázs alacsony fehérjetartalmának is tulajdonítható. Ez azt is bizonyítja, hogy a fonyasztott lucerna- és fűszilázsoknál, valamint a különböző szárazanyag-tartalmú kukoricánövény-szilázsoknál a fermentációs jellemzők hatásában — a táplálóanyagok kihasználásának mértékére — lényeges különbség nem mutatkozott. A kukoricánövény-szilázsok ammónia-N- és ecetsavtartalmának csökkenésével együtt kedvezőbb kihasználási együtthatókat kaptunk majdnem minden táplálóanyag vonatkozásában. A kukoricánövény-szilázsban az erjedési savak kedvezőbb aránya javította a táplálóanyagok kihasználását. Az erjedés során keletkezett szerves savak százalékos aránya az összes sav százalékában ki-

egyenlítősebb változást mutatott a szárazanyag növekedésével, mint a fyonyasztott lucerna- és fűszilázsokban. Ezek a kukoricánövény könnyen oldható szénhidrátartalmának tulajdoníthatók, ami az erjeszethezőséget és egyben a kukoricánövény-szilázs takarmányozási értéket is növeli.

Mindezek bizonyítják azt, hogy a fermentációs jellemzők csupán az alacsony szárazanyag-tartalmú lucernaszilázsoknál mutatnak közepes összefüggést a táplálóanyagok kihasználásával. A fyonyasztott lucerna- és fű-, illetőleg a kukoricánövény-szilázsokban az erjedés során keletkezett fermentációs jellemzők a táplálóanyagok kihasználásának mértékét jelentősen nem befolyásolják.

Minden sziláznál az ammónia-N- és az ecetsavtartalom csökkenésével a táplálóanyagok kihasználása növekedett. Az összefüggés minden esetben laza vagy közepes volt, tehát számottevő befolyást nem észleltünk.

Vizsgálataink eredménye alapján megállapítottuk, hogy a szálás takarmányok erjesztéses tartósítása során nem keletkezik olyan mennyiségben szerves sav és ammónia-N, ami számottevően befolyásolja a táplálóanyagok kihasználását.

IRODALOM

1. *B. Kissné, Kelemen G.*: A takarmány szer-
vessav-tartalmának hatása a szárazanyag-
felvételre és a táplálóanyagok kihasználásá-
ra juhoknál. A Mosonmagyaróvári Mezőgaz-
daság-tudományi Kar Közleményei. 1979.
XII. 3. 137—147.
2. *Demarquilly, G.*: Ann. de Zootech. 1973.
22. (1). 1—35.
3. *Gordon, C. H., Derbyshire, J. C., Wiseman,
H. G., Jackson, W. C.*: J. Dairy. Sci. 1964.
47. 987—993.
4. *MacDonald, P.*: Trends in Silage Making.
Akademie Press. 1976. 109—123. Mikro,
biology in Agriculture, Fisheries and Food
Skimmer and Caw (eds).
5. *Neumark, H., Bondi, A., Volkoni, R.*: J. Sci.
Fd. Agric. 1964. 15. 487—492.
6. *Szűcs E., Kemenes M., Szöllős I.*: Állattenyész-
tés. Budapest, 1980. 29. 5. 439—445.
7. *Vanbelle, M., Deswysen, A.*: Congres Mondi-
al d'Alimentation Animale. Madrid, 1978.
23—27.
8. *Wilkins, R. J., Wilson, R. F.*: J. Brit. Grassl.
Soc. 1971. 26. 2. 108.

The effect of organic acid and ammonium-N of silages on the digestibility of nutrients

Bedő S. — Mrs. Bogyay J.

University of Agricultural Science, Gödöllő and BOSCOOP Agricultural Mutual Enterprice, Budaörs

Summary

Authors examined the effect of organic acid and ammonium-N content of alfalfa silages ensiled with different additives wilted alfalfa and grass silages and maize plant silages of different dry matter content on the digestibility of nutrients. Data of 130 digestibility indicated $R=0.424-0.482$ and $R=0.522-0.657$ correlation coefficients between organic acid and ammonium-N content of alfalfa silages of low dry matter content and of organic matter and of crude protein. Correlation coefficients of wilted alfalfa and of grass silage were as follows: $R=0.298-0.383$, $R=0.208-0.450$ and $R=0.219-0.325$, $R=0.131-0.319$, respectively. In case of maize plant silages the correlations between organic acids formed in the process of fermentation and digestibility of nutrients and between ammonium-N and digestibility of nutrients were of medium rate ($R=0.258-0.392$).

The amount of organic acids and ammonium-N formed in the fermentative preservation of roughages is not high enough to influence the digestibility of nutrients, the authors suggest.

Fig. 1. Fermentation characteristics of alfalfa silage and wilted alfalfa silage calculated for the dry matter content

Fig. 2. Fermentation characteristics of the wilted grass silage calculated for the dry matter content

Fig. 3. Fermentation characteristics of maize silages of different dry matter content calculated for the dry matter content

BRADOPHEN® 100 S

Széles hatásspektrumú fertőtlenítőkoncentrátum

Vízzel könnyen hígítható, az előírt töménységben meleg véruekre nem mérgező, környezetkímélő.

Felhasználás

1 %-os oldata: istállók, etetők, itatók, ketrecek, gumicsizmák, kopenyek, szociális helyiségek, tejházak fertőtlenítésére. 2 %-os oldata: fertőtlenítőárokba, belépőfertőtlenítőbe.

Gyártja: a Ciba-Geigy /Bázel/ alapanyagból az Universal Isz. Szeged.

Forgalomba hozza: a



PHYLAXIA



OLTÓANYAGTERMELŐ VÁLLALAT BUDAPEST, SZÁLLAS U. 5. 1107

A VINASZ HATÁSA A KÉRŐDZŐ ÁLLATOK N-FORGALMÁRA ÉS A BENDŐFOLYADÉK ÖSSZETÉTELÉRE

Schmidt János—Sipőcz József—Kaszás István—Herold Benedek
Agrártudományi Egyetem, Mosonmagyaróvár

Bevezetés

Vinasz név alatt az irodalom azt a 60—70% szárazanyag-tartalomra besűrített moslékot érti, amelyet a melasznak fermentációs úton alkohollá, élesztővé vagy más anyaggá (pl. citromsavvá) történő feldolgozásakor nyernek. Az angolszász országokban a vinaszt CMS (Condensed Molasses Solubles) vagy FEL (Fermentation End Liqueur) néven is forgalmazzák. Hollandiában Alvicoll® vagy Neprocoll® védett márkanéven kerül forgalomba. Franciaországban a káliummentesített vinasz Viprotral® néven ismeretes.

A hazai vinasz a melaszalapú szeszgyártás mellékterméke, amelyet a híg melaszmoslék besűrítése útján állítanak elő. Szárazanyagában a melasz cukortartalmának kivételével — amely az erjesztés során alkohollá alakul át — minden táplálóanyag megtalálható, amelyet a melasz eredetileg tartalmazott.

A vinasz N-tartalmú anyagokban gazdag, nyersfehérje-tartalma 22—23%. Nyersfehérje-tartalmának 85—90%-át nem fehérje természetű N-tartalmú anyagok, legnagyobb részét glutaminsav és betain adják.

Nyersfehérjéjének összetételéből következik, hogy a vinaszt elsősorban a kérődző állatok takarmányozására célszerű felhasználni, amely állatok bendőmikrobái a vinasz nem esszenciális aminosavaiból és egyéb NPN-anyagaiból értékes mikrobaféhrjét tudnak a gazdaszervezet számára előállítani.

Irodalmi áttekintés

Lewiczki (1977 a) a Belgiumban, NSZK-ban, Franciaországban, Angliában, Hollandiában és Olaszországban végzett eredményes kísérletek alapján elsősorban a kérődző állatok takarmányozására javasolja felhasználni a vinaszt. *Preben* és munkatársai (1977) az értékesítéshez szükséges bendőmikroflóra kialakulása érdekében csak három-négy hónapnál idősebb borjakkal javasolja etetni.

A vinasz táplálóanyagainak emészthetőségét illetően kevés adat található az irodalomban. Lewiczki (1977 b) a vinasz szerves anyagának emészthetőségét 50—65%-nak adja meg. *Preben* és munkatársai (1977) angol és holland kísérletek eredményeire hivatkozva a vinasz nyersfehérjéjének kihasználási együtthatóját 90%-nak veszik, míg a N-mentes kivonható anyagok esetében 95%-os emészthetőséggel számolnak. *Juhász* és munkatársai (1978) juhokkal végzett kihasználási és N-forgalmi kísérletben a vinasz nyersfehérjeje esetében 87%-os, a N-mentes kivonatnál pedig 92%-os emészthetőséget mértek. Kedvezőnek találták a vinasz N-tartalmú anyagainak értékesülését is. Takarmányszalma és vinasz 1 : 1 arányú keverékével csaknem olyan jó N-retenciót értek el, mint kétharmad rész lucernaszéna és egyharmad rész vinasz összetételű keverék etetésekor. Hasonló eredményre jutottak, amikor a vinaszt a melasszal hasonlították össze. A N-visszatartás nem különbözött lényegesen, amikor az Urebetin III. koncentrátumban a melaszt vinnassal helyettesítették. Megállapították, hogy a vinasz 10—15%-os mennyiségben adagolva nem befolyásolta károsan a bendőben zajló fermentációs folyamatokat.

Lewiczki (1978) francia vizsgálati eredmények alapján azon a véleményen van, hogy a vinasz kedvező hatást gyakorol a bendő működésére.

Preben és munkatársai (1977) a maximálisan etethető vinasz mennyiséget 2—3 kg-ban jelölik meg. *Schmidt* és munkatársai (1978) az élősúly 0,4—0,5%-ában javasolják etetni.

A vinaszt kedvező fizikai tulajdonságai (kis viszkozitás, jó adagolhatóság, jó ragasztó hatás) olytán több országban kedvező eredménnyel használják fel az ipari keverék takarmányokban a

melasz helyettesítésére. *Lewiczki* (1977 a) szerint a keverék takarmányokba bekeverhető maximális vinaszmenyiség 10%.

Említett kedvező fizikai tulajdonságai, továbbá porzáscsökkentő hatása folytán *Lewiczki* (1977 b) 2—3%-os mennyiségben sertés- és baromfi-keveréktakarmányokba is javasolja bekeverni. *Kirchessner és Weigand* (1980) ugyancsak kedvező eredménnyel használták fel a vinaszt a hízó sertések takarmányában.

Schmidt és munkatársai (1978) jó eredménnyel etették a vinaszt hízó marhákkal és tejelő tehenekkel. A vinaszetetésnek többféle módszerét vizsgálták meg. Üzemi körülmények között a legegyszerűbben megvalósítható módszernek azt találták, amikor a vinaszt a könnyen erjeszhető takarmányokhoz adagolva vinaszos szilázs formájában etetik fel.

Kísérleti célkitűzések

Tekintettel arra, hogy a vinasz N-tartalmú anyagainak értékesülésével kapcsolatban csak kis számú vizsgálati eredmény áll rendelkezésre az irodalomban, továbbá kevés adat ismeretes a vinasznak a bendő működésére gyakorolt hatásáról is, kísérleteink során az alábbi kérdésekre kerestünk választ:

- Milyen hatást gyakorol a vinasz a borjak N-forgalmára?
- Milyen mértékben értékesítik a kérődző állatok a vinasz N-tartalmú anyagait a legáltalánosabban használt NPN-anyaghoz, a karbamidhoz képest?
- Hogyan befolyásolja a nagy adagú vinaszetetés a bendő működését?

1. táblázat

A növedék bikákkal etetett taKarmányok kémiai összetétele

Megnevezés (1)	Szár- anyag (2)	Szerves anyag (3)	Nyers-				Nm. kiv. anyag (8)	Kem- ért. (9)	Em- ny- fehérje (10)
			fehér- je (4)	zsír (5)	rost (6)	hamu (7)			
g/kg									
Kukoricadara (11)	903,4	890,4	98,8	33,3	33,3	13,0	725,0	813,1	78,0
Árpszalma (12)	918,1	861,5	42,2	16,7	406,4	56,6	396,2	217,7	16,0
Vinasz (13)	647,8	453,2	219,8	—	—	194,6	233,4	280,9	163,1

Chemical composition of feeds fed to growing bulls

item (1), dry matter (2), organic matter (3), crude protein crude fat (5), crude fibre (6), crude ash (7), N-free extract (8), starch equivalent (9), digestible crude protein (10), maize ground (11), barley straw (12), vinasz (13).

2. táblázat

Növedék bikák napi takarmányadagjának összetétele és táplálóanyag-tartalma

Megnevezés (1)	I.	II.	III.	IV.	V.
	szakasz (13)				
AbraKkeverék, g (2)	3100	3100	3100	3100	3100
Árpszalma, g (3)	1500	1500	1500	1500	1500
Vinasz, g (4)	500	1000	1500	—	—
Karbamid, g (5)	—	—	—	40	60
Összesen, g (6)	5100	5600	6100	4640	4660
Száranyag, g (7)	4501,0	4824,9	5148,8	4217,1	4237,1
Kem.-érték, g (8)	2949,8	3090,2	3230,7	2809,3	2809,3
Nyersfehérje, g (9)	474,9	584,8	694,7	481,0	539,0
Em. nyersfeh., g (10)	343,7	425,3	506,8	350,2	394,2
Nyersrost, g (11)	711,3	711,3	711,3	711,3	711,3
Nyersrost a szárazanyag %-ában (12)	15,8	14,7	13,8	16,9	16,8

Composition and nutrient content of daily ration of growing bulls

item (1), concentrate (2), barley straw (3), vinasz (4), urea (5), all (6), dry matter (7), starch equivalent (8), crude protein (9), digestible crude protein (10), crude fibre (11), crude fibre in % of dry matter (12), 1—5 period, resp. (13).

Kísérleti metodika

A N-forgalmi vizsgálatokat négy 180—210 kg élőtömegű magyartarka × holstein-fríz F₁ növendék bikával végeztük szakaszos kísérleti módszerrel. A borjakat mind a vinaszhoz, mind a karbamidhoz 12 napos előtetési szakaszban szoktattuk. A kísérlet szakaszbeosztása a következő volt:

Előtetés (500 g vinasz/nap)	12 nap
I. kísérleti szakasz (500 g vinasz/nap)	8 nap
Előtetés (1000 g vinasz/nap)	12 nap
II. kísérleti szakasz (1000 g vinasz/nap)	8 nap
Előtetés (1500 g vinasz/nap)	12 nap
III. kísérleti szakasz (1500 g vinasz/nap)	8 nap
Előtetés (40 g karbamid/nap)	12 nap
IV. kísérleti szakasz (40 g karbamid/nap)	8 nap
Előtetés (60 g karbamid/nap)	12 nap
V. kísérleti szakasz (60 g karbamid/nap)	8 nap

A takarmányadag összeállításakor arra törekedtünk, hogy a fehérjeszükséglet minél nagyobb részét fedezzük vinaszsal, illetve karbamiddal. A takarmányadag egyéb komponenseit ennek megfelelően választottuk meg. A strukturális nyersrostigényt biztosító takarmányként fehérjében szegény árpaszalmát ettünk, az abrakkeverék pedig ugyancsak fehérjeszegény kukoricadarából, illetve a szükséges ásványianyag- és vitaminkiegészítésekből állt. Az abrakkeverék összetétele az alábbi volt:

Kukoricadara	98,5%
Só	0,5%
Monokalciumfoszfát	0,5%
Premix 18. a.	0,5%
	<hr/>
	100,0%

A N-forgalmi kísérletben etetett takarmányok kémiai összetételét az 1. a napi adag összetételét és táplálóanyag-tartalmát pedig a 2. táblázatban tüntettük fel. Az adatokból megállapítható, hogy a napi adag fedezte az állatoknak mind az energia-, mind pedig fehérjeszükségletét. Hízó bikákról lévén szó, a takarmány nyersrosttartalma, ezen belül a strukturális rost mennyisége is kielégítette az állatok igényét.

A vinasz N-tartalmának jelentős részét aminosav-N adja. Minthogy ez a tény a vinasz értékelése szempontjából lényeges, a kísérlet során felhasznált vinasz aminosav-analízisének eredményeit az alábbiakban adjuk meg:

Aszparaginsav	0,545%	Metionin	0,023%
Treonin	0,122%	Izoleucin	0,196%
Szerin	0,241%	Leucin	0,206%
Glutaminsav	7,747%	Tirozin	0,270%
Prolin	—	Fenilalanin	0,092%
Glicin	0,243%	Hisztidin	0,031%
Alanin	0,368%	Lizin	0,088%
Cisztiin	—	Arginin	0,059%
Valin	0,168%		

3. táblázat

Tehenekkel etetett takarmányok kémiai összetétele

Megnevezés (1)	Szárz- anyag (2)	Szerves anyag (3)	Nyers-				Nm. kiv. anyag (8)	Kem- érték (9)	Em- ny- feh. (10)
			fehérje (4)	zsír (5)	rost (6)	hamu (7)			
g/kg									
Silókukorica-szilázs (11)	317,5	305,6	26,0	7,7	79,4	11,9	192,5	181,8	13,0
Rétiszéna (12)	922,2	868,6	76,9	11,8	410,4	53,6	369,5	145,4	28,5
Búzakorpa (13)	903,9	856,4	151,1	38,0	95,8	47,5	571,5	532,7	119,3
Tejelőtáp (14)	904,2	841,5	188,9	26,4	69,0	62,7	557,2	650,0	146,4
Vinasz (15)	647,8	453,2	219,8	—	—	194,6	233,4	280,9	163,1

Chemical composition of feeds fed to cows

identical with Table 1. (1—10), maize silage (11), meadow hay (12), wheat bran (13), dairy concentrate (14), vinasz (15).

(Sósavas hidrolízis után mért aminosav-tartalom. Adatok az eredeti anyag százalékában.)

A vinasznak a bendő működésére gyakorolt hatását két bendőfisztulás tehénnel vizsgáltuk. Ez alkalommal is a szakaszos vizsgálati módszerrel végeztük a kísérletet. A kísérlet szakaszbeosztása az alábbi volt:

Előetetés	12 nap
Kontrollszakasz	9 nap
Előetetés (2,2 kg vinasz/nap)	12 nap
I. kísérleti szakasz (2,2 kg vinasz/nap)	9 nap
Előetetés (160 g karbamid/nap)	12 nap
II. kísérleti szakasz (160 g karbamid/nap)	9 nap

A 2,2 kg vinaszt naponta két egyenlő részletben az etetés előtt a bendőfisztulán keresztül juttattuk be a bendőbe. Hasonlóképpen két részletben az etetés előtt a fisztulán keresztül adagoltuk a karbamidot is.

A tehenek által fogyasztott takarmányok kémiai összetételét a 3., az etetett adag összetételét, valamint táplálóanyag-tartalmát a 4. táblázatban foglaltuk össze. Mint az adatokból megállapítható, a két kísérleti szakaszban azonos volt a nyersfehérje-bevétel. Gyakorlatilag azonos nyersfehérjemennyiséghez jutottak az állatok a két kísérleti szakaszban a 2,2 kg vinnaszal, illetve a 160 g karbamiddal is (483,8 g, illetve 465 g).

4. táblázat

Tehenek napi takarmányadagjának összetétele és táplálóanyag-tartalma

Megnevezés (1)	I. szakasz (15)	II. szakasz (16)	III. szakasz (17)
Silókuk.-szilázs, kg (2)	25	25	25
Rétiszéna, kg (3)	4	4	4
Tejelőtáp, kg (4)	6	6	6
Búzakorpa, kg (5)	1	1	1
Vinasz, kg (13)	—	2,2	—
Karbamid, g (14)	—	—	160
Összesen, kg (6)	36	38,2	36,16
Száranyag, g (7)	17 955,4	19 380,6	18 153,7
Kem.-érték, g (8)	9 559,3	10 177,3	9 559,3
Nyersfehérje, g (9)	2 242,1	2 725,7	2 706,1
Em. ny.-fehérje, g (10)	1 436,7	1 795,5	1 788,7
Nyersrost, g (11)	4 136,4	4 136,4	4 136,4
Nyersrost a száranyag %-ában (12)	23,0	21,3	22,8

Composition and nutrient content of daily ration of cows

item (1), maize silage (2), meadow hay (3), dairy concentrate (4), wheat bran (5), all (6), identical with Table 2.(7—12), vinasz (13), urea (14), 1st period (15), 2nd period (16), 3rd period (17).

5. táblázat

Bikaborjak N-anyagforgalmának alakulása vinasz és karbamid etetésekor

Kísérleti szakasz (1)	Napi N-felvétel, g (2)	Napi N-ürítés, g			N-retenció (6)	
		vizelettel (3)	bélsárral (4)	összesen (5)	g	%
500 g/nap vinasz (7)	62,85	15,35	26,42	41,77	21,08	33,50
1000 g/nap vinasz (8)	76,77	20,16	29,60	49,76	27,01	35,18
1500 g/nap vinasz (9)	91,96	30,82	31,10	61,92	30,04	32,67
40 g/nap karbamid (10)	65,98	22,90	25,47	48,37	17,61	26,69
60 g/nap karbamid (11)	75,65	25,33	28,73	54,06	21,59	28,54

N-metabolism of growing bulls fed by vinasz or by urea

experimental period (1), daily intake of Nitrogen (2), urinary N output (3), fecal N output (4), total N excretion (5), N-retention (6), 500 g vinasz daily (7), 1000 g vinasz daily (8), 1500 g vinasz daily (9), 40 g urea daily (10), 60 g urea daily (11).

A két bendőfisztlulás tehéntől mind a kontroll-, mind pedig kísérleti szakaszokban három-három alkalommal (a 3., 6. és 9. napon) bendőfolyadék-mintát vettünk a reggeli etetés előtt, majd egy, két és három órával az etetés után. A bendőfolyadék-mintákat az alábbi paraméterekre vizsgáltuk meg: pH, ammóniatartalom, illószirsav-tartalom, bendőfolyadék-aktivitás nitritredukciós próbával.

Kísérleti eredmények

A növendék bikák N-forgalmára vonatkozó adatokat az 5. táblázatban foglaltuk össze. Megállapítható, hogy a vinaszadagot növelve 1000 g vinaszig, javult a N-hasznosítás. Napi 1500 g vinasz adagolásakor már szükséglet feletti fehérjéhez jutottak az állatok, ami rontotta a N-hasznosítást, bár a N-visszatartás abszolút értelemben még javult (5. táblázat).

Az adatokból az is kiderül, hogy a vinasz nitrogénjét az állatok kedvezőbben hasznosították, mint a karbamidét. A napi N-bevétel 500 g vinasz és 40 g karbamid, valamint 1000 g vinasz és 60 g karbamid etetésekor volt gyakorlatilag azonos, ezért ezeknek a szakaszoknak az adatait lehet összehasonlítani. Annak ellenére, hogy a vinaszos szakaszokban kismértékben több N ürül a bélsárral, mint karbamid etetésekor, mégis a vinaszos szakaszokban volt kedvezőbb a N-visszatartás. Ez azzal magyarázható, hogy a vinasz emészthető N-tartalma kedvezőbben értékesül, mint a karbamid nitrogénje. A két vinaszos szakaszban az emészthető N 42,13, illetve 42,74%-a ürül ki a vizelettel, míg a karbamidos szakaszokban ez az érték 56,53%, valamint 53,98%.

Az eltérő értékesülés a karbamid és a vinasz különböző bendőbeli lebomlásával magyarázható. A karbamid, amennyiben annak bendőbeni bomlását valamilyen módon nem lassítjuk, a bendőben uralkodó viszonyoktól függően két-három óra alatt teljesen lebomlik. A vinasz esetében erre nem kerül sor, mert aminosavainak egy részét a bendőmikrobák dezaminálás nélkül is felhasználhatják testállományuk felépítésére. Ebből a szempontból kedvező, hogy a vinasz nitrogénjének jelentős részét — a kísérletben felhasznált vinasz esetében az összes N 47,3%-át — aminosav-N teszi ki. A vinasz nitrogénjének értékesülése szempontjából lényeges az is, hogy aminosavainak túlnyomó többségét, mintegy 74,5%-át glutaminsav teszi ki, amely aminosav a transzaminálási reakciók leggyakoribb résztvevője.

A vinasznak a karbamidnál kisebb mértékű bendőbeli lebontását igazolják a bendőfisztlulás tehennel végzett kísérlet eredményei is (6. táblázat). Abban a szakaszban, amikor az állatok karbamidot fogyasztottak az etetést követő első két órában, lényegesen nagyobb volt a bendőfolyadék ammóniatartalma, mint vinasz etetésekor. A bendőfolyadék ammóniatartalma a karbamidos szakaszban jelentősen meghaladta azt az ammóniamennyiséget, amit a bendőmikrobák fehérjeállományuk szintéziséhez fel tudnak használni, így ennek a nitrogénnek egy része a vizelettel kiürül a

6. táblázat

A bendőfolyadék pH-értékének és NH₃-tartalmának alakulása az egyes kísérleti szakaszokban

Kísérleti szakasz (1)	pH			
	etetés előtt (2) $\bar{x} \pm s$	etetés után (3)		
		1 órával $\bar{x} \pm s$	2 órával $\bar{x} \pm s$	3 órával $\bar{x} \pm s$
Kontroll (4)	6,86 ± 0,10	6,37 ± 0,22	5,58 ± 0,15	5,92 ± 0,26
Vinaszos (5)	6,74 ± 0,10	6,27 ± 0,17	5,79 ± 0,17	5,98 ± 0,08
Karbamidos (6)	6,77 ± 0,10	6,35 ± 0,29	5,91 ± 0,09	6,11 ± 0,10

Kísérleti szakasz (1)	NH ₃			
	etetés előtt (2) $\bar{x} \pm s$	etetés után (3)		
		1 órával $\bar{x} \pm s$	2 órával $\bar{x} \pm s$	3 órával $\bar{x} \pm s$
Kontroll (4)	6,35 ± 1,23	15,06 ± 6,7	15,3 ± 6,63	16,79 ± 6,88
Vinaszos (5)	10,0 ± 0,75	30,11 ± 1,43	37,01 ± 7,32	24,94 ± 2,62
Karbamidos (6)	14,19 ± 1,39	164,45 ± 23,0	73,30 ± 22,11	42,68 ± 5,51

pH value and ammonium content of the ruminal fluid

experimental period (1), prior to feeding (2), after feeding 1, 2 or 3 hours, resp. (3), control (4), vinasz (5), urea (6).

szervezetből. A vizelettel távozó N mennyisége a kisebb bendőbeli lebomlás következtében a vinasz esetében kevesebb.

Tekintettel arra, hogy a vinaszt a N-forgalmi kísérletben három különböző koncentrációban ettük, és mert a vinasz nyersfehérjeje mindhárom szakaszban jelentős hányadát (23,1%, 37,6% és 47,4%) tette ki a napi adag nyersfehérjéjének, lehetőség nyílt arra, hogy a vinasz nyersfehérjéjének kihasználási együtthatóját 100% vinasz nyersfehérje-fogyasztásra történő extrapolálással meghatározzuk. A számítás eredményeként az alábbi regressziós egyenletet kaptuk:

$$Y = 51,18 + 0,23 \cdot x$$

ahol Y = nyersfehérje kihasználási együtthatója, %

x = a vinasz nyersfehérjéjének százalékos részaránya a napi adag nyersfehérjéjéből.

A fenti egyenlettel számolva a vinasz nyersfehérjéjének kihasználási együtthatója 74,18%, amely érték kisebb, mint a *Juhász* és munkatársai (1978), valamint a *Preben* és munkatársai (1979) által megadott kihasználási együtthatók, de meghaladja a *Lewiczki* (1977 b) által közölt értéket.

A bendőfolyadék néhány tulajdonságára vonatkozó adatok a 6. és 7. táblázatban találhatók.

7. táblázat

A bendőfolyadék illózsírsav-tartalmának alakulása az egyes kísérleti szakaszokban

Megnevezés (1)	Kontroll-szakasz (2) $\bar{x} \pm s$	Vinaszos szakasz (3) $\bar{x} \pm s$	Karbamidoszakasz (4) $\bar{x} \pm s$
Ecetsav, % (5)	0,311 ± 0,05	0,477 ± 0,07	0,334 ± 0,02
Propionsav, % (6)	0,128 ± 0,01	0,242 ± 0,24	0,132 ± 0,01
Izo-vajsav, % (7)	0,11 ± 0,03	0,21 ± 0,02	0,01 ± 0,01
Vajsav, % (8)	ny	ny	0,192 ± 0,05
Izo-valeriánsav, % (9)	ny	ny	0,021 ± 0,01
Valeriánsav, % (10)	ny	ny	0,037 ± 0,01

Volatile fatty acid content of ruminal fluid

item (1), control period (2), vinasz period (3), urea period (4), acetic acid (5), propionic acid (6), iso-butyric acid (7), butyric acid (8), iso-valerianic acid (9), valerianic acid (10).

8. táblázat

A bendőfolyadék aktivitásának alakulása

Kísérleti szakasz (1)	Etetés után 3 órával (perc) (2)		
	0,2 ml	0,5 ml	0,7 ml
	káliumnitritnél (3)		
Kontroll (4)	12,4	13,0	15,5
Vinaszos (5)	5,7	6,7	6,7
Karbamidos (6)	6,4	7,85	8,8

Activity of the ruminal fluid

experimental period (1), 3 hours after feeding (2), at 0.2—0.7 mls of Potassiumnitrite, resp. (3), control (4), group consuming vinasz (5), group consuming urea (6).

Az NH_3 -tartalom alakulása azt a N-forgalom adataiból levont következtetést támasztja alá, hogy a vinasz a karbamidnál kisebb mértékben bomlik le a bendőben. Az NH_3 -tartalom alakulásával szinkronban van a pH-érték változása is.

Az egyes szakaszokban vett bendőfolyadék-minták illózsírsav-tartalmának alakulása alátámasztja *Lewiczki* (1978) azt a megállapítást, hogy a vinasz jó hatással van a bendőben zajló fermentációs folyamatokra, ugyanis a vinaszos szakaszban volt a legnagyobb a bendőfolyadék illózsírsav-tartalma.

Az aktívabb bendőéletet támasztják alá a nitritredukciós próba eredményei is (8. táblázat). A nitrit lebontásához mindhárom nitrit-koncentráció esetén a vinaszos szakaszból származó bendőfolyadék esetén volt szükség a legkevesebb időre.

IRODALOM

1. Juhász B.—Szegedi B.—Jécsainé—Szelényiné—Telekiné (1978): Szeszgyári melléktermék a kérődzők takarmányozására — Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 33. 30. 20—21.
2. Kirchgesner, M.—Weigand, E. (1980): Zum Einsatz von Vinasse in der Fütterung von Mastschweinen — Das Wirtschaftseigene Futter 26. 2. 150—162.
3. Lewiczki, W. (1977 a): Vinasse (Melasserest). Technologie, Anwendung und Vermarktung — Kraftfutter, 60. 5. 199—200.
4. Lewiczki, W. (1977 b): Einführung in die Technologie, Anwendung und Vermarktung von eingedickter Vinasse aus der Melassefermentationsindustrie. Zuckerindustrie, 27. 302—303.
5. Lewiczki, W. (1978): HPCV: Hochproteinhaltige teilentkalisierete und veredelte Melassereste als teilweise Eiweiss- und Melasse-substitute im Wiederkäuerfutter. Kraftfutter 61. 9. 480—482.
6. Preben E.—Andersen J.—J. Frederiksen—E. Agergaard—E. Kirsgaard (1977): Vinasse as fodder for milk cows. Translation of Information 1977 from the State Agricultural Research Station. Department for Test with Cattle.
7. Schmidt J.—Kozma I.—Sipőcz J. (1978): Szeszgyári melaszmoslék a kérődzők takarmányozására — Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 33. 29. 20—21.

The effect of vinasz on N-metabolism and composition of ruminal fluid of ruminants

Schmidt J.—Sipőcz J.—Kaszás I.—Herold B.
University of Agricultural Sciences, Mocsomgyaróvár

Summary

Vinasz, a by-product of the fermentation industry, is produced from molasses and is of 60–70% dry matter content. Utilization of the Nitrogen increased up to 1000 g daily intake of vinasz, and it decreased when daily ration contained 1500 g vinasz, although figures of N-retention still increased in absolute terms. Nitrogen of the vinasz was more efficiently utilised by growing bulls, than that of the urea. This difference is explained by the differences in the ruminal degradation of vinasz and urea.

Smaller rate of ruminal degradation of vinasz was demonstrated by using rumen fistulated cows.

NIACIN A TEJELŐ TEHENEK TAKARMÁNYÁBAN

A nagy tejhozamú teheneknél a laktáció kezdő szakaszában az energia-hordozók és egyéb táplálóanyagok tekintetében negatív előjelű mérleg jelentkezik. Ennek a negatív egyenlegnek a csökkentésére, megszüntetésére kiterjedt kutatómunka folyik. Egyik ilyen lehetőség a kérődzők B-vitamin előállításának fokozására irányul. E témakörbe tartozik a NIACIN (nikotinsav-amid) adagolása, amelynek révén kedvezőbbé válik a fehérjék és a zsírsavak metabolizmusa.

A LONZA LTD. (Basel) számos kísérletben vizsgálta a NIACIN-adagolás hatását. A tejelő tehenekkel végzett kísérletek táblázatos összefoglalóját az alábbiakban állítottuk össze:

A szerzők	A kísérlet körülményei	NIACIN adag/teh.	Eredmények
<i>Dr. Harmayer—Rohr</i>	A laktáció közepén álló 10 tehén 13 héten át	3 g	4%-ra korr. tej: +17,4% tejzsírmenny.: +10,3% tejfehérje: +18,9%
<i>Dr. Harmayer—Kaufmann—Grabe</i>	A laktáció elején álló 56 tehén 12 héten át	3 g	tej: 0% tejzsírmenny.: +5,4% tejfehérje: 2,3%
<i>Dr. Piva</i>	A laktáció elején álló 10 tehén, 12 héten át	4—6 g	4%-ra korr. tej: 1. szakasz: +0,7% 2. szakasz: -0,4%
<i>Dr. Huber</i>	A laktáció elején és közepén álló 32 tehén, 72 napon át	6 g	tejfehérje me.: +6,3% perzisztencia: +4,4%
<i>Dr. Bartley</i>	A laktáció elején álló 39 tehén, 7 héten át	6 g	tejmennyiség: +9,9% tejzsírmenny.: +13,1%
<i>Dr. Dunham</i>	A laktáció elején álló 90 tehén 90 napon át	6 g	tejmennyiség: -1,4% idősebb tehen. elsőborjas teheneknél +5,3%
<i>Dr. Harris</i>	A laktáció elején álló 120 tehén 90 napon át	6 g	tejmennyiség: +0,5% tejzsírmenny.: +5,2%

A KÜLÖNBÖZŐ SZÁRAZANYAG-TARTALMÚ SILÓKUKORICA-SZILÁZSOK SZERVESSAV-ÖSSZETÉTELÉNEK ÉS EMÉSZTHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

Oláh Mihály—Szűcsné Péteri Judit—Avasi Zoltán—Duba Tamás

Állatorvostudományi Egyetem Állategészségügyi Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely
Növényvédő és Agrokémiai Intézet, Szeged

Bevezetés

Kérődző állataink egyik legfontosabb takarmánya a silókukorica-szilázs. Ezért minősége, táplálóanyag-tartalma döntően befolyásolja mind a tejtermelő, mind a hústermelő állatok teljesítményét. A silózás sikere viszont — a silózási technológia mellett — nagymértékben függ attól, hogy a növény milyen fenológiai fázisban kerül betakarításra. Az érés folyamán a silókukorica víztartalma csökken, szénhidráttartalma koncentráldódik, fehérjemennyisége mérsékelten, a karotin viszont jelentősen csökken (Szentmihályi, 1974; Kállai—Kralovánszky, 1978; Bokori, 1980).

A silókukorica erjedőképessége legkedvezőbb a viaszérett fejlődési állapotban. Több szerző véleménye szerint (Nehring—Hoffmann, 1960; Wieringa, 1969; Zimmer, 1972; Babek, 1973; Skultéty, 1976; Burgstaller, 1977; Lanari, 1977; Ordini, 1977) 30—45% szárazanyag-tartalom között nyerhető egységnyi területről a legnagyobb táplálóanyag-hozam, és ekkor legalacsonyabb a betakarítási és erjedési veszteség.

Kísérleteinkben vizsgáltuk, hogy a szárazanyag-tartalom hogyan befolyásolja az erjedés során keletkező tejsav, ecetsav, vajsav mennyiségét és azoknak az összes sav %-ában kifejezett %-os összetételét, valamint a táplálóanyagok kihasználhatóságát. Véleményünk szerint e tényezők alapján kell megválasztani azt a szárazanyag-tartalmat, amely a hektáronkénti legnagyobb táplálóanyag-mennyiséget biztosítja, és kedvező a tejsavas erjedés szempontjából is.

Anyag és módszer

A különböző szárazanyag-tartalmú silókukoricából készült szilázsokat laboratóriumi vizsgálata és kihasználási kísérlet útján minősítettük.

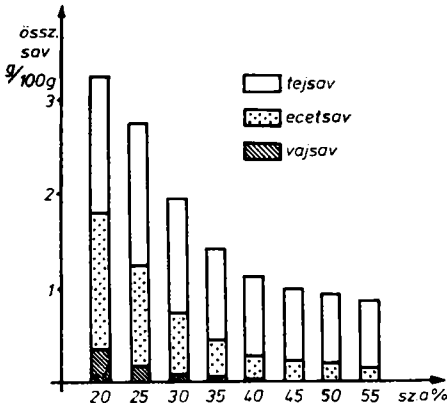
A kihasználási kísérleteket anyagcseretrecekben elhelyezett 3—3 db ürüvel végeztük két szakaszban. A 14 napos előtetési szakaszt követő hétnapos kísérleti szakaszban pontosan mértük a megetetett és a megmaradt takarmány, valamint a bélsár tömegét. A takarmányokból és az összegyűjtött bélsarokból a táplálóanyagok meghatározását az MSZ 6830—66 sz. szabványban leírtak szerint végeztük el.

A rövid szénláncú szerves savak meghatározása gázkromatográfias módszerrel történt. A minősítési pontszámok kiszámításánál a Lepper—Flieg-módszer Baintner által módosított változatát használtuk.

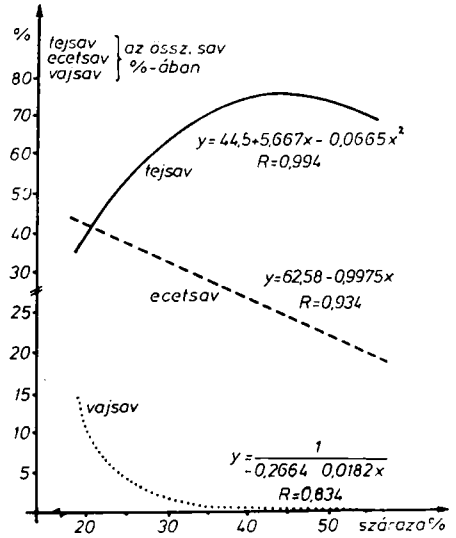
Az összegyűjtött adatokat Sváb (1970) útmutatása szerint matematikai és biometriai számításokkal elemeztük.

Kísérleti eredmények

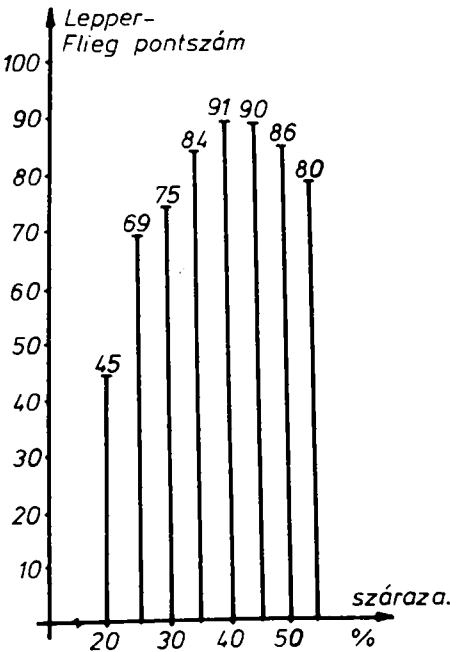
A kísérlet során 21, különböző szárazanyag-tartalmú silókukoricából készült szilászt értékeltünk. Az 1. ábra az erjedés során keletkezett tejsav, ecetsav, vajsav mennyiségét mutatja a szárazanyag függvényében. Látható, hogy 20% szárazanyagnál legtöbb az összes sav mennyisége, de jelentős az ecetsav és vajsav mennyisége is, ami kedvezőtlenül befolyásolja a szilázs minőségét. A szárazanyag növelése csökkenti ugyan a keletkezett szerves savak mennyiségét, de az ecetsav és vajsav mennyisége erőteljesebben csökken, mint a tejsavé. Ez az összefüggés szemléletesebb, ha az összes sav százalékában fejezzük ki a tejsav, ecetsav, vajsav százalékát (2. ábra).



1. ábra. Az összes savtartalom megoszlása a különböző szárazanyag-tartalmú szilázsokban



2. ábra. A siló kukorica-szilázsok szárazanyag- és szervessav-tartalmának összefüggése



3. ábra. A siló kukorica-szilázsok szárazanyag-tartalma és Lepper—Flieg-pontszáma közötti összefüggés

Megállapítható, hogy a szárazanyag-tartalom növekedésével a tejsav százaléka előbb erőteljesen, majd gyengébben emelkedik, az ecetsav százaléka egyenletesen, a vajsav százaléka rohamosan csökken. Az összefüggés mindhárom sav esetében szoros.

Az összes sav százalékában kifejezett szervessav-százalékok mennyiségéből számítható ki a Lepper—Flieg-féle minősítési pontszám. A minősítési pontszám és a szárazanyag-tartalom kapcsolatát a 3. ábra ábrázolja.

Látható, hogy 40%-os szárazanyag-tartalomig a minőségi pontszám emelkedik, majd ennél nagyobb szárazanyagnál már csökken. A szilázsok minősége 20%-os szárazanyagnál „kielégítő”, 25—30%-nál „jó”, 35—50% szárazanyag-tartalom esetén „kitűnő”, a továbbiakban újra fokozatosan romlik. Az erjesztett takarmányok értékét — a minőségre utaló szerves sav mennyiségén és összetételén túl — táplálóanyag-tartalmuk és a táplálóanyagok emészthetősége határozza meg. A szilázsok táplálóanyag-tartalmát az 1. táblázat tartalmazza.

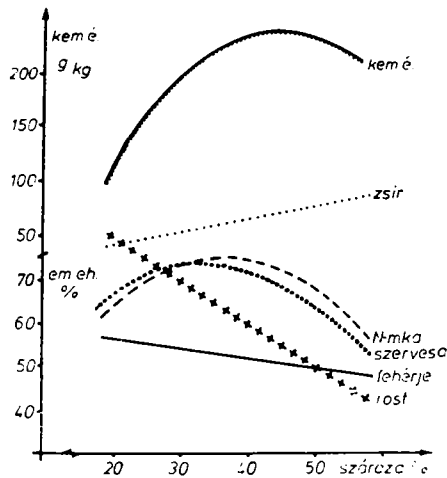
Megállapítottuk, hogy valamennyi táplálóanyag mennyisége növekszik az érés előrehaladtával. Legnagyobb mértékben nő a siló kukorica-szilázsban amúgy is legfontosabb táplálóanyag, a N-mentes kivonható anyag, jelentősen nő a rosttartalom, kismértékben emelkedik a nyersfehérje és a zsírtartalom.

A silókukorica-szilázsok átlagos táplálóanyag-tartalma

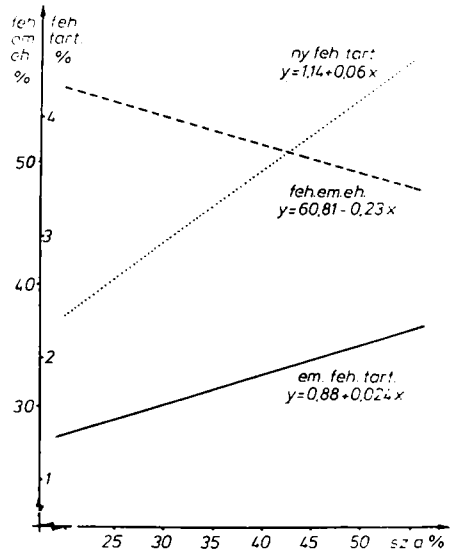
Száranyanyag, % (1)	Minták db-sz. (2)	Ny.- fehérje (3)	Ny.-rost (4)	Ny.-zsír (5)	N.-m. kiv. anyag (6)	Szerves anyag (7)	Em- nyers- fehérje (8)	Kemé- nyítő- érték (9)
<20,0	2	2,2	6,0	0,6	9,8	18,5	12	107
20,1—25,0	3	2,7	6,7	0,6	10,8	20,8	15	122
25,1—30,0	6	2,9	6,1	0,8	16,4	26,1	16	167
30,1—35,0	3	3,1	7,5	0,7	19,3	30,6	17	197
35,1—40,0	4	3,4	8,3	1,0	23,6	36,1	18	233
40,1—45,0	1	3,4	10,8	1,0	26,7	41,9	17	241
45,0 <	2	4,6	15,4	1,6	29,9	48,6	22	211

Average nutrient content of maize silages

dry matter (1), number of samples (2), crude protein (3), crude fibre (4), crude fat (5), N-free extr. (6), organic matter (7), digestible crude protein (8), starch equivalent (9),



4. ábra. A különböző száranyanyag-tartalmú silókukorica-szilázsok emésztési együtthatói és keményítőértéke



5. ábra. A nyersfehérje- és emésztendő nyersfehérje-tartalom alakulása a különböző száranyanyag-tartalmú silókukorica-szilázsokban

Vajon hogyan alakul a különböző táplálóanyagok emészthetősége és ezzel összefüggésben a keményítőérték a száranyanyag-tartalom növekedésével?

Melyik az az optimális száranyanyag-tartalom, amely a táplálóanyagok kihasználhatósága és a keményítőérték szempontjából a legkedvezőbb?

Ezekre a kérdésekre kaptunk választ kihasználási kísérleteink eredményeinek feldolgozása során.

A 4. ábrán az egyes táplálóanyagok emészthetőségét és a keményítőértéket ábrázoltuk a száranyanyag-tartalom függvényében. A 2. táblázatban statisztikai számításaink eredményeit foglaltuk össze.

A silókukorica energiatartalmának legnagyobb részét a szénhidrátok (N-mentes kivonható anyag és rost) képezik, ezért ezeknek a táplálóanyagoknak emészthetőségét kell különösképpen figyelembe venni.

Silókkukorica-szilázsok néhány jellemző paraméterének regressióanalízise a szárazanyag-tartalom függvényében (n=21)

Megnevezés (1)	Regressziós kapcsolat	Regressziós egyenlete (2)	Korrelációs koef., (3)	Szignifikancia (4)		Determinációs koef. (5)	
				t	P%	r ² lin.	r ² négyz.
Em. egyűtható, %							
Ny.-fehérje (6)	lineáris (15)	$Y' = 60,81 - 0,230x$	-0,427	2,06	5—10		
Ny.-rost (7)	lineáris (15)	$Y' = 97,62 - 0,956x$	-0,827	6,4	0,1		
Ny.-zsír (8)	lineáris (15)	$Y' = 71,32 + 0,306x$	+0,438	2,12	5		
Em. kiv. anyag (9)	négyzetes (16)	$Y' = 20,70 + 2,92x - 0,0399x^2$	+0,709		0,1	0,0093	0,4927
Szerves anyag (10)	négyzetes (16)	$Y' = 33,56 + 2,35x - 0,036x^2$	+0,929		0,1	0,2193	0,6437
Szárazanyag (11)	négyzetes (16)	$Y' = 23,94 + 2,77x - 0,0416x^2$	+0,9261		0,1	0,1454	0,7122
Keményítőérték (12)	négyzetes (16)	$Y' = -18,27 + 1,83x - 0,02x^2$	+0,930		0,1	0,6248	0,2406
Nyersfeh.-tart. (13)	lineáris (15)	$y = 1,14 + 0,06x$	+0,938	11,79	0,1		
Em.ny.-feh.-tart. (14)	lineáris (15)	$y = 0,88 + 0,0244x$	+0,767	5,21	0,1		

Regression analysis of several characteristic parameters of maize silages in dependence of dry matter content (n = 21)

item (1), regression equations (2), coefficients of correlation (3), level of significance (4), coefficients of determination (5), crude protein (6), crude fibre (7), Crude fat (8), N-free extr. (9), organic matter (10), dry matter (11), starch equivalent (12), crude protein content (13), digestible crude protein content (14), lignin (15), quadratic (16)

A N-mentes kivonható anyagok kihasználhatósága 36,6% szárazanyag-tartalomig ($X_{\max} = 36,61$) fokozatosan javul, majd ezen túl romlik. A rost kihasználhatósága az érés előrehaladtával egyenletesen csökken. Csökken a nyersfehérje emészthetősége is, de ezt a nyersfehérje-tartalom növekedése kompenzálni tudja. Ezt szemlélteti az 5. ábra.

Az összes táplálóanyagot magába foglaló szerves anyag emészthetősége 32,4% szárazanyagnál éri el maximumát, ezen felül fokozatosan csökken. A keményítőérték ennek ellenére 45% szárazanyag-tartalomig még tovább emelkedik, mivel a szénhidrátartalom — különösen pedig a N-mentes kivonható anyag — ebben a fenológiai fázisban még rohamosan nő. Ezért az emészthetőség romlása nem csökkenti a keményítőértéket.

45% szárazanyag-tartalom felett azonban már a nagy rosttartalom miatt romlik a táplálóanyagok kihasználhatósága, a viszonylag kis nedvességtartalmú rostos szecska tömörítésének pedig technológiai akadályai vannak. Ezért nem lesz megfelelő a takarmány minősége, és a keményítőérték is alacsonyabb lesz.

Az összefüggésekre vonatkozó megállapításaink megbízhatóságát a 2. táblázat „P%” rovata mutatja. A négyzetes összefüggések esetében X_{\max} azt az optimális szárazanyagpontot jelöli, ahol az emésztési együtthatók, illetve a keményítőérték eléri maximumát.

Következtetések

— A szilázsok ízletességét — ezáltal etethetőségét — döntően meghatározó szervessavtartalom-összetétel szoros összefüggésben van a szárazanyag-tartalommal.

— A legkedvezőbb tejsav-, ecetsav-, vajsavszázalék-értékeket a 35—45%-os szárazanyag-tartalmú szilázsokban állapítottunk meg.

— A szárazanyag-százalék és a szervessav-összetétel összefüggés-vizsgálatában mindhárom savféleség esetében szoros korreláció tapasztalható, amely $P=0,1\%$ szinten szignifikáns.

— 25%-os szárazanyag-tartalom alatt a szilázsokban jelentős mennyiségű ecetsav és vajsav képződik.

— A különböző fejlődési fázisban betakarított silókukoricából készült szilázsok nyers táplálóanyag-tartalma az érés előrehaladtával koncentráldódik. Leginkább növekszik a N-mentes kivonhatóanyag-tartalom.

— A silókukorica-szilázsok táplálóanyagának emészthetőségét szárazanyag-tartalmuk jelentősen befolyásolja.

A szárazanyag növekedéssel csökken a fehérje- és rostkihasználás, a zsirkkihasználás nő. A N-mentes kivonható anyag emészthetősége kezdetben nő, később csökken. Optimumpontja 36,6% szárazanyag-tartalomnál van. Az összes táplálóanyagot magába foglaló szerves anyag ugyanezt a tendenciát követi, optimumpontja 32,4% szárazanyagnál van.

— A keményítőérték maximumpontja 44,7% szárazanyag-tartalomnál jelentkezik.

Vizsgálataink eredményeként nagyüzemeink számára az a javaslatunk, hogy a silókukoricát feltétlenül előrehaladott viaszéretten silózzák, mivel ez a biztosítéka a jó erjedésnek és táplálóanyag-kihasználhatóságnak, valamint a fokozott szárazanyag-felvételeknek a kérődzők takarmányozásában.

IRODALOM

1. Bobek J.: A kukoricasilózás korszerűsítése. Magyar Mezőgazdaság. Bp., 1973. 28. évf. 35. sz. 16—18. o.
2. Bokori J.: A silókukorica beltartalmának változása. Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 1980. 35. évf. 50. sz. 15. o.
3. Burgstaller, G.: A silókukoricát is éretten kell betakarítani. Fortschr. Landw., Granz, 1977. 55. k. 17. sz. 2—4. o.
4. Kállai L.—Kralovánszky V. P.: A takarmányozás biológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1978.
4. Lanari, D.: Eltérő arányú kukoricasilázsra és kukoricacső-szilázsra alapozott takarmányozás hatása a takarmányfogyasztásra és táplálóanyag-kihasználhatóságra. Zootechn. Nutr. Anim. Bologna, 1977. 3. k. 3. sz. 153—162. o.
5. Nehring, K.—Hoffmann, M. Dt. Landwirtschaft 11. 1960. 441—450. o.
7. Ordanini, P.: A silókukorica-szilázs minősége. Inf. Agr. Verona, 1977. 33. k. 5. sz. 25389—92.
8. Skultéry, M.—Chovanec, J.—Podolák, M.: A silókukorica eltérő szárazanyag-tartalommal való betakarításának hatása a szilázs minőségére, táplálóanyag-tartalmára és az egységnyi termőterületről nyerhető táplálóanyag-mennyiségre. Ved. Pr. Vysk. Ust.

- Zivoc. Vyr. Nitra, Bratislava, 1976. 17. k. 93—98. o.
9. Sváb J.: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1970.
10. Szentmihályi S.: Az AGROKOMPLEX-rendszerben épülő tehenészeti telepek tenyésztési és takarmányozási modelltervei.
- Állattenyésztési Kutatóintézet különkiadványa, Herceghalom, 1974.
11. Wieringa, G. W.: Berichte des 3 Kongresses der Europäischen Grünlandvereinigung. Braunschweig, 1969. 133—137. o.
12. Zimmer, E.: Maiskonserwierung. előadás. Budapest, 1980.

Examination of digestibility and organic acid composition of maize silages different dry matter content

Oláh M.—Mrs. Szűcs Péteri J. — Avasi Z.—Duba T.

Faculty of Veterinary Management Hódmezővásárhely of the University of Veterinary Science Budapest and Institute for Agricultural Chemistry and Plant Protection, Szeged

Summary

On basis of examination of digestibility, nutrient content and organic acid composition of maize silages of different dry matter content following conclusions were made.

- The process of fermentation was not proper below 20% dry matter content.
- In respect of organic acid composition silages of dry matter content higher than 30% were qualified as "good" or "outstanding".
- Silages of 32–37% dry matter content had the best digestibility.
- Sudden rise in energy content lasted up to 45% dry matter content.

Fig. 1. Distribution of the total acid content among silages of different dry matter content

Fig. 2. Interdependence between dry matter and organic acid content of maize silages

Fig. 3. Interdependence between dry matter content and Lepper-Flieg score of maize silages

Fig. 4. Starch equivalent and digestibility coefficients of maize silages of different dry matter content

Fig. 5. Crude protein and digestible protein content of maize silages of different dry matter content

ÁLLATI TESTSZÖVEK RADIOAKTÍV SZENNYEZETTSÉGE S ENNEK ÖSSZEFÜGGÉSE A RADIONUKLIDOK BIOLÓGIAI FELEZÉSI IDEJÉVEL

Szabó S. András

Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, Budapest

Bevezetés

Korábbi dolgozatainkban (Szabó, Bende, 1975; Bende, Szabó, 1975; Szabó, Mezei, 1977, 1979; Szabó, 1981) már több adatot közöltünk a takarmány-állat rendszerben mérhető kontaminációs szintről, s ismertettük a különböző radionuklidok biológiai felezési idejének számítását. E kérdések vizsgálata fiziológiai és ökológiai szempontból is fontos.

Jelen közleményünkben azt vizsgáljuk, hogy az állati testszövetek radioaktív szennyezettsége hogyan függ össze a kontaminációt okozó radioaktív izotópok biológiai felezési idejével.

Állati testszövetek radioaktív szennyezettsége. Annak következtében, hogy az állati szervezeten Sr-ra és Cs-ra vonatkozó diszkriminálóképessége nagyon eltérő, a húsban, tejben, tojásban elsősorban a radiocézium nagyobb arányú előfordulására kell számítani. Az állati szervezeten ugyanis a stronciumra nagyon jól, a céziumra viszont gyakorlatilag nem diszkriminálnak, s ebből adódóan az állati testszövetek Sr:Ca aránya lényegesen kisebb, Cs:K aránya pedig kb. azonos a takarmányával (Szabó, Bende, 1976).

Miután a takarmánynövények ^{90}Sr - és ^{137}Cs -kontaminációja azonos nagyságrendű (Bose, 1970), várhatóan az állati szövetekben a ^{137}Cs -aktivitás fog dominálni a ^{90}Sr -mal szemben, különösen ha figyelembe vesszük, hogy általában a káliumtartalom is jelentősen nagyobb, mint a kalciumtartalom. E megállapítás természetesen nem vonatkozik a csontokra, amelyek ásványi anyaga lényegében Ca-foszfátnak tekinthető, s lévén K-tartalma nagyon alacsony, a csontokban elsősorban a kalciumhoz hasonló tulajdonságú stroncium, ill. a stroncium radioaktív izotópjai akumulálódnak.

A diszkriminációs faktorok számítása a következőképp történik:

$$D_{\text{Sr}} = \frac{\text{Sr/Ca arány a testszövetben}}{\text{Sr/Ca arány a takarmányban}} = \frac{{}^{90}\text{Sr/Ca-aktivitás a testszövetben}}{{}^{90}\text{Sr/Ca aktivitás a takarmányban}}$$

II.

$$D_{\text{Cs}} = \frac{\text{Cs/K arány a testszövetben}}{\text{Cs/K arány a takarmányban}} = \frac{{}^{137}\text{Cs/K aktivitás a testszövetben.}}{{}^{137}\text{Cs/K aktivitás a takarmányban}}$$

A Sr- és Cs-koncentrációkat, ill. a ^{90}Sr - és ^{137}Cs -aktivitásokat azért vonatkoztatjuk a K-, ill. Ca-tartalomra, mert kémiaiilag a Sr a Ca-hoz, a Cs pedig a K-hoz hasonló, közös transzportrendszer képeznek, s együtt vesznek részt az anyagcsere-folyamatokban. Úgy is fogalmazhatjuk, hogy a Ca pl. a ^{90}Sr inaktív hordozójának tekinthető, s hasonló a helyzet a K és ^{137}Cs esetében is.

A jelenlegi kontaminációs viszonyok között — I. táblázat — az állati testszövetek (s így az állati eredetű élelmiszerek) radioaktivitásának döntő hányadát a természetes eredetű ^{40}K -izotóp aktivitása képezi. Mint ismeretes, a természetes káliumban a β - és γ -sugárzó ^{40}K -izotóp relatív gyakorisága 0,0119%. A mesterséges eredetű sugárszennyezettségre utaló radioaktív izotópok (pl. ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{90}Sr , ^{89}Sr , ^{140}Ba) aktivitáshányada általában jelentősen kisebb, mint a ^{40}K -izotópé.

Az I. táblázat adataival kapcsolatban szükséges megemlíteni, hogy eltérően a jelenlegi — meg lehetőségen alacsony — kontaminációs szinttől, a korábbi években az élelmiszerekben, takarmányokban mérhető radioaktív szennyezettség lényegesen nagyobb volt. Magyarországon a kontamináció maximuma — hasonlóan a többi európai államhoz — 1961 és 1964 között volt, s ezen időszakban a gyakori atomrobbantási kísérletek szennyező hatása miatt a sugárszennyezettség nagyságrendileg volt nagyobb (Scheel et al., 1967; Kovács, 1972; Gedeonov, 1972).

A biológiai felezési idő s a radioaktív kontamináció közötti összefüggés. Ismeretes, hogy az állati testszövetek radioaktív szennyezettségét alapvetően az állat által fogyasztott takarmányra jellemző kontaminációs szint határozza meg. A radioaktív izotópok (s általában ásványi anyagok) azon

I. táblázat

**Az iparági radiológiai laboratóriumokban
és az Országos Húsipari Kutatóintézetben
1980-ban végzett vizsgálatok
átlagos eredményei**

Vizsgált minta	Minta- szám	Aktivitás, mBq/g száraz- anyag		
		összes	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs
Sertésizom	55	625	402	1
Marhaizom	60	642	455	1
Juhizom	24	455	448	1
Sertésmáj	10	516	310	1
Marhamáj	11	533	350	0
Juhmáj	12	378	349	2

roncium koncentráció a testszövetben kisebb mértékben ingadozik, s a hosszabb biológiai felezési idő miatt időben csak viszonylag jelentős eltolódással követi a takarmány kontaminációs szintjének változását. Azaz pl. ha egy adott — viszonylag hosszú (több hónap) — ideig adott kontaminációs szintű takarmányt fogyasztott az állat, s ezután — viszonylag rövid ideig (néhány hét) — a korábbinál lényegesen nagyobb kontaminációjú takarmányhoz jut a szarvasmarha, a testszövetek ⁹⁰Sr-szennyezettsége csak kismértékben emelkedik. Ugyanígy, alacsony kontaminációs szintű takarmány fogyasztása esetén pedig csak igen lassan csökken a szervezetre a korábbiakban jellemző sugárszennyezettségi szint. Ugyanakkor a ¹³⁷Cs-tartalom időbeli módosulása gyorsabb, hisz a biológiai felezési idő jelentősen rövidebb. Az állati testszövetek radiocézium-szennyezettsége tehát sokkal kisebb késleltetéssel követi a takarmány kontaminációs szintjének változását, mint a radiostroncium esetében.

Természetesen a Cs-K rendszerre jellemző, viszonylag gyors, ill. a Sr-Ca rendszerre jellemző, viszonylag lassú változás ténye csak egymáshoz viszonyítva fogadható el, hisz a különböző állatfajok között a biológiai felezési időket tekintve igen jelentős különbségek adódnak. Így pl. nyúl esetében számításaink szerint az átlagosnak tekinthető biológiai felezési idők a szarvasmarhára jellemző értékeknél lényegesen kisebbek, a Sr esetében kb. 30 nap, a Cs esetében kb. 4 nap. A nyúl esetében tehát a testszövetek radioaktív szennyezettségét tekintve a Sr-Ca rendszerben már néhány hét, a Cs-K rendszerben néhány nap időtartamú, a korábitól eltérő kontaminációs szintű takarmány fogyasztása is lényeges változásokat eredményezhet. Az mindenesetre itt is látható, hogy a Ca-Sr rendszer biológiai felezési ideje nagyságrendileg nagyobb, mint a K-Cs rendszeré. A biológiai felezési idő egyébként döntően testtömegfüggő, s adott állatfajon belül (azonos tömeg esetén) is függ a nemtől, kortól, fajtától, hasznosítási típustól.

A testszövetekben mérhető kontaminációs szint fiatal, fejlődésben levő állatoknál lényegesen gyorsabban változik, mint kifejlett, idősebb állatoknál. Ez a kisebb tömeggel, rövidebb biológiai felezési idővel, fokozott ásványianyag-szükséglettel, az intenzívebb anyagcsere-folyamatokkal, a nagyobb mérvű beépüléssel magyarázható. Lényeges különbség a fejlődésben levő s a kifejlett szervezet között, hogy fiatal, fejlődő állapotban nincs anyagcsere-egyensúly a takarmánnyal felvett s a kiürített ásványi anyag között, hisz a fejlődés, növekedés miatt a beépülés nagyobb mérvű, mint a szervezetből eltávozó ásványi anyagok mennyisége. Így természetesen a fiatal állatok esetében a kontaminációs szint a $T_{1/2} = a/b \ln 2$ képlettel számítható biológiai felezési idő alapján a vártnál gyorsabban változik, ha módosul a külső környezet (takarmány) sugárszennyezettségi foka. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a $T_{1/2} = a/b \ln 2$ képlet csak akkor alkalmas a biológiai felezési idő számítására, ha a naponkénti anyagfelvétel és -leadás kb. azonos mérvű. (Itt a-val jelöltük az adott elem [pl. Ca, Sr] teljes mennyiségét a szervezetben, s b-vel a napi szükségletet, ill. nem esszenciális elemek esetén a napi tényleges beépülés mértékét.)

Összehasonlítva egyébként a fiatal s az idősebb állatok testszöveteinek radioaktív kontaminációját (l. 2. táblázat) megállapítható, hogy a ⁹⁰Sr-szennyezettséget tekintve a fiatal állatokra jellemző kontaminációs szint általában kisebb. Ennek oka az, hogy a tej ⁹⁰Sr-szennyezettsége — az anyaállat szervezetének Sr-ra vonatkozó nagyon jó diszkriminálóképessége miatt — nagyságrendileg kisebb, mint az állat által fogyasztott takarmányra jellemző érték (Szabó, 1981). Méréseink szerint egyébként a tej/takarmány diszkriminációs faktor értéke Sr esetében $D_1 = 0,103 \pm 0,019$. Így az eleve kis kontaminációs szintű tejfel táplált fiatal állatok testszöveteinek kontaminációja azért lesz kisebb, mint a növényi takarmányt fogyasztó idősebb állatoké, mert így egy kettős diszkrimináló hatás érvényesül. A diszkriminációs faktor egyébként az adott elem relatív koncentrációváltozására utal a biológiai lánc következő elemébe történő átmenet során. Így tehát pl. borjú esetében a Sr:Ca arány

2. táblázat

**Borjú- és növendékmarha-csontok
átlagos fémionfrakció-aktivitása Kovács
(1972) közlése szerint
(A fémionfrakció-aktivitás
a radiostroncium-szennyezettség utal)**

Állat	Fémionfrakció-aktivitás, mBq/g csont	
	metacarpus	femur
Borjú	70	70
Növendék marha	229	218

kisebb, mint a növendék marha vagy szarvasmarha esetében. Megjegyezzük, hogy ha a stroncium esetében a vonatkoztatási alap nem a kalcium, hanem a csont tömege, akkor a különbség még nagyobb lehet, ugyanis az idősebb állatok csontjainak ásványianyag-tartalma nagyobb, mint a fiatal állatoké.

Szükséges hangsúlyozni, hogy a Sr-ra vonatkozó jó diszkriminálóképességgel ellentétben, a Cs esetében ilyen diszkrimináló hatás nem figyelhető meg. Szakirodalmi adatok (Wasserman, Comar, 1961; Nedelkovits, 1968) szerint az állati szervezetek a Cs relatív (K-ra vonatkoztatott) koncentrációját vagy nem változtatják meg, vagy pedig dúsítják. A mi tej- és takarmányméréseink szerint a szarvasmarha

szervezetére jellemző, a tej s a takarmány relatív Cs-, ill. ¹³⁷Cs-koncentrációja alapján meghatározott, Cs-ra vonatkozó diszkriminációs faktor értéke $D_2 = 0,90 \pm 0,40$ (Szabó, 1981). Ez arra utal, hogy az állat szervezetében a fogyasztott takarmányhoz hasonló Cs:K arány várható, azaz diszkrimináló hatásról lényegében nem beszélhetünk. Ennek következtében a fiatal, fejlődésben levő, s a már idősebb, tejet a K-Cs rendszer biológiai felezési idejénél lényegesen hosszabb ideje már nem fogyasztó állatok testszövetek ¹³⁷Cs-kontaminációja várhatóan kb. azonos szintű.

Végezetül célszerűnek látjuk még megemlíteni, hogy a testszövetekben levő radioaktív izotópok koncentrációjának tényleges csökkenését az effektív felezési idő reprezentálja, amely a biológiai ($T_{biológiai}$) és fizikai ($T_{fizikai}$) felezési idő alapján számítható:

$$T_{effektív} = \frac{T_{biológiai} \cdot T_{fizikai}}{T_{biológiai} + T_{fizikai}}$$

Jelen esetben azonban, lévén a $T_{fizikai} \gg T_{biológiai}$, az effektív felezési idő gyakorlatilag megegyezik a biológiai felezési idővel, hisz a ⁷Cs fizikai felezési ideje 30 év, a ⁹⁰Sr-mé pedig 28 év.

Összegezés

Az eddig leírtakat röviden összegezve, megállapításaink a következők:

1. Az állati testszövetek radioaktív kontaminációja a jelenlegi szennyezettségi viszonyok között csekély. A radioaktivitás nagy része a természetes káliumban 0,0119% gyakorisággal előforduló, β^- és γ -sugárzó ⁴⁰K-izotóp aktivitásából származik.
2. Az állati szervezetek Sr-ra vonatkozó nagyon jó (szarvasmarhánál a mért diszkriminációs faktor $D_1 = 0,103 \pm 0,019$) s a Cs esetében gyakorlatilag szerepet nem játszó ($D_2 = 0,90 \pm 0,40$) diszkriminálóképesség következtében az állati testszövetekben (kivétel a csont) elsősorban a ¹³⁷Cs jelenlétére lehet számítani.
3. Fiatal, fejlődésben levő állatokra vonatkozóan a szervezetet felépítő ásványi anyagok kicserélődési ütemére jellemző biológiai felezési idő számítására $T_{1/2} = a/b \ln 2$ a — a kérdéses elem teljes mennyisége a szervezetben
b — a napi szükséglet, ill. a szervezetbe naponta ténylegesen beépülő mennyiség
képlet nem vagy csak módosítással alkalmazható, mivel a napi beépülés mértéke átlagosan meghaladja a napi kiürítés mértékét.
4. Fiatal állatoknál az anyagcsere-folyamatok gyorsabbak, a testszövetek kontaminációja így kisebb késéssel követi a külső környezet (jelen esetben takarmány) sugárszennyezettségi szintjének változását.
5. A fiatal, még tejet fogyasztó vagy nemrégén elválasztott állatok testszövetek Sr-tartalma és ⁹⁰Sr-kontaminációja általában lényegesen kisebb, mint a felnőtt, kifejlett, idősebb állatokban mérhető érték. Ennek oka, hogy az állati szervezetek a Sr-ra jól diszkriminálnak, s így a tej ⁹⁰Sr-szennyezettsége nagyságrendileg kisebb az állat által fogyasztott takarmányénál.
6. A Cs-koncentráció, ill. ¹³⁷Cs-kontamináció esetében diszkrimináló hatás vizsgálataink szerint nincs, így a fiatal és kifejlett állatok testszövetek Cs-tartalma, ill. ¹³⁷Cs-szennyezettsége között általában nem mutatható ki különbség.

IRODALOM

1. *Bende E.—Szabó A.*: A takarmány és a tej sugárszennyezettségét befolyásoló tényezők vizsgálata. Állattenyésztés, Budapest, 24, 169—173, 1975.
2. *H. Bose*: Die ^{90}Sr und ^{137}Cs Kontamination von Pflanzen und Böden in den Jahren 1966 bis 1968 auf dem Territorium der DDR Kernenergie, 13 (5), 156—162, 1970.
3. *L. I. Gedeonov*: Radioaktivnoszt vnesnej szredi. Atomnaja Energija, 33 (2), 650—655, 1972.
4. *Kovács J.*: A környezetszennyezettség alakulása az élelmiszerek radioaktív szennyezettségének vizsgálata alapján. Izotóptechnika, 15 (2), 85—96, 1972.
5. *Kovács J.*: Az élelmiszerek radioaktív szennyezettségének 1971. évi vizsgálati adatai. Élelmiszer-vizsg. Közl., 18 (1—2), 57—75, 1972.
6. *Nedelkovits J.* (szerk): Élelmiszerek és mezőgazdasági termékek radioaktivitásának kialakulása és a szennyezettség vizsgálati módszerei. MÉM, Budapest, 1968.
7. *H. Scheel, J. Kunert, H. Bose*: Die Kontamination von Böden und Pflanzen durch ^{90}Sr in den Jahren 1964. und 1965. auf dem Territorium der DDR Kernenergie, 10 (8), 255—258, 1967.
8. *Szabó A.—Bende E.*: A sugárszennyezettség alakulása a takarmány-állat rendszerben. Állattenyésztés, Budapest, 24, 163—167, 1975.
9. *Szabó A.—Bende E.*: Adatok az állati szerveszetek ^{90}Sr -ra vonatkozó diszkriminálóképességéről. Magyar Állatorvosok Lapja, Budapest, 32 (8), 493—495, 1976.
10. *Szabó A.—Mezei I.*: Adatok a tej és a takarmány radioaktív kontaminációja közötti összefüggésről. Állattenyésztés, Budapest, 26, 455—460, 1977.
11. *Szabó A.—Mezei I.*: A tej és a takarmány ^{90}Sr -szennyezettsége és Ca-tartalma közötti összefüggés vizsgálata. Állattenyésztés, Budapest, 28, 463—466, 1979.
12. *Szabó S. A.*: A radiostroncium és radio-cézium biológiai felezési idejének számítása különböző állatfajokra a Ca- és K-anyagcsere alapján. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 30, 559—563, 1981.
13. *Szabó S. A.*: Biológiai anyagok bór-, stroncium- és céziumtartalma és eloszlása, valamint a koncentrációt befolyásoló tényezők. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1981.
14. *R. H. Wasserman—C. L. Comar*: The influence of dietary potassium on the retention of chronically ingested cesium-137 in the rat. Rad. Res., 15 (1), 70—77, 1961.

**Radioactive pollution of animal products and its dependence
on the biological half life of radionuclides**

Szabó S. A.

Ministry for Agriculture and Food, Budapest

Summary

Under present condition of contamination the radioactive pollution of animal products (meat, milk, eggs) is negligible. Out of the man-made radioactive isotopes the presence of ^{137}Cs is expectable. The tissues of young animals contains substantially less Sr and ^{90}Sr than that of the adult animals. Contrary, Cs content and ^{137}Cs pollution does not depend on age. This is explained by the well expressed discrimination ability of the animal organism for Sr and lack of this capability for Cs.

СОДЕРЖАНИЕ

III. Губа: Требования и возможности для расширения нашей программы по скотоводству	289
A. Хорн—А. Дунай—Ш. Бозо—К. Рада—М. Деак—Л. Гомбачи: Продуктивность маточных коров молочная×герефордская (F ₁) или R ₁ в зависимости от различных отцовских генотипов	299
З.-не Надь—Д. Пап—И. Барань—Й. Беце: Комбинативный метод как средство перехода от непрерывных отелов к сезонным в разведении мясного скота	311
Й. Вархедьи—И.-не Ланы: Наблюдения относительно потребления кормов у коров в бесппривязном групповом содержании при раздельной подаче им разных кормов	315
И. Дьёркёш—Т. Гере—Т. Шмохай: Развитие некоторых форм поведения у телок	321
Л. Вереш: Данные к программе разведения меринуса боороола	329
Э. Сюч—Ш.-не Надь—А. Чига—Я. Шарди—И. Бода—И. Ач: Влияние генотипа и возраста на качество мяса откармливаемых бычков	335
Ш. Тот—Селле М. Сери: Возможности селекции в развитии производства печенки гусей	343
Янош Сигети—Жигмондье Заборски: Взаимосвязи между генотипом и кормом у бройлеров	351
Ш. Бедё—Ю. Бодьяи: Влияние содержания органических кислот и аммиачного азота в силосах на использование питательных веществ	357
Янош Шмидт—Йозеф Шипёч—Иштван Касаи—Бенедек Херольд: Влияние внаса на обмен азота жвачных животных и на состав рубцовой жидкости	361
М. Ола—Сючье Ю. Петер—З. Аваши: Изучение состава органических кислот и переваримости силосов из кукурузы иа силос с разным содержанием сухого вещества	375
Ш. А. Сабо: Радиоактивная загрязненность тканей тела животных и её связь с олнвременем биологического расщепления радионуклидов	381

Megjelenik évente hatszor

Szerkesztő bizottság:

Borontai István; dr. Csomós Zoltán, dr. Fehér Károly, dr. Guba Sándor, dr. Horn Artúr, dr. Kárpáti József, Keserű János (a szerk. biz. elnöke), dr. Kiss István, Konkoly Béla, dr. Magyarai András, dr. Németh Lajos, dr. Papócsi László, dr. Pillár László, dr. Szentmihályi Sándor, dr. Szentpétery József, dr. Tobak István, Timotity István, Tóth Róza, dr. Várkonyi József, dr. Zsuffa Ervin

Előfizetési díj: 1 évre 180,— Ft, fél évre 90,— Ft

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hirdlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hirlapirodánál (Postacím: 1900 Budapest V., József nádor tér 1. sz. Telefon: 180-850) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámra

Külföldön terjeszti a KULTÚRA Könyv és Hirlap Külkereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I., Fő utca 32. Telefon: 159-450 vagy a KULTÚRA külföldi képviselői

Bestellungen sind an KULTÚRA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149, oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten

Orders may be placed with KULTÚRA 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

Ára: 30,— Ft

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Felelős szerkesztő: Dr. Czakó József

Szerkesztőség: 2103 Gödöllő, Agrártudományi Egyetem

Felelős kiadó: Till Imre, a Hírlapkiadó Vállalat igazgatója

Kiadóhivatal: 1959 Budapest VIII., Blaha Lujza tér 3.

Terjeszti a Magyar Posta

INDEX: 25.132

HU ISSN: 0230—1814