

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

és TAKARMÁNYOZÁS

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

ÉLÉVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

In memóriam Czako József	97
Bögre János–Dohy János: A géncrózió tágabb értelmezésének néhány kérdése az állattenyésztésben	99
Veress László: Juhtartásunk jövőjéről	103
Sántha Tünde–Czako József: Egyes evési tulajdonságok és a tejtermelés közötti összefüggések genetikai elemzése	111
Tözsér János–Nagy Nándor–Ravasz Tiborné: Értékmérő tulajdonságok közötti összefüggések elemzése charolais, hereford és limuzin fajtájú tenyészbika-jelöltek központi sajátjelzősítmény-vizsgálata során	119
Szabó Ferenc: Adatok a magyar tarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről	129
Ádám Tamás–Szilágyi Mihály–Súri András–Farkas József–Richter Jörg: Spektrális fényhatások vizsgálata a marhahizlalásban	137
Barna József–Papp Miklós–Holdas Sándor: A nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein szintre alapozott szelekció a broilerek hasüregi zsírtömegének csökkentésére	145
Husti István: Módszer a kalászosok teljes növényi tömegének hasznosítására a kisüzemi állattartásban	153
Zomborskyné Kovács Melinda: Összefüggés a nedvesen (erjesztéssel) tárolt szemes kukorica erjedésbiológiája és fehérjeminősége között	159
Csapó János–Henics Zoltán: A teljes értékű szójabab aminosav összetételének alakulása a nyersfehérje-tartalom függvényében	173
Herold István–Szabó Péter: Túrósavó itatása szarvasmarhákkal	177
Halmágyi Levente–Ludányi István: Vegyszerez védekezési kísérlet Varroa jacobsoni méhatka ellen	187
Szemle	
Mikromanipuláció szarvasmarha-embrióban és a technológia tenyésztési alkalmazásának lehetőségei	98
Domináns viselkedésre irányuló szelekció a sertésenyésztésben	108
1989 évi tudományos fokozatok	110
A triticale táplálóértéke a sertések és Kérőrdzók takarmányozásában	118
00-ás repcedara a sertéstakarmányozásban	128
A hormonhatású hozamfokozók aktualitása	152

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMAIRES

INHALT

In memoriam József Czakó	97
<i>J. Bögre–J. Dohy</i> : Einige Aspekte einer breiteren Interpretation der Gencrosion in der Tierproduktion	99
<i>L. Veress</i> : Über die Zukunft unserer Schafproduktion	103
<i>T. Sánta–J. Czakó</i> : Genetische Analyse der Zusammenhänge zwischen Wertzugsigenschaften und Milchproduktion	111
<i>J. Tózsér–N. Nagy–Frau T. Ravasz</i> : Analyse der Zusammenhänge zwischen Merkmaleigenschaften der Vorwahl von Charolais-, Hereford- und Limousin -Zuchtbullen in Laufe der Eigenleistungsprüfung auf Stationen	119
<i>F. Szabó</i> : Daten zu Reziprokkreuzungen der Rassen ung. Fleckvieh und Hereford	129
<i>T. Ádám–M. Szilágyi–A. Suri–J. Farkas–J. Richter</i> : Untersuchung von spektralen Lichteffekten in der Rindermast	137
<i>J. Barna–M. Papp–S. Holdas</i> : Selektion auf der Basis einen niedrigen Lipoproteinniveau zur Verminderung der abdominalen Fettmenge bei Broiler	145
<i>I. Husti</i> : Methode zur Verwertung der Getreideganzpflanzen in der Tierzucht der Kleinbetriebe	153
<i>Frau Zomborszky</i> : Zusammenhang zwischen der Gärungsbiologie des Feuchtgelagerten (mit (Gärung) Kornmais und seiner Proteingqualität	159
<i>J. Csapó–Z. Henics</i> : Die Aminosäurezusammensetzung der vollwertigen Sojabohnen in Abhängigkeit von Rohproteingehalt	173
<i>I. Herold–P. Szabó</i> : Molke aus Quark für Rinder	177
<i>L. Halmágyi–I. Ludányi</i> : Versuch mit Chemikalien-Schutz gegen <i>Varroa jacobsoni</i> Bienenmilbe	187

CONTENTS

In memoriam József Czakó	97
<i>Bögre J.–Dohy J.</i> : Several aspects of wider interpretation of gene erosion in animal production	99
<i>Veres L.</i> : On the future of the Hungarian sheep breeding	103
<i>Mrs. Sántha T.–Czakó J.</i> : Genetic analysis of correlation between eating characteristics and milk production	111
<i>Tózsér J.–Nagy N.–Mrs. Ravasz T.</i> : Correlations among traits of merits in the self-progeny test of Charolais, Hereford and Limousine sire candidates	119
<i>Szabó F.</i> : Data to reciprocal crossing of Hungarian Simmental and Hereford	129
<i>Ádám T.–Szilágyi M.–Súri A.–Farkas J.–Richter J.</i> : Effects of spectral lights in beef fattening	137
<i>Barna J.–Papp M.–Holdas S.</i> : Selection for decreased abdominal fat in broilers on basis of plasma level of Very Low Density Lipoprotein (VLDL)	145
<i>Husti I.</i> : Method for utilization of the whole plant mass of cereals in small-scale farming	153
<i>Mrs. Zomborszky Kovács M.</i> : Correlation between fermentation biology and protein quality of wet preserved corn	159
<i>Csapó J.–Henics Z.</i> : Amino acid composition of the full value soybean in dependence of crude protein content	173
<i>Herold I.–Szabó P.</i> : Feeding curd-whey to cattle	177
<i>Halmágyi L.–Ludányi I.</i> : Examining the effectiveness of chemical protection against <i>Varroa jacobsoni</i> bee-mite	187

**In Memoriam Czakó József
(1923–1990)**



Április 4-én korunk állattenyésztésének kiemelkedő egyniségét veszítettük el, elhunyt dr. Czakó József egyetemi tanár, a mg. tudomány doktora, szakfolyóiratunk egyik alapítója, szerkesztője, az utóbbi húsz évben felelős szerkesztője.

1923. augusztus 25-én Mezőberényben született. Agrármérnöki oklevelének megszerzése után előbb kísérleti gazdaságokban dolgozott, majd 1949-ben az Állattenyésztési Kutatóintézet Szarvasmarhatenyésztési Osztályára került. 1960-tól az osztályt vezette, majd 1962-től az intézet tudományos igazgatóhelyettese volt. 1972-ben egyetemi tanári kinevezést kapott a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Gépészmérnöki Karára, ahol 1977-től a Mezőgazdasági Tanszék vezetőjeként, majd később tudományos rektorhelyettesként dolgozott.

Az Állattenyésztési Kutatóintézetben eltöltött több mint két évtizedes munkássága alatt kezdetben a borjúnevelés elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozott; majd többek között kidolgozta a szarvasmarha ivadékvizsgálat módszerét. A magyartarka marha nemesítésére irányuló munkáiban szelekciós tervek, prognózis-számításokat végzett, és fontos szerepe volt az alkalmazott populációgenetika területén a tenyésztérbecslés módszereinek hazai gyakorlatba való átültetésében.

Tartástechnológiai kutatásai során tért rá a viselkedéskutatásra, mint az állattartás műszaki biológiai egységének megteremtését elősegítő alapoó tudományág művelésére, ami meghozta számára a széles körű hazai és nemzetközi elismerést. Új tudományos iskolát teremtett Magyarországon az alkalmazott etológia területén.

Tanítványai, munkatársai mindig számíthattak önzetlen támogató segítségére. Fontosnak tartotta kutatási tapasztalatai átadását a fiatal nemzedéknek. Irányításával több fiatal kutató indult el a pályáján és nemzetközileg is elismert alkalmazott etológiai kutatóbázist hozott létre. Tudományos eredményeiről 20 könyvben és közel 200 publikációban számolt be. Gyakori előadója volt különböző hazai és nemzetközi tudományos konferenciáknak, tagja hazai és nemzetközi tudományos szervezeteknek.

Odaadó kitaró munkáját eredményezte, hogy lapunk ma az állattenyésztés tudományának nemzetközileg elismert fóruma.

Közéleti emberként, kiemelkedő szakmai tudását kamatoztatva vett részt a MAE Állattenyésztők Társasága munkájában, melynek 1986 óta elnöke volt. Segítette a szakmai egyesületek létrejöttét, a jövő állattenyésztési struktúrájának kialakítását, szakmai szervezeteinek körvonalozódását.

Szinte halála pillanatáig dolgozott. Íróasztalán nyitva maradt a dosszié, befejezetlen maradt a mondat.

Halála nagy veszteség a magyar állattenyésztés társadalma számára. Tanítványként, munkatársként és barátként emlékét megőrizve kívánunk dr. Czakó Józsefnek örök nyugalmat.

(A Szerkesztőbizottság)

**Brem: „Mikromanipuláció szarvasmarha-embrióban
és a technológia tenyésztési alkalmazásának lehetőségei”
(OMF és OMIKK kiadványa, ára: 150 Ft)**

A szerző a tanulmány bevezetőjében felhívja a figyelmet arra, hogy a gazdasági állatok embrióátültetésének történeti fejlődése mindig szorosan kapcsolódott az állattenyésztéshez. Az embrióátültetés és a mikrosebészet alkalmazásának állattenyésztési lehetőségét 1954-ben Johansson professzor fogalmazta meg először, amikor rámutatott arra: „ha a mesterséges termékenyítés kombinálható lesz a sperma mélyhűtésével, a poliovulációval és az embrióátültetéssel”, akkor az állattenyésztés új távlatai kezdődnek.

A szerző tanulmányát tíz fejezetre osztva mutatja be az embrió mikrosebészet irodalmánál kezdve, a saját vizsgálatokon és az állattenyésztésben alkalmazható modelleken át a költségelemzésig és a függelékben közölt modellegyenletekig az embrió-mikromanipulációt és állattenyésztési jelentőségét.

A tanulmány rövid ismertetése során csupán a kérdés állattenyésztési vetületére szeretnénk az olvasó szíves figyelmét felhívni.

Az embrióátültetésnek és mikrosebészetnek a tenyésztésben való alkalmazása során a domináns génhatásokra és az állandó környezeti tényezőkre lehet a várakozásnak megfelelő becsléseket nyerni. A tenyészérték-becslés pontossága az ikrek által adott teljesítményinformációk alapján – összehasonlítva a saját teljesítmény-vizsgálattal – mintegy 40%-kal nő. Az anya-leány vizsgálat nyomán az embrióátültetés és mikrosebészet révén a szelekció sikerességének növekedése a hagyományos tenyésztéssel szemben elérheti a 20–40%-ot. A mesterséges termékenyítésben használt bikák tenyésztése és vizsgálata – a vizsgálati módszerek bővítésén és az egyidős ikrek előállításán keresztül – a várományosbika-tartás csökkentésével új szemlélethez vezet.

A tenyészállományokban való alkalmazása az anya-leánypár módszer révén mintegy 70%-kal növelheti a tenyésztési előrehaladást. A szelekció intenzitásának növelésével és a felezett embriók bilaterális átültetésével az eljárás az értékesítésre alkalmas borjak 20–30%-os növelését eredményezheti. A nukleusz tenyésztési rendszer az embrióátültetés és mikrosebészet révén könnyebben alakítható ki és kedvezőbb tenyésztési eredmények érhetők el.

Bár a mikromanipuláció ma még főleg a kísérleti stádium állapotában található, ennek ellenére, ha gyakorlati alkalmazása bekövetkezik robbanásszerű változást fog a tenyésztői munkában eredményezni.

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

A génerózió tágabb értelmezésének néhány kérdése az állattenyésztésben

Bögre János–Dohy János

Az őshonos, ún. rögszilárd fajták és típusok génállománya minden nemzet számára felbecsülhetetlen és pótolhatatlan értéket képvisel. Ezeknek a genotípusoknak a fenntartása, „génrezervként” történő megőrzése csak jelentős anyagi és szellemi ráfordítások árán lehetséges. Ez az áldozat (amelyet a társadalomnak kell vállalnia) azonban nem hiábavaló, hiszen bármikor előállhat olyan helyzet, hogy a szélsőgesen egyoldalú termelésre (teljesítményre) kitenyésztett fajták és hibridek reprodukálása akadályba ütközik, vagy a heteróizistenyésztés alapvonalai kivesztek, leromlottak, korábbi értékes tulajdonságaik átörökítésére (különös tekintettel az optimális kombinálódó képességre) már képtelenek.

Új vonalak előállításához – amint erre a baromfihibridekre vonatkozóan már több példa ismeretes – nemcsak az őshonos fajtákhoz (kultúrfajtákhoz, mint alapfajtákhoz), de adott esetben a házityúk őséhez: a bankiva tyúkhöz is vissza kellett nyúlni! A génerózióknak ilyen drasztikus következménye ma még szerencsére ritka, de figyelmeztető. A tartási rendszerek további intenzifikálódása és az ehhez igazodni kénytelen hibridtenyésztés, a szélsőséges (speciális) igényekhez alkalmazkodó nemesítés eredményeként a génerózió folyamata várhatóan felgyorsul.

Az állattenyésztés gyakorlatában a génerózió „hétköznapi” megnyilvánulásai már napjainkban is gyakran találkozunk. Minél intenzívebb tartási formák között és minél nagyobb szelekciós nyomással valósul meg adott fajta, vagy hibrid hasznosítása, termeltetése, annál szembetűnőbbek ezek a kedvezőtlen jelenségek: mind nagyobb mértékű a depresszió az állományban. A génerózió folyamatát egyfajta *versenyfutásnak* is felfoghatjuk, amely a tartási rendszer (termelési technológia) és az állat genetikai képességei, illetve az ezekből realizálható termék mennyisége és minősége között jön létre, messzeemenően befolyásolva a termelés gazdaságosságát is.

A tartási formák változásai különösen a baromfi- és sertésitenyésztésben szembeötlőek: a zárt, ketreces – egyúttal szélsőgesen természetellenes – tartási rendszerek már ma is széles körben elterjedtek.

A génerózió folyamata a gazdasági állatfajok körében legkorábban a *szapora baromfi-fajokban* (tyúk, pulyka) kezdődött. Napjainkig – szerencsére – sikerült magas szinten tartani a hibridek tojás-, illetve hústermelését, a technológia türésének megőrzésével (részben ennek eredményeként). A viszonylag kedvező helyzet fenntartásában

a baromfifélék faji adottságai (nagy ivadékszám, erős szelekciós nyomás lehetősége) mellett meghatározó szerepet játszanak az *óriási tenyésztői bázissal, szellemi és technikai erőforrásokkal rendelkező világcégek* is, amelyek éles konkurenciaharcban állnak egymással. Az *elért eredmény* azonban csak *időleges*, mert a hibridelőállításban meghatározó vonalak degradációja – főleg a legérzékenyebb paraméterekben (termékenység, keltethetőség, életképesség) – átlagosan ötéves periódusokban így is bekövetkezik.

A hibridelőállításban szereplő *szülői és nagyszülői vonalak rendszeresnek tekinthető leromlása* tulajdonképpen génerózió következménye, amely a „standardizált”, zárt tartási és termeltetési rendszerekben is *törvényszerűen bekövetkezik*. A nagyfokú specializáció folytán meghatározó jelentőségűvé előléptetett gazdasági értékmérők köre nagyon beszűkült (pl. a tyúkfajban hús- vagy tojástermelés), az állat teljesítőképessége a biológiai „plafon” közelébe került.

Az erőltetett termelésre jó példát szolgáltatnak a tojóhibridek, amelyekre vonatkozóan az évi 300 feletti tojásteljesítmény ma már természetes követelmény. Közeli lehetőség a napi egy tojás megtermelése (éven át), mivel a tojásképződés időtartama a 24 óra közelébe került. A rendkívüli teljesítményt jelentő termelést ugyanakkor általában többszintes, fémrácsos padozatú tojóketreceben kell produkálnia az állatnak. Az alkalmazkodás határai és korlátai azonban nyilvánvalóak, *előbb-utóbb kimerülnek a hibrid-tenyésztés genetikai tartalékai* és lehetőségei is.

A génerózió káros következményei – újabb és újabb hibridek előállításával – egy ideig ellensúlyozhatók. A tojás db-szám és tojástömeg növelésének azonban előbb-utóbb olyan anatómiai, élettani stb. akadályai jelentkeznek, amelyek genetikai módszerekkel (legalább is a belátható jövőben) már nem háríthatók el. Jó példa erre a tojástömeg növelésével kapcsolatos probléma. A tojástömeg magas h^2 -értéke (megfelelő mértékű abszolút genetikai variancia birtokában) gyors szelekciós előrehaladást tesz lehetővé, tehát szélsőségesen nagy tojásokat termelő típusok jöhetnek létre. A kritikus tömeget meghaladó (62–65 g-nál nagyobb) tojások megtojása azonban már akadályozott (anatómiai okokból): tömeges tojócső-repedés tojószervi megbetegedés állhat elő. A hibridtenyésztés gyakorlatában ezért – a nyilvánvaló előnyök ellenére – nem mennek a 60–63 g-os tojástömeg fölé, hanem a gazdasági és a biológiai szempontok egyensúlyára törekednek.

Hasonló problémák jelentkeznek pl. a szélsőségesen eltérő típusú (testtömegű) szarvasmarhák keresztezéseiben. Így pl. gyakorivá válhat a nehézellés, ha szélsőségesen nagytestű és kiválóan izmolt apai fajtát kistestű fajtával kereszteznek.

A tágabb értelemben vett géneróziót – a „*reproduktív fitness*” csökkenése, ezáltal a szaporulati arány romlása következtében – tehát a tudatos tenyésztői munka is előidézheti: *a normális szaporodást prediszponáló gének bizonyos hányada is veszendőbe mehet!* Ezért ismét előtérbe kell állítani a *Horn Artúr* által 1955-ben publikált „gazdasági és biológiai tenyész-cél-egyensúly” megvalósítását, amelyben az ökonómiai és ökológiai szempontoknak is nagy szerep jut.

Arra is gondolni kell, hogy az állatpopuláció részleges alkalmazkodása következtében *olyan gének gyakorisága is nagy mértékben csökkenhet* (drift), amelyek a közvetlen tenyész-célt jelentő értékmérő tulajdonságok fenotípusos megnyilvánulását determinálják. Ily módon a génerózió – a *genetikai korrelációk* következtében – *közvetett károkat is okozhat!*

A génerózió direkt és indirekt károkozásának problematikája kardinális kérdés,

hiszen a nemesítés – különösképpen pedig a hibridtenyésztés – a sokrétű gazdasági érdekeket kiszolgáló „*optimális génhalmazok*” létrehozásának, koncentráálásának és stabilizálásának a művészete.

A röviden összefoglalt gondolatok alapján nyilvánvaló, hogy a biológiai és gazdasági (ökonómiai) tényezőket összhangba kell hozni és egyensúlyban kell tartani az *állattartás döntő jelentőségű faktoraival*. Ellenkező esetben a populációból éppen a legértékesebb (egyúttal érzékenyebb és igényesebb) egyedek hullanak ki, vagy ilyenek meg sem születnek. Ily módon – hosszabb idő alatt – a populáció génkészlete elszegényedik, egyoldalúvá válik.

A modern baromfitenyésztésben (amely más fajok nemesítése számára is sok tanulsággal szolgál) úgy is védekezni próbálnak a génerózió ellen, hogy a szülőpárokat, sőt esetenként a nagyszülőpárokat is – a végtermékpulációhoz hasonlóan – ketrecekben nevelik, így már az ún. tenyészfázisban lehetőség nyílik a jól alkalmazkodó genotípusok kiválasztására.

A korszerű állattenyésztésben nem nélkülözhető *specializáció tudatosan irányított génerózióknak is tekinthető*, hiszen a néhány tulajdonságra súlyozott erős szelekció és célpárosítás a génhalmazok és a génfrekvenciák átalakítását eredményezi. Ebben a folyamatban azonban kompromisszumokra kényszerülünk, mert a fajfenntartással és az alkalmazkodással kapcsolatos értékmérő tulajdonságok minden hasznosítási típusban alapvető jelentőségűek.

A tenyészállat importok következtében fellépő *akklimizációs nehézségek* (amelyek megelőzésében több fajban növekvő jelentőségűvé válik az embrió-kereskedelem) megnyilvánulásai ugyancsak a tágabb értelemben vett génerózióknak tekinthetők.

A genetikai, környezeti és közgazdasági hatások következtében beálló génerózió lehet *folyamatos és lökészerűen drasztikus*. Amíg előző esetben a géneszteségek esetleg hosszú időn át lappangva, a fenotípusban nem érzékelhetően következnek be, addig az utóbbi esetben a genetikai veszteség szembetűnő és azonnal kézzelfogható. Úgy véljük, hogy nem irányul kellő figyelem a „*lappangó*” génerózió veszélyeire, amelyek pl. már azáltal is jelentős kárt okozhatnak, hogy adott állatpopuláció egyedei nem fejlődnek normálisan és szaporodásuk sem éri el a megkívánható szintet. Különösen nagy kár jelentkezik akkor, ha drága importált tenyészállatokról van szó, amelyek nem képesek megfelelően alkalmazkodni új környezetük viszonyaihoz. Ezért a *genotípus x környezet interakciók vizsgálata a génerózió megelőzése végett* is indokolt lehet.

Az egymást követő generációkban – amelyekben a genetikai és környezeti hatás-komplexumok bonyolult interakciói alakítják a populációk „*génhalmazait*” – a *génerózió iránya és mértéke változhat*. Ezért állandó és hosszantartó feladatot jelent a populációk genetikai struktúrájának – az ún. *populációdinamikának* – ellenőrzése és irányítása! Ehhez ma már a *genetikai polimorfizmust mutató markerek* (vércsoportok, transzferrin-, fehérje-frakciók, molekuláris genetikai jellemzők stb.) hasznos eszközkészletet jelentenek – a hagyományos ismeretekkel együttesen alkalmazva.

Úgy véljük, hogy a génerózió elleni hathatós és koordinált védekezés átfogó rendszerének *szükségessége* indokoltá teszi a cikkünkben felvázolt – és vitaindítónak is szánt – gondolatok közlését, a génerózió tágabb értelmezését. Az ebben a felfogásban folytatódó kísérletes vizsgálataink eredményeiről a közeljövőben több közleményben kívánunk beszámolni.

Domináns viselkedésre irányuló szelekció a sertésfenyészésben

A szerzők dán „landrasse” fajtájú sertések társas rangsorát és termelési tulajdonságait vizsgálták a ketrecen belüli rangsort az evési viselkedésből állapították meg. Egy ketrecben 8 sertés volt. Két kísérletsorozatban több mint 300 állatot vizsgáltak meg. 25–90 kg testtömeg között mért napi testtömeggyarapodás a csoport rangelsőnél szignifikánsan jobb volt mint a rangsorban következő társainál. A csoporton belüli öröklőhetőség és az anyai hatás a társas rangsorra – 51 féltestvér csoportban – a hímivarú utódoknál a következőképpen alakult:

	h^2	anyai hatás
A csoporton belüli társas rangsor (60–70 kg testtömeg)	0,47 ±0,16	0,11 ±0,07
Születéskori testtömeg	0,11 ±0,07	0,22 ±0,10
Testtömeg 7 hetes korban	0,50 ±0,05	0,42 ±0,13
Átlagos napi testtömeggyarapodás 25–90 kg között	0,24 ±0,11	0,12 ±0,07
M. long. dorsi/szalonna	0,39 ±0,14	0,02 ±0,05
Szalonna vastagság	0,38 ±0,14	0,03 ±0,05
Index érték	0,62 ±0,18	0,05 ±0,05

A nőivarú utódoknál a h^2 értékek kisebbek, az anyai hatások pedig valamivel erősebbek. A kísérletekből a szerzők a következő megállapításokra jutottak:

- ha a hímivarú utódokat a napi testtömeggyarapodásra szelektálják, akkor nő az agresszív viselkedés, nő a domináns oldal;
- ha a hímivarú utódokat a hús-zsír arányra szelektálják, akkor csökken az agresszív viselkedés, mert nő a nem domináns egyedek aránya;
- ha a kan szagának reagálására történik a szelekció, nő a nem domináns egyedek aránya, s így csökken az agresszív viselkedés.

Ha a szelekciós indexbe a társas rangsort is beveszik, mint szelekciós kritériumot, a szelekciós indexben a társas rangsor negatív korrelációval illetve regresszióval jelentkezik. A társas viselkedés következményeit a szerzők szerint – ezért a szelekciós munkában figyelembe kell venni.

BIBL.: Jonsson, P.–Jorgensen, J. N. (1989): Selektion in Schweinezucht unter Berücksichtigung des Dominanzverhalten. Archiv für Tierzucht, Berlin. 32. 2. 147–154.

Debreceni Agrártudományi Egyetem
 Állattenyésztési Tanszék, Debrecen
 (Tanszékvezető: dr. Veress László)

Juhtartásunk jövőjéről

Veress László

Summary

Veress L.: ON THE FUTURE OF THE HUNGARIAN SHEEP BREEDING

Only the modernised selection and breeding system, suitable crossing schemes based on financial interest and more intensified utilisation of the sheep population that is founded on equality chances of large- and small-scale farms can move the Hungarian sheep farming out of the crisis that have lasted for 20 years. The author's experiments indicated that fine wool merino ewes crossed by Booroola had only 2 kg less live weight in the same farm than pure bred merinos and their clean wool production and fleece length improved by 11%. Rate of prolificacy was also 30% higher in the crossed production. In the average of the years of 1987/1988 one Booroola crossed ewe weaned 1.51 lambs. In the same flock fine wool merino ewes produced only 1.21 weaned lambs by using continuous breeding.

In respect of monthly lambing frequency no differences were found between the two populations, however the annual distribution of lambings in the crossbred population was somewhat more favourable.

Fig. 1. Monthly distribution of lambing of merino and booroola crossed ewes kept in the same farm

Fig. 2. Breeding integration in the sheep species

Author's address: University of Agricultural Sciences, Debrecen

Bevezetés

A magyar társadalomban kibontakozó látványos változások is sürgetik az immáron második évtizede válságban szynlődő juhtenyésztési ágazatunk helyzetének alapos felülvizsgálatát. Az ország juhállományának átlagos hozamai európai vonatkozásban szégyenletesen csekélyek, és ez az állattenyésztés más ágazataihoz, illetve növénytermesztési hozamokhoz hasonlítva éles kontrasztot kelt. Számtalan helyen a legelők egy része parlagon hever, gazosodik, mindez a termőföld, racionális hasznosításának elvét sérti, foglalkoztatási lehetőségek bővítésének gördít akadályt. Ezért a juhállomány eddigi szektoronkénti megosztásának gyorsan módosulnia kell; a magánjuhtartás előretör.

Sürgős feladatnak tartom korszerűtlen juhnemesítési rendszerünk alapos felülvizsgálatát. A beltejtősebb, nagyobb fajlagos hozamokra törekvő módszerek és eljárások gyors terjedésére számítok. A nagyobb nyereség érdekében jelentős kockázatot vállaló közös és magánjuhaszatok esetében ez az út történelmileg szükségszerű. Ezért az eddig alkalmazott

A kifejlettkori testtömeg és a vágáskori érettség közötti összefüggés

Merinó (1)		Vágásra érett pecsenyebárány (2)	
anyáknál (3)	kosoknál (4)	jerke (6)	kos (7)
kifejlettkori testtömeg			
40	70	20	35
50	90	25	45
60	110	30	55
merinó anya (8)	húskos (feketefejű) (9)	keresztezett bárány (10)	
40	100	30	40
50	100	35	50
60	100	40	55

Correlation between adult live weight and stage of ripeness at slaughter

merinos (1), finished lambs (2), ewes (3), rams (4), adulthood live weight (5), females (6), rams (7), merino ewes (8), black-head, mutton ram (9), crossbred lambs (10)

szemléletre épülő nagyüzemi juhászatokban be kell következnie a gyors szemléletváltásnak. Csak az állhatja a versenyt, ahol az üzemi érdeket a helyesen ösztönzött személynél támasztja alá, csak így képzelhető el egymás mellett a két szektor egészséges versengésének kezdete.

Fajtapolitika. Az elmúlt évek mezőgazdasági lobbyjai közé sorolható a számtalan juhajtata tenyészcsoportja, ami nem egy esetben a juhnevelés területén nagy zűrzavart okozott, ugyanakkor a juhászatok többsége a technológiai fejlesztésben igen keveset tett, de az államtól is kevés segítséget kapott.

Az ország éghajlata és a külpiaci kereslet egyaránt a merinó fajtacsoport tenyésztésének kedvez. Az ország nyugati és délnyugati peremvidékén – belső Somogy, Zselic, Vas, Zala – a csapadékosabb klíma miatt eddig a merinó terjedni nem tudott. E területeken a corriedale fajta honosítása javasolható. Felesleges lenne azonban ezt a fajtát egyes szervezetek érdekei miatt a merinó hagyományos területeire erőltetni.

Minden más fajtaival – szapora, tejelő és húshasznú – a közeljövőben csupán mint fésűsmerinó fajtaból kiinduló haszonállat előállító keresztezések közbülső (B), illetve befejező (C) terminál partnereként lehet és érdemes számolni.

Ennek a szemléletnek az érvényesítése érdekében a fésűsmerinót a jövőben egyre alkalmasabbá kell tenni haszonállat előállító keresztezések kiindulási partnerének.

Az elmúlt két évtized során a magyar merinó fésűs típusában csupán a kifejlettkori testtömeg növekedésében tapasztalható genetikai változás. Az 1. táblázatban ismertetett kalkulációk azonban jól érzékeltetik, hogy az egyre növekvő anyai és apai testtömeg fajtatízta tenyésztést feltételezve csupán a bárányelőállítás anyatartásra eső költségeit növeli. A közvetlen haszonállat előállító keresztezés révén a végtermék – a pecsenyebárány – vágási érettségig olcsóbban növelhető, amellyel a bárányok izmoltsága is jelentősen javítható. Úgy tűnik, hogy tömeges pecsenyebárányok külpiaci értékesítésére

2. táblázat

Csengeri merinó- és booroola keresztezett gyapjútételek válogatási, mosási és fésülési eredményei (Bedécs, 1988)

		merinó (1)	booroola keresztezettek (2)	%
A teljes gyapjútömeg (3)	kg	7048	10570	
Összes fésülhető arány (4)	%	74,17	78,54	+4,37
Átlagos fűrthosszúság (5)	cm	6,70	7,44	+11,10
23 mikronnál finomabb (6)	%	34,60	81,20	
23,5–26 mikron között (7)	%	58,10	18,80	
26 mikronnál durvább (8)	%	7,2	–	
Átlagos fűrthfinomság (9)	mikron	23,81	22,77	–4,60
Rendement	%	48,99	49,59	+1,00

Selection, combing and staple length results of wool shipments of merinos an booroola crosses kept in Csenger Farm

merino (1), booroola crosses (2), whole amount of wool produced (3), proportion of combing part (4), average fleece length (5), thinner than 23 microns (6), between 23.5 and 26 microns (7), thicker than 26 microns (8), average fineness of the fleece (9)

a jövőben sem javulnak az esélyeink! Ezért a kifejelettkori testtömeg növelésére irányuló tenyésztési törekvést káros formalizmusnak vagyok kénytelen minősíteni, mely egy alaposan végig nem gondolt végtermékcentrikus szemléletből táplálkozik! *A fésűsmerinók nemesítése során el kell ismerni a hasznosítás elsődlegességének elvét.* Ebben az esetben akár az évi egyszeri elletés és fejés, akár a sűrített elletés a hasznosítás iránya ne a testtömegyarapodás legyen a tenyésztértékbecslés meghatározó szempontja, hanem az anyai tulajdonságok javítása!

Két évtizede megszűntették a tenyésztésre szánt jerkék bonitálását, a törzsjuhászokat is csupán néhány éve kötelezik törzskosaik bundájának műszeres vizsgálatára. Ezért az országos merinóállománynál az elemi gyapjuszálak jelentősen durvultak, a pázmán belüli kiegyenlítettség kifogásolható; 15–20%-ra becsülhető a nemezes bundák gyakorisága, melyek csupán féláron, alminőség gyanánt értékesíthetők. Az ország 1987 évi teljes gyapjűtermelésének átlagos fűrthosszúsága a GYVT minősítése szerint 5,3 cm, tehát nem éri el a fésűs követelményszintet, a 23,42 nukronos átlagos fűrthfinomság pedig csak azért nem durvább, mert a gyapjútételek többsége hűtlen. A 22,7%-os alminőség és a 42%-os rendement a gazos legelőkről és az elégtelen almozásról árulkodik.

Az ipar 1989-ben is határozottan leszögezte, hogy merinó minőségű finom gyapjúra van szüksége. A nemzetközi piacokon jegyzett fésűs hosszúságú, 22 mikron finomságú tisztagyapjú ára 1983 és 1989 között 122%-kal, a 26 mikron finomságú fésűs tisztagyapjú ára csupán 57%-kal nőtt. Amennyiben a gyapjűfeldolgozóipar nem fizeti meg a hazai gyapjűt és külföldön kell jobb vevőt keresnünk, a juhállományunk gyapjűt mindenképpen finomítani érdemes. A nemzetközi gyapjűárak alakításában a finomságnak az eddigi hazainál jelentősebb a szerepe, mint a fűrthosszúságnak!

Haszonállatelőállító keresztezések. A jól gondozott és jól takarmányozott fésűs merinó 120–130%-os szaporulati arányra, sűrített elletés esetén 1,2–1,3 ellési forgóra,

3. táblázat

Ugyanazon a telepen levő fésűsmerinó és booroola keresztezett anyák szaporulati mutatóinak alakulása (Csenger, Tibota, 1987/88 évek)

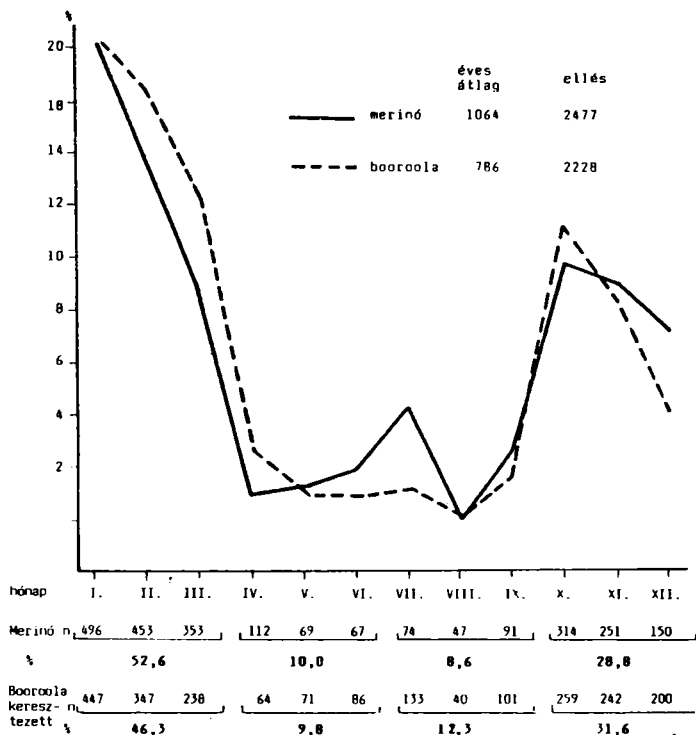
	Merinó (1)			Booroola keresztezett (2)		
	1987	1988	összesen illetve átlag (3)	1987	1988	összesen illetve átlag (3)
Anyák átlagos száma (4)	1281	849	1064	750	823	786
Ellések száma (5)	1715	762	2477	1239	989	2228
Született bárány (6)	2220	1012	3232	1885	1585	3470
Szaporulati arány (7)	129	132	131	152	160	156
Anyánkénti éves született (9)	1,73	1,19	1,51	2,51	1,92	2,20
szaporulat (8) választott (10)	1,39	0,95	1,21	1,65	1,39	1,51

Reproduction parameters of fine wool merino and booroola crossed ewes kept on the same farm (Csenger and Tibota Farms, 1987/1988)

merinos (1), booroola crossed (2), all or average (3), average number of ewes (4), number of lamblings (5), lambs born (6), lambs per 100 ewes (7), annual lambs produced by one ewe (8), born (9), weaned (10)

fejés esetén 40–50 liter kifejt tej termelésére képes. Ha bárki ezeket a hozamokat keveseli, és jobb tartás-takarmányozási feltételeket képes teremteni, úgy a fajlagos hozamok közvetlen haszonállatelőállítás-keresztelés esetében, a vágóbárányok gyarapodása 10–15%-kal javítható. Közvetlen húscélú keresztezések apai partnereként csupán három, az országban tenyésztett fajta jöhet számításba; a húsmerinó, a német feketefejú hús és suffolk. A húsmerinótól várható a legcsekélyebb hozamnövekedés, a suffolk fajtától a legnagyobb. Ez utóbbi jóval nagyobb igényeire azonban tekintettel kell lenni. Az is köztudomású, hogy a suffolk kosok párzási kedve tavasszal és nyáron jelentősen alábbhagy. A keresztezett bárányok az élve szállítást nehezen viselik el. Közvetett – háromfajtás – keresztelés esetén a fajlagos hozamok további jelentős növelésére kínálkozik lehetőség. E téren Anglia juhtenyésztése évek óta kiváló példaként szolgálhat.

A tejelő irányú keresztezéseknek a megfelelő fajta megválasztásában egyenlőre igen nagy a kockázata. A magán juhtartók számára erre akkor nyílna lehetőség, ha a keresztelésből származó és nyáron közös nyájban legelő anyák gépi fejését megvalósíthatnák. A húshasznú keresztezések útja már jóval kitaposottabbnak bizonyult. Rendelkezésre áll ugyanis a merinó szapora – booroola – fajtaváltozata, amellyel a keresztelés első nemzedékéből származó anyák testtömegében mutatkozó különbség jelentéktelen; a fésűs anyáké 52 kg, a keresztezetteké 50 kg volt 1988-ban, a zsíros gyapjútermelés viszont 10%-kal, a tiszta gyapjútermelés 11%-kal javult. A csengeri Lenin Tsz merinó és

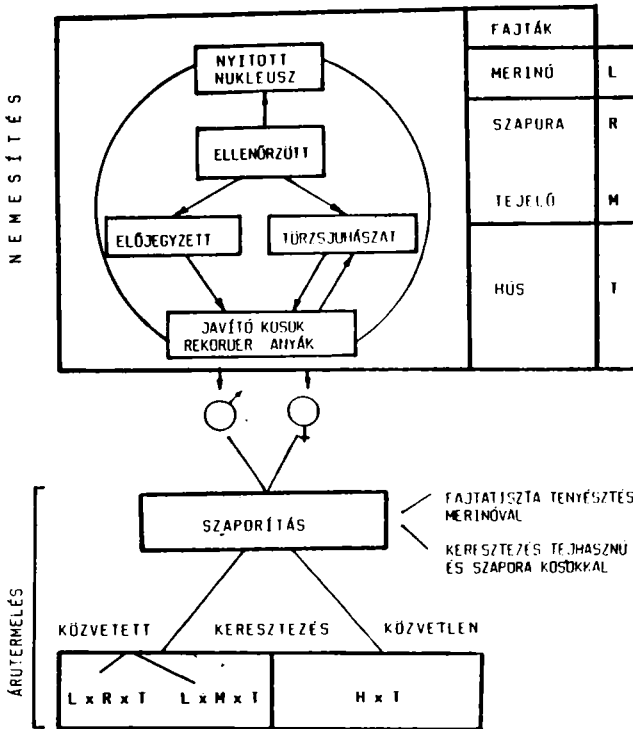


1. ábra. Egy telepen elhelyezett merinó és booroola a keresztetett anyák elléseinek havi megoszlása

booroola keresztetett juhállományának 1988 évi teljes gyapjútermését leválogatták, ki-mosták és fésűszalaggá dolgozták fel. E vizsgálatok néhány közérdeklődésre számot tar-tó mutatóját szeretném a 2. táblázatban ismertetni. A csengeri Lenin Tsz által rendelkezésre bocsájtott adatok szerint az első keresztetettek jelentkezése – 1984. óta – az egy anyára eső gyapjúértékesítés 676 Ft-ról 1988. évig 1206 Ft-ra emelkedett, 78%-kal javult!

Látványos javulás következett be a szaporulati mutatókban is, ha egy telepen tartott merinók és booroola keresztetettek két egymást követő évi hozamait hasonlítjuk össze (3. táblázat). A szaporulati arányban 19%-os, a hasznosult bányaszaporulatban 25%-os többlet jelentkezett a booroola keresztetettek javára. A merinók és booroola ke-resztetett anyák ellésének havi megoszlásában lényeges különbséget nem találtunk, jól-lehet a keresztetettek szaporulati aránya 30%-kal túlta felül a fésűsmerinókét (1. ábra). Kétségtelen, hogy jelenleg mintegy 20% körüli bányaelhullást 15% alá kell csökkente-nünk, mert e területen a jövedelem fokozásában még jelentősek a tartalékok.

Feltehetően a magánjuhászatokban a bányók szopóskori elhullásának csökken-tése területén még jobb az esélyek.



2. ábra. Tenyésztési integráció a juhajtásban

Tenyésztési integráció. A jövőben szükség lesz jó fésűsmerinó juhászatokra, ahol koselőállítás mellett a tenyészerkének eladásához is piacot kell teremteni. Szükség lesz szapora és tejelő fajtájú kosokra közvetett haszonállatelőállító-keresztezésekhez. Feltehető, hogy nem ugyanaz a tenyésztő kívánja hasznosítani a keresztezetteket, aki előállította, tehát e jerkéknek is piacra, illetve vásárlóra kell találnia. Végül más tenyésztőknek a húshasznú kosok előállítására kellene vállalkoznia. (2. ábra)

A keresztezésekben rejlő nagyobb fajlagos hozamokból származó jövedelem egy részéből a keresztezett jerkét előállító, illetve a fajtatiszta tenyésztést folytató juhászatoknak kell részesülnie. Ilyen tenyésztési és piaci integrációt várunk a szervezés alatt álló egyesületektől és a létrehozandó országos juhtenyésztési szövetségtől. Ebben a szövetségben jelentkező számos feladat megoldására az állami gazdasági és termelőszövetkezeti juhászatoknak és a magánjuhtartóknak az egyenlő esélyek elvén kell osztoznania!

Csakis ugyanazon szövetség tenyésztési osztályának lehet a feladata a tenyésztési integráció, értékesítési osztályának a keresztezett állatok értékesítéséből származó fölös és a tenyészállatok támogatása. Az igen ésszerű és gazdaságosnak ígérkező haszonállat-előállító-keresztezés fentebb sorolt feltételeinek megteremtése híján mindez csupán vágyálom marad, jöllehet számos országban, pl. Angliában, Franciaországban, Ausztráliában, Új-Zélandon a juhtartásnak más állattenyésztési ágazatokkal versenyképesnek kell lennie.

IRODALOM

1. *Bedécs I.* (1988): INNOVATEXT Textilipari Kutató Intézet jelentése az 1988. évi munkáról. Budapest.
2. *Lengyel A.* (1989): Az individuális, az anyai és típusheterózis komplex hasznosítása juhtenyésztési programokban. Kandidátusi értekezés.
3. *Székely P.* és *mtsai* (1988): A juhtenyésztés eredményei. MMI éves jelentés. Mg. Kiadó, Budapest.
4. *Végh J.* (1987): Juhágazat jövedelmezősége a csengeri Lenin Mg. termelőszövetkezetben. Gazdálkodás. Budapest. 8. 70. 22.
5. *Végh J.*–*Veress L.* (1988): Booroola merinó juh nagyüzemi tenyésztési modelljének kidolgozása és hasznosítása. OMFB 7–16–0382 kutatás-fejlesztési jelentés. Budapest.
6. *Veress L.* (1988): Juhágazatunk helyzete és kilátásai. Gazdálkodás. Budapest, 1. 14–26.

1989. évi akadémiai állattenyésztési tudományos fokozatok

Kandidátusi címet szereztek:

<i>Szücsné Péter Judit:</i> (DATE)	Az almatörköly tartósítása silózással és felhasználása a kérődző állatok takarmányozásában
<i>Pék Lajos:</i> (GATE)	Nagyüzemi tartású szarvasmarhák csülökápolási módszereinek kidolgozása
<i>El Abidy Mustag:</i> (Irak)	Különböző nevelési módszerek hatása a pulykák érték-mérő tulajdonságaira
<i>Jamil Hanna:</i> (Szíria)	A broilercsirke testtömeggyarapodásának és vágóértékének vizsgálata az ivartól és nevelési időtől függően

1989. évi állattenyésztési egyetemi doktori tudományos fokozatok

A Gödöllői Agrártudományi Egyetemen 1989. évben doktori címet szereztek:

<i>Náhlik András:</i>	Hazai muflonpopulációnk trófea-adatainak összehasonlító elemzése és a bírálati képletre vonatkozó néhány észrevétellel
<i>Vígh László:</i>	Egyes környezeti tényezők hatása a sertéshús minőségére

A Debreceni Agrártudományi Egyetemen 1989. évben doktori címet szerzett:

<i>Kovács Károly:</i>	A kocánkénti hízóalapanyag növelése mesterséges malacneveléssel
-----------------------	---

A Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Karán 1989. évben doktori címet szereztek:

<i>Balogh József:</i>	A vemhesség, valamint a szoptatás alatti eltérő színvonalú táplálékanyag-ellátás hatása a báránynyelés eredményeire
<i>Harangozó Ferenc:</i>	A kukorica és a cirok tartósítása a szilázs tömegének és minőségének javítására
<i>Dégen László:</i>	A malacnevelés és hizlalás alatti csökkentett energiaellátás hatása a hizlalási teljesítményekre
<i>Farkas László:</i>	Starterkultúrák és cukoradalékok húsipari alkalmazhatóságának vizsgálata
<i>Hullár István:</i>	A nyúltakarmányok emészthetőségét befolyásoló tényezők vizsgálata
<i>Horváth Csaba József:</i>	A tej beltartalmi jellemzőit befolyásoló néhány tényező vizsgálata tejelő állományokban

Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Mezőgazdasági Tanszék, Gödöllő
(Tanszékvezető: dr. Husti István)

Egyes evési tulajdonságok és a tejtermelés közötti összefüggések genetikai elemzése

Sántha Tünde–Czakó József

Summary

Mrs. Sántha T.—Czakó J.: GENETIC ANALYSIS OF CORRELATION BETWEEN EATING CHARACTERISTICS AND MILK PRODUCTION

The correlation between some of the eating characteristics and milk production was analysed from genetic point of view by using data of 202 daughters of 15 sires.

The size of the population was not large enough –as the authors emphasized– to come to general biological conclusions. Correlation between patterns of eating behaviour and milk production showed considerable variation. In the progeny groups of certain sires the authors found significant relations (Table 1–3.).

Size of coefficient of determination for milk production for the whole trial was 7 and 10% respect of time of eating and rumination, resp. The effect of net time of eating on time of rumination was 13%. If data of progeny groups were analysed separately, the general pattern was modified, since the authors found progeny groups, where behaviour had greater influence on milk production (Table 4.).

Fig. 1. The distribution of net time of eating and rumination the tested groups of testendants

Authors' address: University of Agricultural Sciences, Gödöllő

Bevezetés

A táplálkozással kapcsolatos viselkedési tulajdonságok – elsősorban az evés és kérődzés – valamint a termelési paraméterek közötti összefüggések gazdasági jelentőségét nem lehet figyelmen kívül hagyni. Egyik korábbi vizsgálatunkban a tehenek táplálkozási viselkedésének genetikai elemzését illetve ezeknek a tulajdonságoknak örökölhetőségét vizsgáltuk el 49 bika 2518 leány utódjánál (*Sántha–Priegerné–Keszthelyi–Czakó*, 1988). Az örökölhetőségi értékek elsősorban a kérődzés tekintetében érdemelnek a szelekciós munkában figyelmet.

Az irodalmi adatok szerint a kérődzőknél az evés és kérődzés ideje, gyakorisága hasonló genetikai befolyás alatt áll (*Warwick et al.*, 1975; *Gonyou*, 1980; *Coppcock et al.*, 1981). Ezekben a tulajdonságokban az örökölhetőségi érték magas, a genetikai variancia meglehetősen kicsi. A külföldi irodalmi adatok mind kislétszámú populáció

Egyes évesi viselkedési tulajdonságok és a termelési paraméterek közötti összefüggések bikacsoportok szerinti bontásban („A” gazdaság, kötött tartás, holstein-fríz)

Bika száma (1)	Tehek száma (2)	Összefüggés a paraméterek között (3)	r	\bar{x}	\bar{y}	v% (x)	v% (y)
4285	9	kérődzés ideje-tejtermel. (4)	0,52*	337,0	6598	4,2	0,6
	9	nettó évesi idő-tejterm. (5)	0,25	271,7	6598	2,5	0,6
	9	kérődzés ideje-zsír% (6)	0,38	337,0	3,48	4,2	5,1
	9	nettó évesi idő-kérődz.-ig eltelt idő	-0,09	271,7	40,3	2,5	9,7
	9	nettó évesi idő-kérődzési idő (8)	0,70*	271,7	337,0	2,5	4,2
4804	10	kérődzés ideje-tejterm. (4)	0,03	335,5	7015,7	4,8	0,6
	10	nettó évesi idő-tejterm. (5)	0,28	267,9	7015,7	5,6	0,6
	10	kérődzés ideje-zsír %	-0,06	335,5	3,40	4,8	10,4
	10	nettó évesi idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	0,09	267,9	40,6	5,6	15,7
	10	nettó évesi idő-kérődzési idő (8)	-0,18	267,9	333,5	5,6	4,8
4796	13	kérődzési ideje-tejterm. (4)	0,18	335,1	5928,3	4,5	0,6
	13	nettó évesi idő-tejterm. (5)	-0,05	275,8	5928,3	4,2	0,6
	13	kérődzés ideje-zsír% (6)	0,24	335,1	3,58	4,5	12,0
	13	kérődzési idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	0,47	275,8	38,7	4,2	19,1
	13	nettó évesi idő-kérődzési idő (8)	-0,26	275,8	335,1	4,2	4,5
3540	6	kérődzési idő-tejterm. (4)	0,46*	336,6	5912,8	4,4	0,5
	6	nettó évesi idő-tejterm. (5)	0,41*	259,4	5912,8	3,8	0,5
	6	kérődzési idő-zsír % (6)	0,12	336,6	3,28	4,4	8,6
	6	nettó évesi idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	0,87	259,4	38,7	3,8	8,6
	6	nettó évesi idő-kérd. idő (8)	0,22	259,4	336,6	3,8	4,4
3584	15	kérődzési idő-tejterm. (4)	0,28	325,9	6794,1	6,2	0,5
	15	nettó évesi idő-tejterm. (5)	0,27	268,3	6794,1	6,0	0,5
	15	kérődzési idő-zsír % (6)	0,03	325,9	3,41	6,2	8,7
	15	nettó évesi idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	-0,19	268,3	38,6	5,0	14,0
	15	nettó évesi idő-kérődz. idő (8)	-0,12	268,3	325,9	5,0	6,2

*A korreláció P=0,5 szinten szignifikáns (9)

Correlations among eating characteristics and production parameters of bulls according to groups (Farm „A”, tied down system, Holstein Friesian)

number of the sire (1), number of cows (2), correlations between parameters (3), duration of rumination-milk production (4), net time of eating-milk production (5), duration of rumination-butter fat % (6), net time of eating-time till onset of rumination (7), net time of eating-duration of rumination (8), *-correlation is significant at P=0.05 (9)

2. táblázat

Egyes evési viselkedési tulajdonságok és a termelési paraméterek közötti összefüggések bikacsoportok szerinti bontásban („B” gazdaság, kötött tartás magyar tarka x holstein-fríz R₁)

Bika száma (1)	Tehe-nek száma (2)	Összefüggés a paraméterek között (3)	r	\bar{x}	\bar{y}	v% (x)	v% (y)
3575	14	kérődzési idő tejterm. (4)	0,20	222,2	4313,7	15,9	19,2
	14	nettó evési idő-tejterm. (5)	0,16	277,8	4313,7	16,7	19,2
	14	kérődzési idő-zsír % (6)	0,14	222,2	4,30	15,9	8,7
	14	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	-0,28	277,8	18,6	16,7	42,2
123	19	nettó evési idő-kérődz. idő (8)	-0,76*	277,8	222,2	26,7	15,9
	19	kérődzési idő-tejterm. (4)	0,63*	195,3	4686,2	27,2	19,3
	19	nettó evési idő-tejterm. (5)	0,29	272,8	4821,3	18,6	17,0
	19	kérődzési idő-zsír % (6)	0,21	182,7	4,22	33,0	6,7
124	19	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	-0,20	269,3	27,5	19,4	55,6
	19	nettó evési idő-kérődzési idő (8)	-0,22	272,8	182,7	18,6	33,0
	19	kérődzési idő-tejterm. (4)	-0,02	212,2	4634,5	14,6	1,4
	19	nettó evési idő-tejterm. (5)	-0,05	255,1	4634,5	8,3	1,4
633	10	kérődzési idő-zsír % (6)	0,19	212,2	4,31	14,6	9,3
	10	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	-0,62	255,1	23,3	8,3	21,6
	10	nettó evési idő-kér. idő (8)	-0,73	255,1	212,2	8,3	14,6
	10	kérődzési idő-tejterm. (4)	0,15	188,8	4188,5	29,2	13,5
634	10	nettó evési idő-tejterm. (5)	0,60*	252,2	4188,5	15,9	13,5
	10	kérődzési idő-zsír % (6)	-0,33	188,8	4,40	29,7	8,0
	10	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	-0,60	253,0	21,4	17,6	34,2
	10	nettó evési idő-kér. idő (8)	0,33	252,2	188,8	15,9	29,2
1634	7	kérődzési idő-tejterm. (4)	0,47*	218,7	4384,1	14,2	22,5
	7	nettó evési idő-tejterm. (5)	0,32	265,2	4384,1	13,8	22,5
	7	kérődzési idő-zsír % (6)	0,31	218,7	4,16	14,2	11,7
	7	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	-0,38	265,2	15,5	13,8	63,0
1125	7	nettó evési-idő-kér. idő (8)	-0,23	265,2	218,7	13,8	14,2
	19	kérődzési idő-tejterm. (4)	0,17	214,7	4563,3	14,0	18,3
	19	nettó evési idő-tejterm. (5)	0,14	273,7	4563,3	8,6	18,3
	19	kérődzési idő-zsír % (6)	0,15	214,7	4,40	14,0	10,1
19	19	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (7)	-0,37	272,1	22,3	8,0	59,6
	19	nettó evési idő-kér. idő (8)	0,15	273,7	214,7	8,6	14,0

A korreláció P = 0,5 szinten szignifikáns (9)

Correlation among eating characteristics and production parameters of bulls according to groups (Farm „B”, tied down system, Hungarian Simmental x Holstein Friesian R₁) identical with Table 1. (1-9)

**Egyes evési viselkedési tulajdonságok és a termelési paraméterek közötti
összefüggések bikacsoportok szerinti bontásban
(kötetlen tartás, holstein-fríz)**

Bika száma (1)	Tehe- nek száma (2)	Összefüggés a paraméterek között (3)	r	\bar{x}	\bar{y}	v% (x)	v% (y)
5319	12	kérődzés ideje-lakt. term. (4)	0,14	67,0	6770,5	42,9	21,7
	12	nettó evési idő-lakt. term. (5)	0,33	98,4	6770,5	25,3	21,7
	12	kérődzési idő-zsír % (6)	0,27	67,0	3,70	42,9	14,5
	12	kérődzési idő-perzisztencia (7)	0,41	67,0	67,4	42,9	8,8
	12	nettó evési idő-perzisztencia (8)	0,51	98,4	67,4	25,3	8,8
	12	nettó evési idő-kérődz. idő (9)	0,16	267,0	331,1	25,3	42,9
5088	14	kérődzés ideje-laktációs term.	-0,34	47,9	6450,3	51,7	21,7
	14	nettó evési idő-lakt. term. (5)	0,03	92,2	6450,3	21,8	21,7
	14	kérődzési idő-zsír % (6)	-0,01	47,9	3,91	51,7	8,5
	14	kérődzési idő-perzisztencia (7)	-0,47	47,9	67,0	51,7	7,7
	14	nettó evési idő- perzisztencia (8)	-0,19	92,2	67,0	21,8	7,7
	14	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (9)	-0,24	92,2	34,5	21,8	39,8
	14	nettó evési idő-kérődz. ideje (9)	0,53*	278,5	329,6	21,8	51,7
3545	19	kérődzés ideje-lakt. term. (4)	0,05	45,3	6147,3	21,8	19,6
	19	nettó evési idő-lakt. term. (5)	-0,14	93,9	6147,3	16,1	19,6
	19	kérődzés ideje-zsír % (6)	-0,12	45,3	3,92	21,8	8,4
	19	kérődzés ideje-perzisztencia (7)	-0,34	45,3	69,0	21,8	10,7
	19	nettó evési idő-perzisztencia (8)	0,04	93,9	69,0	16,1	10,7
	19	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (9)	-0,33	93,9	40,4	16,1	39,7
	19	nettó evési idő-kérődz. ideje (9)	-0,31	301,2	328,4	16,1	21,8
4902	16	kérődzés ideje-laktációs term. (4)	-0,37	37,5	7116,6	46,2	25,2
	16	nettó evési idő-lakt. term. (5)	0,22	94,2	7116,6	30,6	25,2
	16	kérődzési idő-zsír % (6)	-0,04	37,5	3,84	46,2	8,3
	16	kérődzési idő-perzisztencia (7)	-0,38	37,5	70,0	46,2	14,5
	16	nettó evési idő-perzisztencia (8)	0,26	94,2	70,0	30,6	14,5
	16	nettó evési idő-kérődz.-ig eltelt idő (9)	-0,36	94,2	43,7	30,6	43,7
	16	nettó evési idő-kér. ideje (9)	-0,29	299,6	341,2	30,6	46,2

Correlations among eating characteristics and production parameters of bulls according to groups (loose keeping, Holstein Friesian)

identical with Table 1. (1-3), duration of rumination-lactational milk production (4), net duration of eating-lactational milk production (5), duration of rumination-butter fat %, x (6), duration of rumination-persistency (7), net duration of eating-persistency (8), net duration of eating-duration of rumination (9).

4. táblázat

Az egyes evési viselkedési tulajdonságok determinációs koefficienseinek alakulása
bika utódcsoportok szerinti bontásban

Determinációs koefficiens (r_2)			
A bika száma (1)	Nettó evési idő – tejtermelés (3)	Kérődzési idő – tejtermelés (4)	Nettó evési idő – kérődzési idő (5)
4285	0,06	0,27	0,49
4804	0,08	–	0,03
4796	–	0,03	0,07
3540	0,17	0,21	0,05
3584	0,07	0,08	0,01
3575	0,03	0,04	0,57
4123	0,08	–	0,05
2124	–	–	0,07
2633	0,36	0,03	0,11
2634	0,10	0,22	0,05
4125	0,02	0,03	0,02
5319	0,11	0,02	0,03
5088	–	0,11	0,28
3545	0,02	–	0,10
4902	0,05	0,14	0,08

Determination coefficients of eating characteristics according to progeny groups of sires tested

number of the sire (1), determination coefficient (2), net duration of eating–milk production (3), duration of rumination–milk production (4), net duration of eating–duration of rumination (5)

vizsgálatát ismertetik, amelyekben az emberi beavatkozás a tehenek természetes életmódjába jóval kisebb, mint ami a hazai nagyüzemekben szokásos.

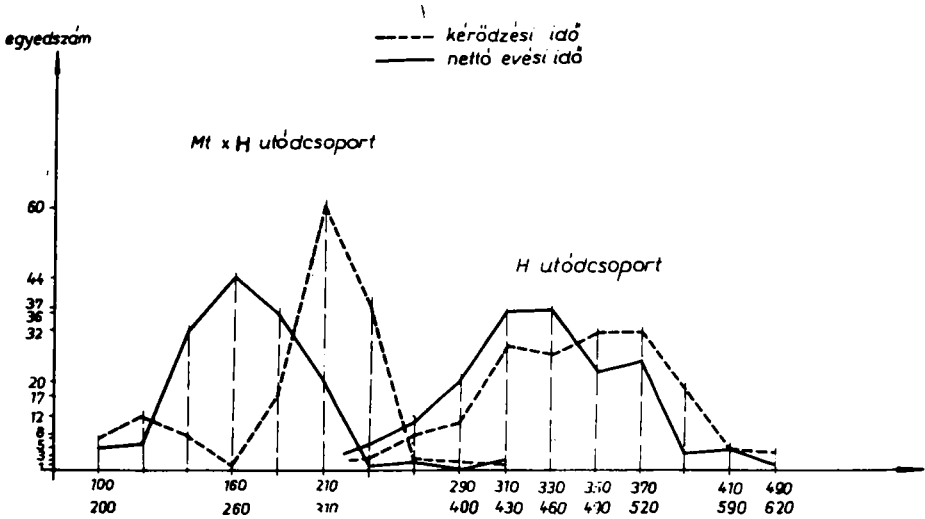
Az eltérő tartási körülmények készítettek arra, hogy három hazai nagyüzemben a tejtermelés és az evési tulajdonságok közötti összefüggéseket ugyancsak megvizsgáljuk.

Saját vizsgálatok

A vizsgálatokat 15 bika 202 termelő leányutódjával végeztük el. Az „A” gazdaságban a holstein-fríz teheneket kötötten tartották. Az öt bika utódainak átlagos termelése 6450 kg tej. A „B” gazdaságban ugyancsak kötött tartásban magyartarka x holstein-fríz R₁ tehenek voltak. A hat bika utódainak átlagos tejtermelése: 4461 kg. A „C” gazdaságban kötetlen tartásban holstein-fríz teheneket vizsgáltunk. A négy bika utódainak átlagos tejtermelése: 6621 kg.

A teheneknél a netto evési időt, a kérődzési időt, a netto evés befejezésétől a kérődzés megkezdéséig eltelt időt vizsgáltuk. A viselkedési mintázatok megfigyelése három egymást követő napon át, 24 órán keresztül ötperces időközökben történt. Az adatokat biometriai módszerrel dolgoztuk fel.

A vizsgálat eredményét az 1., 2., 3. táblázatokban állítottuk össze. Szeretnénk megjegyezni, hogy az adatok csak tájékoztató jellegűek. A populáció nem nagy, emiatt ada-



I. ábra. A nettó evési idő és a kérődzési idő eloszlása a vizsgált utódcsoportokon

taink elsősorban figyelemfelkeltőek további vizsgálódáshoz, és néhány elentmondónak látszó adat tisztázásához.

A három táblázat adatait elemezve, azt találtuk, hogy a kérődzési idő és a tejtermelés közötti összefüggések változóak. Az összefüggések nem minden esetben szignifikánsak. A kötött tartású holstein-fríz tehéneknél két bika utódainál közepes korreláció tapasztalható, háromnál az összefüggés alacsony. Az R_1 konstrukcióban is csak két bika utódainál van jelentősebb összefüggés (0,63 és 0,47). A kötetlen tartású holstein-fríz tehéneknél az összefüggések még kisebbek. A netto evési idő és a tejtermelés között a kötött tartásban több gyenge közepes összefüggés tapasztalható. A nettó evési idő és a kérődzési idő közötti korrelációs érték két bika utódainál (0,70; 0,53) közepes erősségű. Az összefüggés szignifikáns. A többiekénél gyenge összefüggés található. A „B” gazdaságban a 3575 számú bika utódainál jelentős negatív összefüggést tapasztaltunk a netto evési idő és a kérődzési idő között (-0,76).

A kötött tartásban hat bika utódcsoportjában is a netto evési idő és a kérődzési idő közötti összefüggések negatívak. A hosszabb evési idő; rövidebb kérődzési idővel párosult. Tapasztalatok szerint hosszabb ideig evő állatok általában hosszabb ideig kérődznek. Az eltérő viselkedés, vagyis a hosszabb evés és rövidebb kérődzés – jóllehet az összefüggések nem szignifikánsak – nem hagyható figyelmen kívül még akkor sem, ha ez kivételnek számít. Nem lehet kizárni ugyanis azt, hogy egyes részpopulációkban (bika utódcsoportokban) az evés és ehhez kapcsolódó kérődzés, mint a tulajdonságpár nem együttesen változik. Természetesen ezt a megfigyelést további kontrollvizsgálatnak kell alávetni.

Ha az egész állományra vonatkozó nettó evési idő és kérődzési idő eloszlását vizsgáljuk, akkor azt találjuk, hogy e két viselkedési tulajdonság megjelenése elég egyöntetű (I. ábra), megközelítik a normál eloszlást. A vizsgált tehének 12–16%-ában a nettó evési idő nagyobb, mint a kérődzési idő, ami a korrelációs érték jellegét megerősíti.

Következtetések

Amint ez a táblázatokban bemutatott adatokból kitűnik az egyes táplálkozási viselkedési tulajdonságok tejtermeléssel való összefüggése meglehetősen változatos. Nehezíti a következtetések levonását az is, hogy meglehetősen kis létszámú populációról van szó, bár a viselkedés vizsgálatokban egy ilyen nagyságrendű vizsgálati anyag már nem csekély. Kötetlen tartásban vannak bika utódcsoportok, amelyeknél az evési idő hosszabb, mint a kérődzési idő. A megfigyelés pontatlanságát ki kell zárnunk. Feltételezhető, hogy – vizsgálati anyagunkban úgynevezett „korrelációtörő” bikákkal találkozunk. Ezt azonban ebből a vizsgálati anyagból csak igen erős megszorítással szabad felételezni.

Azt is megvizsgáltuk, hogy az egyes tulajdonságpárokban milyen értékű, az úgynevezett determinációs koefficiens (4. táblázat). Ha a tulajdonságpárokban az egymást meghatározó szerepet vizsgáljuk, akkor az egész vizsgálati anyagra nézve a netto evési időnek a tejtermelésre gyakorolt befolyását 7%-osnak, a kérődzésnek a tejtermelés megjelenésében betöltött szerepét 10%-nyi értékűnek, és a nettó evési időnek a kérődzésre gyakorolt hatását 13%-nak találtuk. A tejtermelés fenotípusos megjelenésében tehát ezek a tulajdonságok ilyen mértékben vesznek részt. Ha az egyes bikák utódainál kapott értékeket nézzük, akkor ez a kép már módosul, mert vannak bika utódcsoportok, amelyekben a viselkedésnek nagyobb szerepe van a tejtermelés alakításában.

Mivel nem kétséges, hogy az ezredfordulóra a genetikai képességek korlátait elsősorban a tartástechnológiák fogják jelenteni, meg kell jobban ismerni a gazdasági állatok viselkedési tulajdonságainak genetikai értékét, hogy azokat a termelésben hasznosítani tudjuk.

A triticales tápláléértéke a sertések és kérődzők takarmányozásában

A triticales iránti érdeklődés részben annak köszönhető, hogy a könnyű talajokon nagyobb hozamot ad a búzához képest, a hőmérsékleti zónákkal szemben kevésbé érzékeny, azonkívül a trágyázás és növényvédelem szempontjából kisebb igényű. Ezekhez járul még, hogy a vegetációs időszakban nyúló folyékony trágyázást és a téli hideget jól tűrő, betegségekkel szemben ellenálló, azonkívül az aminosav-összetétele a búzához képest kedvezőbb. Ez utóbbinak természetesen csak az egygyomrú állatok takarmányozásában van jelentősége.

A búzával és rozssal való összehasonlításakor megállapították, hogy a vizsgált triticales fajták (Salvo, Lasko, Clercal, Lokal) táplálóanyag-összetétele nagyjából megegyezik a két gabonafajtáéval, lizintartalmuk mintegy 18%-ban haladja meg a búzáét, a többi esszenciális aminosavban csak lényegtelen eltérést állapítottak meg. A sertés anyagforgalmi kísérletek szerint a triticales fajták táplálóanyagának emészthetősége a gabonamagvakra jellemző, a nyersfehérje 83–86%-ban, a nyerszsír 65%-ban, a nyersrost 26–36%-ban, a nitrogénmentes kiv. anyagoké mintegy 93%-ban és az organikus anyagok 89–91%-ban emészthetők.

A kalorimetriás vizsgálatok szerint a triticales fajták burttó energiájának emészthetősége 86,4%-os ($s=0,95$).

A triticales tápláléértékét a kérődzők takarmányozásában ürökkel végzett anyagforgalmi kísérletekben határozták meg és hasonlították össze a búzáéval. Az eredmények szerint a triticales táplálóanyagának emészthetősége megegyezik a búzáéval, vagyis valamelyest meghaladja a többi gabonaféle tápláló-, illetve energiatartalmát. Keményítőértékben kifejezve (az NSZK-ban a szarvasmarhahizlalásban a kem. érték van érvényben) a triticales mintegy 7–8%-kal haladja meg az árpa energiatartalmát (triticales 860 g/kg, árpa = 800 g/kg kem. ért.) és alig marad el a búzáétól.

A kísérleti eredményeket figyelembe véve a triticales termesztés más takarmánygabonákkal szemben előnyös lehet a már vázolt tulajdonságai alapján.

Az NSZK-ban jelenleg 5 triticales fajtát fogadtak el és ezek mindegyike helyettesítheti a búzát a sertés és szarvasmarha takarmányozásban.

BIBL.: Burgstaller, G., Böhm, M., Propstmeier, G.: Untersuchungen zur Verdaulichkeit und zum Futterwert von Triticales für Schweine und Wiedenkauer. Das Wirtschaftseigene Futter 35. 2. 101–107. Frankfurt/M.

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

Értékmérő tulajdonságok közötti összefüggések elemzése charolais, hereford és limuzin fajtájú tenyészbika-jelöltek központi sajátteljesítmény-vizsgálata során

Tózsér János–Nagy Nándor–Ravasz Tiborné

Summary

Tózsér J.–Nagy N.–Mrs. Ravasz T.: CORRELATIONS AMONG TRAITS OF MERITS IN THE SELF-PROGENY TEST OF CHAROLAIS, HEREFORD AND LIMOUSINE SIRE CANDIDATES

The authors analysed the main parameters of merit and their correlations by using data of Charolais (n=95), Hereford (n=55) and Limousine (n=120) sire candidates tested in the Central Progeny Test Station in the period of 1982 and 1987. Correlations among weight gain, feed intake and FCR was analysed.

Sire candidates were kept in individual boxes with ad lib. concentrate and rationed maize silage and meadow hay feeding.

Following conclusions were obtained:

In the intensive rearing-fattening medium rate, positive correlation was found between weight gain and concentrate consumption ($r=0.441$) which refers to the opportunity of direct selection for FCR.

Direct selection for FCR can be based both on the average feed intake and feed conversion rate since these two parameters show medium-close positive correlation ($r=0.613$).

Authors' address: University of Agricultural Sciences, Gödöllő

Bevezetés

A téma felvetése és indoklása. Az állattenyésztés minden területén fontos a szelekció eredményessége miatt az, hogy a tenyésztő – adott fajra, illetve fajtára vonatkozóan – ismerje a gazdaságilag fontos tulajdonságok, az alapvető értékmérők közötti összefüggések nagyságát és irányát.

Nincs ez másként a specializált húshasznosítású szarvasmarhafajták (charolais, hereford, limuzin stb.) nemesítésében sem. E fajták ún. többlépcsős teljesítményvizsgálati rendszerében a növendékbikák központi teljesítményvizsgáló állomáson történő felnevelése, és összehasonlító vizsgálata teremti meg annak lehetőségét, hogy az értékmérők közötti összefüggések nagyságáról, illetve az egyes tulajdonságok öröklődhetőségi értékéről egkorábban szerezzünk információkat.

Az STV alatti takarmányfogyasztás és -értékesítés,
valamint a tömeggyarapodás öröklődhetőségi értékei és összefüggései

Tulajdonságok (1)	Fajta (2)	Öröklődhetőség (h^2) (3)	Korrelációk (r) (4)	
			Tömeggyarapodás (5)	Tak. értékesítés (6)
Takarmányfogyasztás (7)	Húsfajták (USA) (10)	0,49	+0,73	-0,30
Takarmányértékesítés (8)	Húsfajták (USA) (10)	0,37	+0,37	-
	Kettős hasznúak (Európa) (11)	0,44	+0,78	-
Tömeggyarapodás (9)	Húsfajták (USA) (10)	0,49	-	-
	Kettős hasznúak (Európa) (11)	0,54	-	-

Forrás: Menissier et al. 1986 (12)

h^2 values of feed consumption, FCR and weight gain in the period self performance test and correlations among the parameters

characteristics (1), breed (2), hereditability (h^2) (3), correlations (4), weight gain (5), FCR (6), feed consumption (7), FCR (8), weight gain (9), beef breeds (USA) (10), dual purpose breeds (Europe) (11), source: Menissier et al., 1986 (12)

A takarmányfogyasztás, a takarmányértékesítés, valamint a tömeggyarapodás összefüggésrendszerének, illetve e tulajdonságok öröklődhetőségi értékének bemutatásához Menissier és mtsainak – világirodalmi adatokat szintetizáló – munkájára szeretnénk nagy mértékben támaszkodni (1. táblázat). Az 1. táblázat adatai jól tükrözik a „tenyésztői köztudatban” elfogadott öröklődhetőségi jellemzőket, vagyis a takarmányfogyasztásban, illetve - értékesítésben a 0,3–0,4-es, míg a tömeggyarapodásban a 0,4–0,5-ös h^2 értéket.

Az értékmérő tulajdonságok közötti összefüggéseket tekintve, ugyancsak kifejezésre jut pl. a tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés, illetve a takarmányfogyasztás, tömeggyarapodás közötti szoros pozitív irányú kapcsolat. A húshasznítású fajtákban azonban a tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés között megállapított 0,37-es korrelációs érték jelentős mértékben eltér (kisebb) a kettőshasznításban megállapítottól. Ezzel kapcsolatban a francia kutatók annak a véleményüknek adnak hangot, hogy hasznosítási iránytól függően változhat a takarmányértékesítő képességre irányuló ún. közvetett szelekció (tömeggyarapodáson keresztül) alkalmazhatóságának lehetősége. Ugyanis arról van szó, hogy a kicsi korrelációs érték miatt az ún. közvetett szelekció nem lehet hatékony jelen esetben a húshasznú fajtában. Ilyen esetben a takarmányértékesítésre irányuló közvetlen szelekciót célszerűbb alkalmazni, mert ez kétszer hatékonyabb lehet a közvetettnél, mivelhogy nemcsak a tömeggyarapodás növekedéséhez vezet, hanem a takarmányfogyasztás csökkenéséhez is.

Hazai kettős- és húshasznú hegyitarka tenyészbika-jelöltek takarmányértékesítését (fajlagos keményítőérték hasznosítását) elemző publikációk 4–15%-os varianciáról számoltak be (Wolf, 1978, Szerdahelyi, 1987). Buzás (1989) kettőshasznosítású magyartarka növendékbikák 1 kg tömeggyarapodásra jutó abrakfogyasztását –28%-os relatív szórás mellett – 4,7 kg-nak találta. Ugyancsak számottevő változatosságot tapasztalata a charolais, hereford és limuzin fajták tömeggyarapodási nettóenergia értékében ($cv\%=20$,

32, 24) (Nagy–Ravaszné–Tözsér, 1987). Szerzők mindegyikének javaslata szerint a takarmány-hasznosításban tapasztalható jelentős variancia miatt, indokolt a tenyészállat-jelöltek egyedi takarmányfogyasztásának mérése és annak szelekciós alkalmazása.

Az előzőekben tárgyalt értékmérők öröklődhetőségi értékei, illetve a köztük megállapított korrelációk azt igazolják, hogy különösen központi állomáson végrehajtott sajátteljesítmény-vizsgálatokban lehet hatékony szelekciót elérni.

A fejlett állattenyésztéssel rendelkező országok (Belgium, Franciaország, NSZK, Kanada) STV-rendszerében figyelembe vett értékmérő tulajdonságokat áttekintve megállapítható, hogy a takarmányértékesítő képesség fejlesztésére a belgiumi és részben a francia vizsgálati (a mesterséges termékenyítésre szánt bikák szelekciós programja) rendszer közvetlen módon törekszik (takarmány-fogyasztás mérése). Ezzel szemben a dán és kanadai ellenőrzésben – az ultrahangos hátfaggyú, valamint a rostélyos-keresztmetszet mérés révén – ezen értékmérő javítása közvetett módon történik (Hanset, 1987, Menisier et al., 1986, Andersen, 1988, Rapport des Test Hiver, 1989.).

Az egyes értékmérő tulajdonságok közötti kapcsolatok feltárása és azok szelekcióban történő felhasználása, a nemesítő munka alapját képezi. Ezért vizsgálatunk homlokterébe a következők kerültek:

1. Az egyes specializált húshasznú fajtákban (charolais, hereford, limuzin) milyen mértékű és irányú összefüggések léteznek az alábbi értékmérő tulajdonságok között:

- vizsgálat alatti tömeggyarapodás kapcsolata egyrészt az átlagos, illetve a fajlagos tápfogyasztással másrészt a tömeggyarapodási nettóenergiával,
- az átlagos és a fajlagos tápfogyasztás közötti összefüggés jellege és nagysága,
- az átlagos tápfogyasztás és a tömeggyarapodási nettóenergia kapcsolata,
- valamint a 365 napra korrigált testtömeg viszonyossága az előbb említett értékmérő tulajdonságokkal.

2. Tendenciában – az egyes fajtákban megállapított kapcsolatokhoz képest – hasonló összefüggések mutathatók-e ki az egyes charolais, illetve limuzin fajtájú apai féltestvér tenyészvonalakban (a fajták geneológiai csoportjában).

Saját vizsgálatok

A vizsgálatok anyaga és módszerei. Vizsgálataink alapadat-bázisát az 1982/83–1986/87. évekre vonatkozóan a Szekszárdi Állattenyésztő Vállalat Bordópusztán működő teljesítmény-vizsgáló állomása bocsátotta rendelkezésünkre. A charolais, hereford és imuzin fajtákra vonatkozó STV-teszt alapadatok az alábbiak voltak: beállítási életkor és testtömeg, vizsgálatvégi kor és testtömeg, havonkénti élőtömeg mérlegelések és havi, illetve halmozott takarmányfogyasztások.

Az egyes húshasznú fajták alapstatisztikai mutatóinak értékelését, illetve a fajták közötti különbségek feltárását, egy korábbi időszakban már elemeztük és az eredmények publikálásra is kerültek (Nagy–Ravaszné–Tözsér, 1987, 1988). Az adatok részletezésétől eldologoztatban eltekintünk, ezek a 2. táblázatban láthatók.

Az STV teszt értékmérő tulajdonságok közötti összefüggéseket – különböző kombinációkban – kéttényezős lineáris regresszió-analízissel tártuk fel.

Az eredmények bemutatása. A három fajta 1982–87. években elért teljesítménye

Charolais, hereford és limuzin fajtájú tenyészbika-jelöltek fontosabb paramétereit
központi saját-teljesítményvizsgálat során
(182/83–1986/87. Boród K.–STV)

Fajták (1)	Egyed- szám (2)	Beállí- tási élet- kor, nap (3)	Vizsgá- latvégi életkor, nap (4)	Beállí- tási tömeg, kg (5)	Vizsgálat- végi (éves) tömeg, kg (6)	Vizsgálat alatti (8–12 havi é.-kor. köz.) (17)	
						átlagos tömeg- gyar. g/nap (8)	átlagos STV-táp- fogy. kg/nap (9)
Charolais (eh)	95	260	360	319	502	1808	8,04
Hereford (he)	55	270	372	267	433	1653	8,35
Limuzin (li)	120	278	376	342	504	1673	7,99
Együttesen: (10)	270	270	370	319	489	1716	8,08

Megjegyzés: Napi tömeggyarapodási nettó energia (NEg, MJ) (11)

eh = 23,33

he = 25,70

li = 22,10

együttesen = 23,27 (12)

Some parameters of Charolais, Hereford and Limousine sire candidates in the self performance test (Boród Central Performance Test Station, 1982/83–1986/87.)

breeds (1), number of bulls (2), age at start, days (3), age at end of the test, days (4), weight at start (5), weight at the end of the test (6), in the period of the test (between 8 and 12 month of age) (7), average daily weight gain, g/day (8), average concentrate consumption, kg/day (9), foot note: net energy for the daily weight gain (NEg, MJ) (11), all (12)

alapján számolt korrelációs értékek irányáról, nagyságáról, valamint azok statisztikai megbízhatóságáról – fajtánként és együttes bontásban – a 3. táblázat tájékoztat.

A szelekció szempontjából fontos néhány értékmérő tulajdonság kapcsolatát leíró regressziós egyenleteket a 4. táblázatban közöljük.

Az apai tenéyszvonalak vizsgálata kapcsán 6 charolais és 5 limuzin féltestvércsoport teljesítményeire alapoztuk az összefüggés-vizsgálatot. Ezek közül fajtánként a legtöbb ivadékot magába foglaló két tenéyszvonal korrelációs értékeit az 5. táblázatban foglaltuk össze.

Az eredmények értékelése. A 3. táblázat adatait a vizsgálat alatti tömeggyarapodás, illetve az átlagos tápfogyasztás viszonylatában vizsgálva, megállapítható, hogy e két tulajdonság között pozitív közepes, illetve laza a korrelációs kapcsolat ($r_{ch}=0,615$, $r_{he}=0,413$, $r_{li}=0,444$, $r_{270}=-0,441$). Ezzel szemben a vizsgálat alatti tömeggyarapodás és fajlagos tápfogyasztás között negatív laza, illetve közepes szorosságú összefüggést találtunk ($r_{ch}=-0,298$, $r_{he}=-0,125$, $r_{li}=-0,497$, $r_{270}=-0,386$). A hegyitarka fajtában a tömeggyarapodás és a fajlagos (abrak, illetve) tápfogyasztás között eredményeinknél szorosabb összefüggést $r=-0,66$) állapított meg Buzás, 1989. A tömeggyarapodás és a tömeggyarapodás nettóenergia között természetesen pozitív irányú az összefüggés ($r_{ch}=0,430$, $r_{he}=0,609$, $r_{li}=0,417$, $r_{270}=0,411$).

3. táblázat

Az értékmérő tulajdonságok közötti összefüggések (r -értékek, r , r^2)
 a charolais, hereford és limuzin fajtában a központi STV-állomáson
 (1982/83–1986/89. Boród K–STV)

Fajták, ill. apák (1)	Tulajdon- ságok (2)	Vizsgálat alatti tömeggy. g/nap (3)	Átlagos STV-táp- fogy., kg (4)	Fajlagos STV-táp- fogy., kg (5)	Tömeg- gyarapodási nettó energia NEg, MJ(6)	365 napra korrigált test- tömeg kg (7)
Charolais (n = 95)	1. $r =$ $r^2 =$	– –	0,615 ^d 0,378	–0,298 ^c 0,088	0,430 ^d 0,185	0,680 ^d 0,462
	2. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	0,557 ^d 0,310	0,762 ^d 0,581	0,607 ^d 0,368
	3. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	0,032 0,001
	4. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	0,236 ^b 0,056
Hereford (n = 55)	1. $r =$ $r^2 =$	– –	0,413 ^c 0,170	–0,125 0,016	0,609 ^d 0,371	0,286 ^b 0,082
	2. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	0,841 ^d 0,707	0,837 ^d 0,700	0,417 ^c 0,174
	3. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	0,287 ^b 0,082
	4. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	0,304 ^b 0,092
Limuzin (n = 120)	1. $r =$ $r^2 =$	– –	0,444 ^d 0,197	–0,497 ^d 0,247	0,417 ^d 0,174	0,512 ^d 0,262
	2. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	0,490 ^d 0,240	0,849 ^d 0,721	0,357 ^d 0,127
	3. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	–0,163 ^d 0,026
	4. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	0,393 ^d 0,154
	1. $r =$ $r^2 =$	– –	0,441 ^d 0,194	–0,386 ^d 0,149	0,411 ^d 0,169	0,541 ^d 0,293

Fajták, ill. apák (1)	Tulajdon- ságok (2)	Vizsgálat alatti tömeggy. g/nap (3)	Átlagos STV-táp- fogy., kg (4)	Fajlagos STV-táp- fogy., kg (5)	Tömeg- gyarapodási nettó energia Nl/g, MJ(6)	365 napra korrigált test- tömeg kg (7)
A három fajta együtt (8) (n = 270)	2. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	0,623 ^d 0,388	0,832 ^d 0,692	0,312 ^d 0,097
	3. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	–0,139 ^b 0,019
	4. $r =$ $r^2 =$	– –	– –	– –	– –	0,134 ^d 0,018

Megjegyzés: (9): $x^a = p < 1,0\%$
 $x^b = p < 5,0\%$
 $x^c = p < 1,0\%$
 $x^d = p < 0,1\%$

$r =$ kisebb 0,4-nél: laza korreláció (10)
 $r = 0,4–0,7$ között: közepes korreláció (11)
 $r = 0,7–0,9$ között: szoros korreláció (12)
 $r = 0,9$ felett: igen szoros korreláció (13)
 $r^2 =$ determinációs együttható (14)

Correlations among parameters of merit in the Charolais, Hereford and Limousine breeds in the Central Progeny Test Station (Boród Central Progeny Test Station, 1982/83–1986/89)

breeds and number of bulls (1), characteristics (2), weight gain in the period of the test, g/day (3), average (self performance test = SPT) concentrate consumption, kg (4), SPT concentrate conversion rate, kg/kg (5), Net energy for growth, MJ (6), live weight corrected for 365 days of age, kg (7), the three breeds together (8), remarks (9), weak correlation (10), medium correlation (11), close correlation (12), very close correlation (13), coefficient of determination (14)

A hereford fajtában a tömeggyarapodás és a tömeggyarapodási nettóenergia közötti korrelációs koefficiens ($r=0,609$), valamint a 2. táblázatban szereplő adatok arról tájékoztatnak, hogy e fajta tömeggyarapodásának összetétele a három fajta közül a legkedvezőtlenebb, több faggyút épített be a hizlalás során.

Az átlagos és a fajlagos tápfogyasztás között közepes, illetve szoros az összefüggés mértéke ($r_{ch}=0,557$, $r_{he}=0,841$, $r_{li}=0,490$, $r_{270}=0,623$). A tömeggyarapodási nettóenergia és az átlagos tápfogyasztás kapcsolatát – minden relációban – pozitív és szoros összefüggés jellemzi ($r_{ch}=0,762$, $r_{he}=0,837$, $r_{li}=0,849$, $r_{270}=0,832$).

A charolais fajtában a 365 napra korrigált testtömeg az átlagos tápfogyasztással szorosabb, pozitív irányú összefüggést mutat, mint amit a másik két fajtában lehet tapasztalni. A korrigált testtömegnek – mindhárom fajtában – laza az összefüggése a fajlagos tápfogyasztással, illetve tömeggyarapodási nettóenergiával.

A 4. táblázatban a hizlalás alatti tömeggyarapodásnak az átlagos, illetve a fajlagos tápfogyasztással való kapcsolatát leíró egyenleteket roglajuk össze. Az összefüggések alapján megállapítható, hogy a vizsgálat alatti 1 g testtömeggyarapodás növekedés a charolais fajtában 3 g, a herefordban 4 g és a limuzinban 2 g átlagos tápfogyasztás növekedést eredményez. Az egységnyi tömeggyarapodás növekedéshez ugyanakkor a fajlagos

4. táblázat

A hizlalás alatti tömeggyarapodás összefüggése az átlagos, illetve a fajlagos tápfogyasztással

Fajták (1)	A független változó (2) x	Függő változó (3) y	A kapcsolatot leíró egyenlet (4)	Korrelációs koefficiens r (5)	Determinációs együttható r ² (6)
Charolais (n = 95)	Hizlalás alatti tömeggyarapodás (9)	Átlagos tápfogy. (7)	y = 2,615 + 0,003x	0,615 ^d	0,378
		Fajlagos tápfogy. (8)	y = 6,279 - 0,001x	-0,299 ^c	0,089
Hereford (n = 55)		Átlagos tápfogy. (7)	y = 1,732 + 0,004x	0,413 ^c	0,170
		Fajlagos tápfogy. (8)	y = 6,722 - 0,001x	-0,125	0,016
Limuzin (n = 120)		Átlagos tápfogy. (7)	y = 4,648 + 0,002x	0,444 ^d	0,197
		Fajlagos tápfogy. (8)	y = 8,211 - 0,002x	-0,497 ^d	0,274
A három fajta együtt (10) (n = 270)		Átlagos tápfogy. (7)	y = 4,649 + 0,002x	0,441 ^d	0,194
		Fajlagos tápfogy. (8)	y = 8,201 - 0,002x	-0,386 ^d	0,149

Megjegyzés: x^a = p < 10% (10), x^b = p < 5,0% x^c = p < 1,0% x^d = p < 0,1%

Correlation between the average feed intake and FCR

breeds (1), independent variable (2), dependent variable (3), equation that describes the correlation (4), correlation coefficients (5), coefficients of determination (6), av. concentrate consumption (7), FCR (8), weight gain in the period of fattening (9), the three breeds together (10), remark (11)

tápfogyasztásban – az előbbivel megegyező sorrendben – 1–1, illetve 2 g-os csökkenés járul.

A magyartarka és más specializált húshasznú apai tenyészcsoportok növekedés-fejlődését, valamint takarmányfogyasztását Szerdahelyi, 1987, Nagy és mtsai, 1988, Buzás, 1989. elemezték Magyarországon. Vizsgálataik eredménye azt mutatja, hogy bizonyos tulajdonságokban (fajlagos tápfogyasztás, illetve keményítőérték felhasználás), illetve tulajdonságok közötti összefüggések szorosságában, de irányában is (a fajlagos abrakfogyasztás és a vizsgálat alatti gyarapodás kapcsolata) egy-egy fajtán belül jelentős mértékű különbségek lehetségesek.

Az 5. táblázatban a két eltérő fajtájú apai tenyészcsoport korrelációs értékei – a tulajdonságok zöménél – irányban megegyezik az alappopulációban megállapítottakkal, attól csak az összefüggések szorosságában térnek el, egyes esetekben lefelé, másokban pedig felfelé.

Nevezetesen a Lorient (7896) charolais tenyészcsoportban 1 g vizsgálat alatti tömeggyarapodás növekedés, az átlagos és a fajlagos tápfogyasztásban egyaránt 2 g-os változást idéz elő, az előbbi esetben növekedést, az utóbbiban pedig csökkenést.

A Hortensia (8417) limuzin tenyészcsoportban az egységnyi tömeggyarapodás emelkedése az átlagos tápfogyasztásban 4 g-os növekedést, a fajlagos tápfogyasztásban 2 g-os csökkenést eredményez.

Összehasonlító vizsgálataink eredményei alapján a következő tendenciákat emeljük ki:

Az értékmérő STV tulajdonságok közötti összefüggések (r , r^2) két eltérő fajtájú apai tenyészcsoportokban

Tulajdonságok (2) – Fajták, ill. apák (1)		Vizsgálat alatti tömeggy. g/nap (3)	Átlagos STV-táp- fogy., kg (4)	Fajlagos STV-táp- fogy., kg (5)	Tömeg- gyarapodási nettó NEg, MJ (6)	365 napra korrigált test- tömeg kg (7)
		1.	2.	3.	4.	5.
Charolais	1. $r =$	–	0,355	–0,296	0,551 ^a	0,459
	$r^2 =$	–	0,126	0,088	0,304	0,211
Loriot (7896) (n=10)	2. $r =$	–	–	0,786	0,894 ^d	–0,035
	$r^2 =$	–	–	0,618	0,799	0,001
	3. $r =$	–	–	–	–	–0,329
	$r^2 =$	–	–	–	–	0,108
	4. $r =$	–	–	–	–	–0,120
	$r^2 =$	–	–	–	–	0,014
Limuzin	1. $r =$	–	0,573 ^c	–0,0334	0,418 ^b	0,593 ^d
	$r^2 =$	–	0,328	0,112	0,175	0,352
Hortensia (8417) (n=29)	2. $r =$	–	–	0,533 ^c	0,916 ^d	0,349 ^a
	$r^2 =$	–	–	0,284	0,839	0,122
	3. $r =$	–	–	–	–	–0,207
	$r^2 =$	–	–	–	–	0,043
	4. $r =$	–	–	–	–	0,311 ^a
	$r^2 =$	–	–	–	–	0,097

Megjegyzés: $x^a = x^a = P < 10,0\%$ $x^b = P < 5,0\%$ $x^c = P < 1,0\%$ $x^d = P < 0,1\%$ (8)

Correlations among SPT merits in two different paternal lines identical with Table 3. (1–7) remark (8)

– intenzív felnevelés, illetve hizlalás mellett a vizsgálat alatti tömeggyarapodás és az átlagos tápfogyasztás közötti pozitív irányú és közepes erősségű ($r_{170} = 0,441$) összefüggés azt támasztja alá, hogy a takarmányértékesítés javítására irányuló szelekciós munkában nem hagyhatjuk figyelmen kívül a közvetlen szelekció alkalmazását,

– a tenyészbika-jelöltek takarmányértékesítésére vonatkozó közvetlen szelekciót biztonsággal alapozhatjuk akár az átlagos, akár a fajlagos tápfogyasztás mértékére, mivel e két tulajdonság egymással közepes szorosságú pozitív kapcsolatban van ($r_{170} = 0,623$),

– az egyes STV-teljesítményekre vonatkozóan a gazdaságilag is fontos értékmérők közötti alapvető összefüggéseket indokolt az apai tenyészcsoportokra is kiterjeszteni, mivel az összefüggések szorossága, de iránya is, a populáció átlagában tapasztaltaktól jelentős mértékben eltérhet.

IRODALOM

1. *Andersen, B. B. et al.*: 634 Beretning fre Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 1988.
2. *Buzás Z.*: Diplomadolgozat, 1989. Keszthely, ATE
3. *Hanset, R. et al.*: Génét. Sel. Evol. Brüsszel, 1987. 19/2/225–248.
4. *Menissier, F. et al.*: Production de viande bovine, INRA, Paris, 1986. pp. 101–146.
5. *Nagy N.–Ravasz T.-né–Tózsér J.*: 38. Annual Meeting of the European Association for Animal Production Lisabon, Portugal, 26. September–1 October 1987.
6. *Nagy N.–Tózsér J.*: Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, Tom. 37. No. 3. 208–215. p. 1988.
7. *Nagy N.–Tózsér J.–Kisgergelyné Király A.*: Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, Tom. 37. No. 4. 306–313. p. 1988.
8. *Szerdahelyi A.*: Kandidátusi értekezés 1987. Mosonmagyaróvár
9. *Wolf Gy.*: Kandidátusi értekezés, 1987. Kaposvár
10. *Anonym*: Rapport des Test hiver 1989. 3^e trimestre 1989. Bibliothèque national du Quebec

00-ás repcedara a sertéstakarmányozásban

A repceből nyert olaj után visszamaradó extrahált dara fehérjetakarmányként a szójadara után a második helyen áll. A repcedara mintegy 70%-ban a szarvasmarhatakar-mányozásban és a fennmaradó 30% elsősorban a sertéstakarmányozásban kerül felhasználásra. A többi növényi eredetű fehérjetakarmányhoz viszonyítva a repce relatív nagy nyersrost-tartalma és organikus anyagainak csökkent emészthetősége révén takarmány-értéke redukált, ami viszonylag csekély lizin- és megnövekedett kéntartalmú aminosav-tartalmát figyelembe véve gondos receptúra összeállítást igényel a sertéseknél.

A repcedarának a sertéstakarmányokban való felhasználásában nagy előrelépést jelent a 00-ás fajták megjelenése, amelyekben az antinutritíven ható glukózinolát- és mustárolaj-tartalmat a minimumra sikerült csökkenteni.

Sertéshizlalási kísérletekben a szójadarát fehérjearányosan eltérő mennyiségben helyettesítették repcedarával, ami a kísérlet első felében 15% repcedarát jelentett az egyik csoportban, a másikban a szója egész mennyiségét 00-ás repcével helyettesítették és ez 30% repcedara arányt jelentett a takarmánykeverékben. A hizlalás második felében a 15%-os repcearány 8%-ra, a 30%-os 14,8%-ra csökkent.

A kísérlet befejezésekor 24 órás éheztetés után levágták az állatokat és a különböző húsmínőséget meghatározó paraméterek vizsgálatár került sor.

A 00-as repce 124 mg/kg illó mustárolajat (allylisothiocyanatban kifejezve) és 413 mg/kg VOT-ot (Vinyloxazolidinthion) tartalmaz.

A kontroll kísérleti csoportban az egész kísérlet folyamán (23 kg élőtömegtől 103 kg-ig) azonos volt az egy állatra jutó takarmányfelvétel (220,5–221,1 kg), a napi testtömeggyarapodás azonban a repcekiegészítés hatására csökkent, a kontroll csoportban 748 g/nap, a 15%, illetve 8% repcedarát fogyasztó csoportban 741 g/nap és a 30%, illetve 15% repcedara kiegészítésben 701,5 g/nap volt az átlagos testtömeggyarapodás. A vizsgált húsmínőség meghatározó paraméterekben nem volt különbség az egyes csoportok állatai között.

A kísérlet eredményei szerint az erucasav- és glucozinolát-szegény 00-ás repcedara a korábbi 0-ás fajtáknál nagyobb mennyiségben etethető. A szójadarát teljes egészében repcével helyettesítő csoportban a hizlalás második felében, mikor a 30%-os repcearány 15%-ra csökkent, a testtömeggyarapodás elmaradt a kontroll és a kevesebb repcét fogyasztó csoportokétól, aminek magyarázata részben a repce kisebb és rosszabbul értékesülő lizintartalmával, részben a még mindig jelenlevő glucozinolátokkal hozható össze-függésbe.

A szerzők javaslata szerint a 00-ás repcedara maximálisan 15%-ban etethető a sertéshizlalásban, káros hatások fellépése nélkül, a szójának repcével való helyettesítésekor azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a repcének az energia- és fehérje- illetve lizintartalma nem éri el a szójadarátét.

BIBL.: *Burgstaller G.–Lang K.:* 00-Rapsextraktionsschrot im Austausch gegen Sojaextraktions-schrot in der Fütteration für Mastschweine Wirtschaftseigen Futter, 35. 2. 137–148.

Pannon Agrártudományi Egyetem
Állattenyésztéstani Tanszék, Keszthely
(Tanszékyezető: *dr. Kovács József*)

Adatok a magyar tarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről

Szabó Ferenc

Summary

Szabó F.: DATA TO RECIPROCAL CROSSING OF HUNGARIAN SIMMENTAL AND HEREFORD

The authors summarises the results of reciprocal crossbreeding trials with Hungarian Simmental and Hereford cattle.

Comparison of the two kinds of F_1 constructions had identical conditions. Experimental slaughter and dissection of carcases involved 16 bulls, respectively.

Due to the different maternal milk production weight gain till weaning of heifer and bull calves of the two kinds of F_1 progenies failed to show difference. Similarly, post weaning growth rate, fattening, slaughter and dissection results of the bulls and reproduction parameters of the heifers of the two F_1 genotypes exhibited no considerable differences.

Author's address: Pannon University of Agricultural Sciences, Keszthely

Bevezetés

Lápterületi gyepeken tartott húsmarhaállományokkal korábban végzett vizsgálataink (Szabó 1980, 1983, 1988) azt mutatták, hogy a magyar tarka és hereford fajták keresztezése során elsősorban a reprodukcióval összefüggő anyai tulajdonságokban jelentős mértékű a heterózis hatás. Megállapításaink szerint a magyar tarka x hereford F_1 állomány extenzív körülmények között kiváló húshasznú tehén típusnak tekinthető. E véleményünket alátámasztják Bölcsey et al (1978, 1980). Enyedi et al. (1982, Nagy et al. (1979), Szuromi et al. (1978, 1980, 1986) vizsgálati eredményei, tapasztalatai is.

Húsmarhatartásunk kezdeti éveiben azok a gazdaságok melyek jelentős kiterjedésű extenzív gyepterületeik miatt hereford fajta importjára vállalkoztak, elfogadható létszámú kettős hasznosítású magyar tarka állománnyal rendelkeztek, illetve a magyar tarka állomány egy részét bevonták a húsirányú szakosodásba. Ez megfelelő bázist biztosított arra, hogy az F_1 állományt magyar tarka tehének hereford bikákkal történő termékenyítésével állítsuk elő. Tekintve, hogy e gazdaságok a magyar tarka állományt fajtatisztán általában nem tartották fenn, a létszám oly mértékben lecsökkent, hogy az F_1 előállítás e lehetőségge gyakorlatilag kimerült.

Másrészt viszont a nagyarányú hereford import és hereforddal végzett keresztezések miatt a genotípus létszáma a szóbanforgó üzemekben jelentős. Ez a helyzet önként kínálta azt a lehetőséget, hogy az F_1 állományt a korábbiakhoz képest fordítva, hereford tehének magyar tarka bikákkal történő termékenyítésével állítsuk elő, vagyis reciprok keresztezést alkalmazzunk.

A reciprok keresztezés integrált értékelésére *Peacock* et al. (1981) tapasztalatai alapján *Dohy* (1983) is felhívta a figyelmet elsősorban azoknak az anyai hatásoknak a tisztázása céljából, amelyek a borjak korai növekedését befolyásolják. Másfelől a keresztezések sokoldalú vizsgálatának jelentőségét tovább növeli az a fejlemény, hogy az embrióátültetések terjedésével fokozódik a recipiens anyai szervezet modifikáló hatásának potenciális szerepe (*Dohy*, 1989).

Különböző szarvasmarhafajtákkal, elsősorban a heterózis hatás vizsgálata érdekében, többen végeztek reciprok keresztezési kísérletet (*Kumazaki* et al. 1973, *Andersen* et al. 1986, *Gregory* et al. 1988). *Humes* et al. (1973) beltenyésztett hereford vonalakkal végzett reciprok keresztezési kísérletében az utódok teljesítményében nem tapasztalt szignifikáns különbséget. *Szuromi* (1986) magyar tarka és hereford fajták reciprok keresztezésből származó borjak választási eredményét értékelte. Vizsgálatában a magyar tarka tehénektől származó borjak 200 napos testtömegét szignifikánsan nagyobbak találta, mint a herefaid tehének borjaét.

Tekintve, hogy viszonylag kevés tapasztalattal rendelkezünk az említett két fajta reciprok keresztezéséről, vizsgálatainkat azzal a céllal végeztük, hogy újabb adatokhoz jussunk a borjak választási eredményéről, a növendék üszök és bikák testtömeggyarapodásáról, valamint a hízóbikák vágási eredményéről és húsmínőségéről.

Saját vizsgálatok

A vizsgálat alapját képező magyar tarka és hereford tehénállományt a Mezőfalvi Mezőgazdasági Kombinát Nagyhorcsóki Kerületében láptalajú gyepterületen, épület nélkül tartották. Téli időszakban a legelő szélcsendesebb részén kialakított telelőkert szolgált az állatok elhelyezésére.

A tehének táplálóanyag-ellátását nyári időszakban kizárólag a lápterület gyeptermése biztosította. Kora tavasszal a szárazanyag-szükséglet kielégítése céljából takarmányszalmát is etettek. A legeltetési időszak után, ősszel az állatokat a közeli kukoricatáblák tarlóira hajtották, ahol december elejéig, közepéig tartózkodtak és fogyasztottak a bőségesen rendelkezésre álló melléktermékből. A kukoricatarló legeltetése után az állatokat a telelőhelyeken réti szénával, takarmányszalmával, kukorica, illetve melléktermék szilázs takarmányozták.

A tehének termékenyítése természetes módon, tenyészbikákkal csoportos párosztatással történt. Egy tenyészbikára 25–30 tehenet számoltunk. A magyar tarka és a hereford állomány azonos körülmények között, de külön gulyában volt a termékenyítési időszakban. A magyar tarka állományban 5 hereford, a hereford gulyában pedig 6 magyar tarka bika termékenyített. A termékenyítési időszak május közepétől július közepéig tartott.

A nyári termékenyítés eredményeként a borjak tavasszal születtek. Tavasztól őszi

1. táblázat

Magyar tarka és hereford fajták reciprok keresztezésből származó F₁ üszők életkora, testtömege, gyarapódása és vemhesülési eredménye

Szülők	Anya		Magyar tarka		Hereford	
	Apa (2)	Hereford (3)		Magyar tarka (4)		
		\bar{x}	cv%	\bar{x}	cv%	
Létszám (5)		43		45		
Átlagos életkor választáskor, nap (6)		207,6	11,6	193,1	9,5	
Átlagos testtömeg választáskor, kg (7)		208,7	14,1	178,2	10,8	
Átlagos napi gyarapodás választásig, g (8)		1005,3 ^{xx}	12,1	922,8 ^{xx}	10,4	
205 napra korrigált testtömeg, kg (9)		206,1 ^{xx}		198,2 ^{xx}		
Tenyésztésbe vett üszők létszáma (10)			30		32	
400 napra korrigált testtömeg, kg (11)		290,2		276,4		
500 napra korrigált testtömeg, kg (12)		345,1		321,0		
Átlagos életkor vemhesítéskor, nap (13)		481,1	14,2	503,7	11,4	
Átlagos testtömeg vemhesítéskor, kg (14)		332,0	9,7	323,5	8,3	
Átlagos napi gyarapodás születéstől vemhesítésig, g (15)		690,1	10,1	642,2	7,8	
Átlagos napi gyarapodás választás és vemhesítés között, g (16)		450,8	11,3	467,8	9,2	
Vemhesült állatok létszáma (17)			24		25	
aránya, % (18)			89,0		78,1	

xx = az átlagértékek között különbség 5% szinten szignifikáns (19) (P<5%)

Age, live weight, weight gain and results of reproduction of F₁ heifers originated from the reciprocal crossings of Hungarian Simmental and Hereford breeds

parents (1), mother, father (2), Hungarian Simmental x Hereford (3), Hereford x Hungarian Simmental (4), number (5), average age at weaning, days (6), average weight at weaning, kg (7), average daily weight gain till weaning, g (8), live weight corrected for 205 days of age, kg (9), number of mated heifers (10), live weight corrected for 400 days of age, kg (11), live weight corrected for 500 days of age, kg (12), average age at time of first insemination, days (13), average live weight at the time of first insemination (14), average daily weight gain between birth and first insemination, g (15), average daily weight gain between weaning and first insemination (16), number of heifers conceived (17), proportion of in-calf heifers (18), xx = difference between average values are statistically significant at 5% level (19)

anyjukkal együtt a legelőn tartózkodtak. Fő táplálékuk ekkor az anyjuktól szoptott tej volt, majd később legelőfűvet fogyasztottak. Kiegészítő abrakolásban nem részesültek. A választásra ősszel került sor. Választás után az üszőborjak anyjuktól elkülönítve telelő-kertben nyertek elhelyezést. Takarmányozásukban a tehenek esetében említett tömeg-takarmányok szerepeltek, emellett kondíciójuktól függően 1–3 kg abrakot is fogyasztottak.

A bikaborjakat a választás után hízómarha telepen régi épületekből kialakított, falmenti jászlas istállóban, kötött tartásban helyeztük el. Hízalásuk félintenzív takarmányozással átlagosan napi 8–10 kg silókukorica szilázs, 2–3 kg széna, 3,5–4 kg abraketétéssel történt. A takarmány kiosztásra naponta két alkalommal került sor.

A vizsgálatban magyar tarka anyáktól és hereford apáktól származó F₁ üszőborjak közül 43-at értékeltünk, melyek közül 30 tenyésztésbe vételre került. Értékeltük továbbá

2. táblázat

Magyar tarka és hereford fajták reciprok keresztezéséből származó F₁ bikák életkora, testtömege és gyarapodása

Szülők (1)	Anya		Magyar tarka		Hereford	
	Apa (2)		Hereford (3)		Magyar tarka (4)	
	\bar{x}	cv%	\bar{x}	cv%	\bar{x}	cv%
Létszám (5)			38		39	
Átlagos életkor választáskor, nap (6)	186,2	13,1		195,4	2,8	
Átlagos testtömeg választáskor, kg (7)	214,1	15,2		199,3	12,7	
Átlagos napi gyarapodás választásig, g (8)	1149,8 ^{xx}	8,9		1019,9 ^{xx}	11,2	
205 napra korrigált testtömeg, kg (9)	235,7 ^{xx}			209,0 ^{xx}		
400 napra korrigált testtömeg, kg (11)	438,3			403,2		
500 napra korrigált testtömeg, kg (12)	550,8			505,1		
Átlagos életkor a hizlalás befejezésekor, nap (13)	484,9	9,8		509,2	9,2	
Átlagos testtömeg a hizlalás befejezésekor, kg (14)	528,8	11,8		514,3	10,7	
Átlagos napi gyarapodás a hizlalás alatt, g (15)	1053,5	12,3		1003,8	10,9	
Átlagos napi gyarapodás születéstől értékesítésig, g (16)	1090,5	11,2		1010,0	9,8	

xx = az átlagértékek közötti különbség 5% szinten szignifikáns (17) (P<5%)

Age, live weight and weight gain rate of F₁ bulls of Hungarian Simmental and Hereford reciprocal crossings

identical with Table 1. (1–12), average age at conclusion of fattening, days (13), average live weight at conclusion of the fattening, kg (14), average daily weight gain in the period of fattening, g (15), average daily weight gain rate between birth and slaughter, g (16), xx = difference between averages are statistically significant at 5% level (17)

38 bikaborjú adatát, melyek közül a hizlalás után 16-ot próbavágás, illetve kicsontozás után minősítettünk. A hereford anyaságú és magyar tarka apaságú F₁ állományból 45 üsző, 32 tenyésztésbe vett üsző, 39 bika ebből 16 próbavágás és csontozás után is minősített híztóbika adatát dolgoztuk fel.

A reciprok keresztezésből származó F₁ üszőborjak, illetve növendék üszők eredményét az 1., a bikaborjak, illetve hízbikák eredményét a 2. táblázatban foglaltuk össze. Amint az adatokból kitűnik a megközelítőleg azonos életkorban választott borjúcsoportok közül a magyar tarka anyáktól és hereford apáktól származók – mind az üszőborjak, mind a bikaborjak – gyarapodása, illetve 205 napra korrigált testtömege alapján – szignifikánsan felülmúlták a hereford anyáktól és magyar tarka apáktól származó borjak eredményét. Az üszőborjak 205 napos testtömege átlagosan 206,1 kg, illetve 198,2 kg, a bikaborjaké pedig 235,7 valamint 209,0 kg volt. Ez az eredmény megegyezik *Szuromi* (1986) megállapításával, aki szintén szignifikáns különbséget talált a reciprok keresztezésből származó kétféle F₁ csoport borjai választáskori testtömegében. A magyar tarka anyák borjainak nagyobb testtömeggyarapodása és választáskori testtömege azzal magyarázható, hogy e fajtába tartozó tehének tejtermelése kedvezőbb, mint a hereford tehéneké, így borjaikat bőségesebben tudják tejfel ellátni, mint az utóbbiak.

3. táblázat

Magyar tarka és hereford fajták reciprok keresztezéséből származó F₁ hizott bikák
hizlalásvégi testtömege és abszolút testméretei

Szülők (1)	Anyja Apa (2)	Magyar tarka		Hereford	
		Hereford (3)		Magyar tarka (4)	
		\bar{x}	cv%	\bar{x}	cv%
Levágott hizóbikák száma (5)		16		16	
Átlagos testtömeg, kg (6)		520,2	7,6	461,6	9,1
Marmagasság, cm (7)		123,9	3,1	118,5	5,4
Farmagasság, cm (8)		131,8	2,9	125,4	4,5
Törzshosszúság, cm (9)		144,3	2,6	141,1	4,2
Ferde törzshosszúság, cm (10)		143,6	4,7	144,3	6,2
Mellkas hosszúság, cm (11)		87,9	9,3	84,7	4,9
Farhosszúság, cm (12)		45,2	10,9	42,5	8,8
Mellkas szélesség (1) cm (13)		46,9	7,4	44,7	4,6
Mellkas szélesség (2) cm (14)		64,2	5,2	53,1	8,4
Farszélesség (1) cm (15)		51,0	7,7	49,8	9,6
Farszélesség (2) cm (16)		52,8	9,1	50,8	9,6
Mellkasmélység, cm (17)		62,3	7,7	61,4	4,8
Övméret, cm (18)		187,9	3,5	182,2	4,0
Lábszár körméret, cm (19)		21,1	7,2	20,4	6,4

Slaughter weight and absolute body measures of F₁ bulls of Hungarian Simmental x Hereford reciprocal crossings

identical with Table 1. (1–4), number of bulls slaughtered (5), average weight, kg (6), height of the wither, cm (7), height of the rump, cm (8), length of the trunk, cm (9), inclined length of the trunk, cm (10), length of chest, cm (11), length of rump, cm (12), width of chest (1st), cm (13), width of chest 2nd, cm (14), width of rump (1st) cm (15), width of rump (2nd), cm (16), depth of chest, cm (17), circumference of chest, cm (18), circumference of the leg, cm (19)

A növekedés üszők és bikák 400 és 500 napos testtömegében viszont már nem mutatkozik szignifikáns különbség attól függően, hogy szülei melyik fajta-hoz tartoznak. Hasonlóan nem volt különbség a két F₁ üszőcsoport vemhesülési eredményében sem. A 3. táblázatban a vágásra került 16–16 hizottbika vágás előtt felvett testméreteit, a 4. táblázatban pedig az abszolút méretekből számolt, marmagasság százalékban kifejezett relatív testméreteket, valamint a fontosabb, testarányokra utaló testméret indexeket foglaltuk össze. Az utóbbi táblázatban szereplő relatív méretek adatainak varianciaanalízise során egyetlen tulajdonság esetében sem kaptunk szignifikáns különbséget.

A próbavágásra, illetve kicsontozásra került 16–16 hizottbika legfontosabb, minőségére utaló adatainak átlagértékeit az 5. táblázat tartalmazza. Amint az adatokból kitűnik, sem a hasított testtömeg, a bőr, a fej, a lábvégek, a testüregei faggyú, vesefaggyú százalékos aránya alapján minősített vágóérték, sem a hasított test összetételére utaló színhús, csont, faggyú aránya nem különbözik egymástól érdemlegesen a kétféle F₁ konstrukció esetében. Hasonlóan nagymértékű hasonlóságot mutat a csontozáskor gyűjtött bél-szín és hátszínminták szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalom szerint minősített összetétele.

Megjegyezzük, hogy a próbavágásra kijelölt 16–16 hizottbika esetében üzemi okok miatt nem tudtuk biztosítani, hogy a kétféle konstrukció azonos tömeggel kerüljön a

4. táblázat

Magyar tarka és hereford fajták reciprok keresztezéséből származó F_1 hizott bikák relatív testméretei és testméret indexei

Szülők (1)	Anya Apa (2)	Magyar tarka		Hereford	
		Hereford(3)		Magyar tarka(4)	
		\bar{x}	cv%	\bar{x}	cv%
Létszám (5)		16		16	
Relatív testméretek, % (6)					
Farmagasság (8)		106,4	3,5	105,8	5,1
Törzshosszúság (9)		116,5	3,9	119,1	6,5
Ferde törzshosszúság (10)		115,9	4,9	121,8	6,7
Mellkas hosszúság (11)		70,9	9,6	71,5	5,2
Farhosszúság (12)		36,5	11,3	35,9	9,4
Mellkas szélesség (1) (13)		37,9	7,6	37,7	5,2
Mellkas szélesség (2) (14)		51,8	6,3	44,8	9,1
Farszélesség (1) (15)		41,2	8,1	42,0	10,3
Farszélesség (2) (16)		42,6	10,2	42,9	11,1
Mellkas mélység (17)		50,3	8,3	51,8	5,5
Övméret (18)		187,9	3,5	182,2	4,0
Testméret indexek (19)					
Magassági index (20)		86,1	2,9	84,1	4,8
Túlnőttégi index (21)		106,4	2,4	105,8	3,0
Hosszúlábúság indexe (22)		49,2	7,2	48,1	2,4
Mellkas hosszúság indexe (23)		60,9	4,0	59,9	4,1
Farhosszúság indexe (24)		31,4	3,7	30,2	2,3
Mellkas szélességi index (25)		74,3	5,6	72,9	3,6
Zömökségi index (26)		130,7	6,1	126,5	6,1

Az átlagértékek közötti különbségek nem szignifikánsak ($P > 5\%$) (27)

Relative body measures and indexes of F_1 bulls of reciprocal crossings of Hungarian Simmental and Herefords

identical with Table 1. (1–4), number of bulls (5), relative body measures (6), identical with Table 3. (8–18), indexes of body measures (19), index of heighness (20), index of overgrowth (21), index of long-legness (22), index of lenght of chest (23), index of lenght of rump (24), index of width of chest (25), index squatness (26), differences among average values are statistically not significant at 5% (27)

vágóhidra. Emiatt a hizalási és vágási paramétereket nem az abszolút tömegadatok, hanem a relatív, százalékos értékek és ezek varianciaanalízise során kapott eredmények alapján hasonlítottuk össze.

Következtetések

Viszonylag kisszámú irodalmi adat és saját vizsgálatunk megállapítása alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

– Magyar tarka, és hereford fajták reciprok keresztezése során az anyai és az apai partner felcserélése a szopós borjak növekedésében, ezáltal a választáskori testtömegben statisztikailag igazolható különbséget eredményez. A magyar tarka anyáktól származó

5. táblázat

Magyar tarka és hereford fajták reciprok keresztezéséből származó F₁ hízbikák vágóértéke és húsmínősége

Szülők (1)	Anya Apa (2)	Magyar tarka		Hereford	
		Hereford(3)		Magyar tarka(4)	
		\bar{x}	cv%	\bar{x}	cv%
Levágott hízbikák száma (5)		16		16	
Átlagos testtömeg vágáskor, kg (6)		520,2	7,6	461,6	9,1
Hasított testtömeg, kg (7)		312,6	7,8	276,7	9,6
%		60,0	2,2	69,9	2,8
Életnapi csontoshús termelés, g (8)		657,0	10,1	570,0	9,3
Bőr tömege, kg (9)		55,2	9,6	49,4	8,9
%		10,6		10,7	
Fcg tömege, kg (10)		14,1	7,6	12,0	8,1
%		2,7		2,6	
Lábvégék tömege, kg (11)		8,8	10,2	7,9	8,7
%		1,7		1,7	
Testüregei faggyú, kg (12)		18,7	19,4	17,5	20,1
%		3,6		3,8	
Vescfaggyú, kg (13)		4,7	21,2	4,6	22,3
%		0,9		1,0	
A hasított test összetétele, % (14)					
színhús (15)		70,7		68,6	
csont (16)		15,3		14,3	
faggyú (17)		14,0		17,1	
Csont:hús arány (18)			1:4,6		1:4,9
Faggyú:f.hús arány (19)			1:5,6		1:4,0
A húsminták összetétele, % (20)					
Bélszín szárazanyag (21)		28,1	9,5	27,6	8,6
fchérje (22)		21,1	7,2	21,4	6,8
zsír (23)		3,4	23,2	3,6	31,4
Hátszín szárazanyag (24)		26,2	10,4	26,4	8,2
fchérje (25)		21,9	6,4	21,2	7,5
zsír (23)		4,1	33,1	3,6	19,4

Az átlagértékek közötti különbségek a relatív mutatók esetében nem szignifikánsak (P>5%) (25)

Slaughter value and meat quality of F₁ bulls from reciprocal cross of Hungarian Simmentals and Herefords

parents (1), father and mother (2), Hungarian Simmental x Hereford (3), Hereford x Hungarian Simmental (4), number of bulls slaughtered (5), average slaughter weight (6), carcass weight (7), boned meat production for 1 day of life (8), weight of skin (9), weight of head (10), weight of end of legs (11), suet of body cavities (12), perirenal suet (13), composition of the carcass (14), lean meat (15), bone (16), tallow (17), bone to meat ration (18), tallow to meat ration (19), composition of meat samples (20), dry matter of fillet (21), protein (22), fat (23), dry matter in sirloin (24), Differences between means of the relative parameters are statistically not significant (25)

borjak e tekintetben – e fajta nagyobb tejtermelése következtében – felülmúlják a hereford anyaktól származó borjak eredményét.

– A növendék üszők választás utáni növekedése, vemhesülési eredménye, a növendék bikák hizlalás alatti gyarapodása, testmérete, testaránya, vágási, csontozási eredm-

nye, a színhús kémiai összetétele a reciprok keresztezésből született kétféle F_1 csoport esetében egymással gyakorlatilag megegyezik.

A vázoltak alapján úgy tűnik, hogy az 50% magyar tarka, 50% hereford vérségű F_1 állomány hereford tehenekből kiindulva, magyar tarka bikák használatával hasonló sikerrel állítható elő, mind a korábbi gyakorlat szerint magyar tarka tehének és hereford bikák párosításával. E véleményünket alátámasztani és megerősíteni látszik az említett, húsmarhatartásában huzamosan kedvező eredményeket elért Mezőgazdasági Kombinát, valamint saját tangazdaságunk eddigi gyakorlati tapasztalata is.

IRODALOM

1. *Anderson D. C. – Kress D. D. – Burfening P. J. – Blackwell R. L.*: Heterosis among closed lines of Hereford cattle. *Journal of Anim. Sci.* 1986. 62. 950–957.
2. *Bölcskey K. – Enyedi S. – Lányi I-né – Szuromi A.*: Magyar tarka, hereford és az F_1 tehének borjúnevelőképességének vizsgálata. Az Állattenyésztési Kutatóintézet Közleményei. Herceghalom, 1978.
3. *Bölcskey K. – Enyedi S. – Lányi I-né – Szuromi A.*: Tavasz és őszi születésű húsborjak választási teljesítménye. Állattenyésztés, Budapest, 1980. 29. 3. 225–232.
4. *Dohy J.*: A marhahústermelés genetikai kérdései. Vágóállat és hústermelés, Budapest, 1983. 3. 4–10.
5. *Dohy J.*: (1989) Szóbeli közlés.
6. *Enyedi S. – Lányi I-né – Szuromi A. – Bölcsey K.*: A húshasznú üszők tenyésztési és termelési eredményei eltérő téli táplálóanyag-ellátás hatására. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 1982. 31. 2. 109–114.
7. *Gregory K. E. – Cunddiff L. V. – Koch R. M. – Lunstra D. D. – Hays W. G.*: Germ. Plasm Utilization in Beef Cattle. Beef Research Report Progress Report, No. 2. Roman L. Hruska U. S. Meat Animal Research Center, Nebraska Clay Center, 1988.
8. *Humes P. E. – Bogart R. – Rowke K. E. – Schilling P. E.*: Heterosis among inbred lines of Hereford cattle for preweaning and weaning Traits. *Journal of Animal Science* 1973. 36. 3. 466–470.
9. *Kumazaki K. – Sasaki Y. – Yavane M.*: Comparison of Birth Weight, Preweaning Daily Gain and Weaning Weight of Calves from Linecrossing of Japanese Black Cattle. *Japanese Journal of Zootechnical Science.* 1973. 44. 9. 489–495.
10. *Nagy N. – Popovics L.*: Adatok az eltérő genotípusú növendék hizóbikák vágóértékének megítéléséhez. Állattenyésztés, Budapest, 1979. 28. 6. 507–516.
11. *Szabó F.*: Húshasznú szarvasmarhák ivari koraérésének összehasonlító vizsgálata. Vágóállat és Hústermelés, Budapest, 1980. 10. 39–44.
12. *Szabó F.*: A különböző lápterületi gyepeken tartott, eltérő génarányú hereford szarvasmarha-populációk összehasonlító vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Keszthely, 1983.
13. *Szabó F.*: Lápterületre alapozott húsmarhatartás fejlesztése az állattenyésztés legújabb kutatási eredményei. Országos tudományos Tanácskozás Gödöllő, 1988.
14. *Szuromi A. – Enyedi S. – Janik J. – Skríbanek J.*: Magyar tarka, hereford és magyar tarka x hereford F_1 állományok vemhesülési eredménye. Az Állattenyésztési Kutatóintézet közleményei. Herceghalom, 1978.
15. *Szuromi A.*: Húsmarha kitenyésztése magyar tarka és a hereford keresztezésével. Kutatási zárójelentés Állattenyésztési Kutatóintézet, Gödöllő, 1980.
16. *Szuromi A.*: A magyar tarka és hereford fajta reciprok keresztezéséből származó borjak választási eredménye. Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont közleményei, Gödöllő, 1986.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont,
Takarmányozási Kutatóintézete, Herceghalom
(Igazgató: Gundel János)

Spektrális fényhatások vizsgálata a marhahizlalásban

Ádám Tamás–Szilágyi Mihály–Súri András–Farkas József–Richter Jörg

Summary

Ádám T.–Szilágyi M.–Súri A.–Farkas J.–Richter J.: EFFECTS OF SPECTRAL LIGHTS IN BEEF FATTENING

In three experiments the authors examined the effect of 4 kinds of spectral lights (white = control, green, blue and red light) on fattening performance and some biochemical characteristics of Hungarian Simmental, Hungarian Simmental x Charolais and Hungarian Simmental x Charolais and Hungarian Simmental x Hungarian Grey growing bulls of 361–526, 284–562 and 293–529 kg weight, respectively.

In all three experiments bulls fattened under red light regime in tied down keeping produced 4.8% more weight gain and their FCR was 6% better at an average in comparison with the controls. In respect of FCR the red-light bulls were followed by those kept under blue light regime, however differences failed to reach significant levels in all instances.

In respect of biochemical parameters only ALP activity showed statistically significant differences, viz. ALP activity in the control bulls was less than in the other groups. This finding may refer to more progressed stage of ossification in the controls at the final stage of fattening.

Light tubes in tied down keeping should be mounted in front of fattening bulls in 180 cm height, the authors suggest.

Authors' address: Research Centre for Animal Production, Herceghalom

Bevezetés

Az állattenyésztéssel kapcsolatos környezeti kutatások célja a teljesítmény mennyiségét és minőségét kedvezően befolyásoló hatások keresése, ellenőrzése és elterjesztése a nagyüzemi és a háztáji gyakorlatban, szem előtt tartva a gazdaságosságot. Erre irányultak azok a vizsgálatok, amelyeket modell kísérletek keretében szabályozott környezeti viszonyok között, klímastállóban fehér (kontrol) és kék, majd vörös fényvel végeztünk 253 kg és 520 kg testtömeghatárok között magyartarka x holstein fríz keresztezett bikákon. Ezek állandóan kék fényben tartva 1451 g, míg a controlok (fehér fényben) 1273 g napi átlagos testtömeggyarapodást értek el 6 hónap alatt. Ez 14%-os többletet jelent a kísérleti bikák javára. A kontrol csoportnak 12,8%-kal több kem. értékre és 10,7%-kal több em. nyersfehérjére volt szüksége 1 kg testtömeggyarapodáshoz. A vizsgált 10 enzim aktivitása nem mutatott szignifikáns különbséget a két fénykörnyezet között. Az értékek az élettani határok között voltak. A felvett 9 testméret azt mutatta, hogy azokban különö-

sen az első időszakban volt a kék fényben tartott bikák javára különbség ($P < 0,01$ és $< 0,001$) (Ádám, Szilágyi, Sári, Richter, 1985). Hasonló volt a tendencia a vörös és fehér fényben hizlalt bikáknál. A világirodalomban a spektrális fény hatásáról hízó bikáknál nem sikerült irodalmi információt találnunk.

Kísérleti módszer

Környezet. Üzemi viszonyok között négy spektrális fényben (fehér kontroll), zöld, kék és vörös) hizlaltunk bikákat. A fénycsöveket a bikák előtt kb. 1,8 m magasságban helyeztük el. Bár a világítás 24 órán át tartott, de napkeltétől-napnyugtáig nem voltak teljesek, minthogy a leányékölt ablakokon keresztül a külső világosság is némileg beszűrődött az istállóba. Az ablakok teljes elrekesztésére klimatikus-szellőztetési okok miatt nem kerülhetett sor, mert ebben az esetben a klimatikus tényezők elfedhették volna a spektrális fényhatásokat. A klimatikus környezet regisztrálása termohigrográfok segítségével történt.

Anyag. A három üzemi kísérletben csoportonként 17–17 bika vett részt, amelyet lekötve hagyományos istállókban tartottak. Az első kísérletben 361 kg és 526 kg testtömeghatárok között magyar tarka hízó bikák vettek részt. A másodikban 284 kg és 562 kg voltak a testtömeghatárok és minden csoportban azonos eloszlásban magyartarka és keresztezett (magyartarka x charolais x magyarszürke) bikák voltak. A harmadik kísérletben a testtömeghatárok 293 kg és 529 kg voltak, azonos fajtaikkal, illetve fajtakonstrukciókkal, mint a második kísérletben.

Takarmányozás. Az I. kísérletben kukoricaszilázst borsószalmát, roppantott kukoricát, Agrokomplex I. komp. premix-szel, a II. kísérletben kukoricaszilázs, nedves répaszeletet, borsószalmát, rétiszenát, kukoricadarát, Agrokomplex I. és II. komp. premix-szel adtak a bikáknak. A III. kísérletben kukoricadarát, kukoricaszilázst, nedves répaszeletet, rétiszenát, Agrokomplex II. komp. premix-szel etettek. Az etetés adagolt volt.

Biokémiai reakciók. Vérmintákat a III. kísérlet bikáitól ($n=68$) vettek. A vena jugularisból a hizlalások befejezése előtt a következő biokémiai reakciók analizésére vettek vért: alkalikus foszfatáz (ALP), gamma-glutamiltranszpeptidáz (GGT), aldoláz (ALD), tejsavdehidrogenáz (LDH) és alfa-hidroxi-butirát-dehidrogenáz (HBDH), enzimek (U/l), valamint koleszterin (CHOL, mmol/l), trigliceridek (TRIG, mmol/l), és összprotein (TPR, g/l).

A meghatározásokat az International Society for Animal Clinical Biochemistry és a Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie ajánlásai szerint végeztük. Boeringer teszt-kollekciókat és Eppendorf (ACP–5040 típusú) analizátort használtunk.

A paraméterek csoportonkénti átlagát és a szóráseértékeit ($\bar{x} \pm SD$) táblázatban foglaltuk össze. A kísérleti adatokat matematikai-statisztikai számításokkal elemeztük.

Kísérleti eredmények

Környezet. A három hizlalás főbb klímaelemeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. Ezekből állítottuk össze a hizlalások átlagait, amelyek a kísérletek sorrendjében a következőképpen alakult: I. (1986): $11,4\text{ °C} - 85\%$; II. (1987): $10,8\text{ °C} - 82\%$; III. (1988): $13,9\text{ °C} - 76\%$. Az abszolút maximumok és minimumok a táblázatból jól leolvashatók.

1. táblázat

Klímaelemek a hizlalási periódusban a hizómarhaistállóban

Hizlalás (1)		\bar{x}	max. °C	min.	\bar{x}	% max.	min.
I.	1. hónap (2)	21,7	34,0	6,0	72	96	46
VIII.–	2. hónap	16,2	31,0	3,0	78	96	58
XII. hó	3. hónap	10,0	24,0	-2,0	82	100	68
	4. hónap	6,0	12,0	-4,0	86	98	70
	5. hónap	3,0	7,0	-5,5	87	100	68
II.	1. hónap (2)	-0,6	6,5	-11,0	88	100	60
I.–	2. hónap	2,4	9,5	-4,0	86	97	60
VIII. hó	3. hónap	2,0	14,0	-6,0	81	96	60
	4. hónap	10,3	18,5	-1,5	78	95	53
	5. hónap	13,6	20,5	6,0	80	100	52
	6. hónap	18,3	25,0	10,0	80	100	58
	7. hónap	22,4	28,0	16,0	79	98	55
	8. hónap	18,3	24,0	13,0	87	100	65
III.	1. hónap (2)	2,4	14,0	-3,0	85	100	63
XII.–	2. hónap	11,3	16,0	6,5	86	100	63
VI. hó	3. hónap	12,1	17,5	8,0	83	97	50
	4. hónap	12,0	18,0	9,0	78	97	40
	5. hónap	16,7	22,0	11,5	68	93	30
	6. hónap	19,9	25,0	12,0	69	90	30
	7. hónap	22,9	27,0	18,0	67	98	33

Parameters of the microclimate in the three fattening periods
fattening period (1), month (2)

2. táblázat

Különböző spektrális fényben hizlalt bikák biokémiai paraméterei ($\bar{x} \pm SD$)

Fényforrás színe (1)		ALP	GGT	CLDH	CHE U/l	ALD	LDH	HBDH	CHOL mmol/l	TRIG.	TPR g/l
<i>fehér</i>	\bar{x} (2)	92	25,5	3,70	108	15,7	1608	1165	3,37	0,53	66,5
n =	SD	32	9,1	1,45	22	2,7	108	90	0,54		6,5
<i>zöld</i>	\bar{x} (3)	115	22,6	3,66	112	18,7	1561	1045	3,18	0,34	67,2
n =	SD	46	12,1	1,21	15	7,4	113	88	0,44	0,08	6,5
<i>kék</i>	\bar{x} (4)	137	18,5	4,34	121	15,5	1428	1008	3,46	0,43	66,4
n =	SD	45	10,0	1,04	22	3,2	251	92	0,45	0,18	5,7
<i>vörös</i>	\bar{x} (5)	132	21,3	4,07	123	17,4	1519	1082	3,61	0,47	68,9
n =	SD	51	10,9	1,43	10	4,9	211	118	0,62	0,16	6,1

Biochemical parameters of fattening bulls kept under different regimes of spectral light
colour of the light source (1), white (2), green (3), blue (4) red (5)

3. táblázat

Induló testtömegek és szakaszonkénti és hizlalás alatti átlagos testtömeggyarapodások
(1986. évi kísérlet) (n = 17–17 hizóbika)

Spektrum (1)	\bar{x}	$\pm s$	P%			
			fehér	zöld	kék	vörös
<i>Induló testtömeg (kg) (11)</i>						
fehér (2)	368,82	49,86	x	NS	NS	NS
zöld (3)	377,50	52,54	x	x	NS	NS
kék (4)	358,75	68,01	x	x	x	NS
vörös (5)	382,65	35,18	x	x	x	x
<i>Testtömeggyarapodás (kg) (6) 0–60 napos hizlalás között (7)</i>						
fehér (2)	0,94	0,25	x	NS	5,0	NS
zöld (3)	0,81	0,22	x	x	NS	1,0
kék (4)	0,72	0,31	x	x	x	1,0
vörös (5)	1,04	0,23	x	x	x	x
<i>Testtömeggyarapodás (kg) (6) 61–120 napos hizlalás között (8)</i>						
fehér (2)	1,23	0,26	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,33	0,15	x	x	NS	NS
kék (4)	1,34	0,29	x	x	x	NS
vörös (5)	1,22	0,27	x	x	x	x
<i>Testtömeggyarapodás (kg) (6) 121–144 napos hizlalás között (9)</i>						
fehér (2)	1,04	0,23	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,13	0,24	x	x	NS	NS
kék (4)	1,12	0,36	x	x	x	NS
vörös (5)	1,13	0,33	x	x	x	x
<i>Testtömeggyarapodás (kg) (6) 0–144 napos hizlalás között (10)</i>						
fehér (2)	1,077	0,25	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,080	0,21	x	x	NS	NS
kék (4)	1,045	0,32	x	x	x	NS
vörös (5)	1,129	0,28	x	x	x	x

Initial live weights and weight gain rates of bulls (1986. experiment, n = 17 bulls per group) identical with Table 2. (1–5), daily weight gain, kg/day (6), between 0–60 days of fattening (7), between 61–120 days of fattening (8), between 121–144 days of fattening (9), between 0–144 days of fattening (10), initial live weight, kg (11)

Eszerint az I. kísérletben (augusztus–december) igen meleg napok (34,0 °C) mellett hideg is előfordult (–5,5 °C). A II. kísérletben (január–augusztus) az istállóban mért igen alacsony érték mellett (–11 °C minimum januárban) júliusban 28 °C-ot is mértek. A III. kísérlet januártól júniusig tartott. Ezt az I. táblázatban feltüntetett –3,0 °C minimum és 27 °C maximum igen jól kifejezésre juttatja. Ilyenformán a három hizlalás az év minden szakára kiterjedt. Ami a spektrális fényperiódusok alatt a fényintenzitásokat illeti, azok napnyugta után mérve a következők voltak: fehér fényben – 35 lx, zöld fényben – 30 lx, kék fényben – 25 lx és vörös fényben – 18 lx.

Biokémiai reakciók. A Módszer részben felsorolt biokémiai paraméterek értékeit

4. táblázat

Induló testtömegek és szakaszonkénti és hizálás alatti átlagos testtömeggyarapodások (1987 évi kísérlet) (n = 17–17 hízóbika)

Spektrum (1)	\bar{x}	±s	P%			
			fehér	zöld	kék	vörös
Induló testtömeg (kg) (11)						
fehér (2)	296,87	54,13	x	NS	NS	NS
zöld (3)	278,82	50,24	x	x	NS	NS
kék (4)	282,19	38,17	x	x	x	NS
vörös (5)	285,29	50,42	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 0–57 napos hizálás között (7)						
fehér (2)	1,120	0,11	x	x	NS	5,0
zöld (3)	1,120	0,08	x	x	10,0	1,0
kék (4)	1,070	0,09	x	x	x	0,1
vörös (5)	1,110	0,12	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 58–118 kg napos hizálás között (8)						
fehér (2)	1,160	0,45	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,270	0,14	x	x	NS	NS
kék (4)	1,330	0,27	x	x	x	NS
vörös (5)	1,200	0,31	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 119–180 napos hizálás között (9)						
fehér (2)	1,170	0,31	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,030	0,22	x	x	10,0	NS
kék (4)	1,170	0,22	x	x	x	NS
vörös (5)	1,200	0,35	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 181–245 napos hizálás között (10)						
fehér (2)	1,000	0,31	x	NS	NS	NS
zöld (3)	0,970	0,17	x	x	NS	1,0
kék (4)	1,000	0,17	x	x	x	10,0
vörös (5)	1,100	0,10	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 0–245 napos hizálás között (11)						
fehér (2)	1,111	0,26	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,094	0,15	x	x	NS	NS
kék (4)	1,100	0,19	x	x	x	NS
vörös (5)	1,181	0,20	x	x	x	x

Initial live weights and weight gain rates of bulls (1987. experiment, n = 17 bulls per group) identical with Table 2. (1–5) and Table 3. (6–11)

a 2. táblázatban foglaltuk össze. Ezek a szervezet fehérje- és zsíryanagcseréjébe engednek betekintést. A vizsgált biokémiai paraméterek közül csupán az ALP-nál mutatkozott szignifikáns különbség a spektrális csoportok között, mégpedig a fehér fényben tartott kontroll bikák és a színes fényben hizáltak között. A legkisebb értéket a fehér fényben hizalt bikáknál kaptuk, míg a legnagyobbat a kék fényben tartottaknál. Az eredményből az a következtetés vonható le, hogy a fehér fényben tartáshoz a csontosodás folyamata

a vérvételkor (a bikák 14 hónapos korában) már előrehaladottabb stádiumban volt, mint a többi csoporté. A többi paraméter értékei az élettani határokon belül mozogtak.

Teljesítmény. 1. A csoportok takarmányfogyasztása – adagolt lévén – mindhárom csoportban azonos volt a három kísérletben. Étvágydepressziót, vagy fokozott étvágyat nem észleltünk. 2. A négy csoport induló testtömegét a mérések közti napi átlagos testtömeggyarapodást és az egész hizlalásra kapott napi átlagos testtömeggyarapodást, beleértve a csoportok közti szignifikancia szinteket három táblázatban (1986., 1987. és 1988. évi kísérletek) 3., 4., 5. táblázat közöljük. A csoportok indulási testtömege között nem volt szignifikáns különbség és így elmondható, hogy a csoportalakítás korrekt volt. A spektrális csoportok közti napi átlagos testtömeggyarapodás különbségek az esetek többségében nem voltak szignifikánsak, de mindhárom kísérletben (hizlalásban) a vörös fényben tartott hízóbikák teljesítménye ebben a paraméterben a legjobb volt. Ezt igazolják a 3., 4., 5. táblázatok alján feltüntetett értékek, amelyből a fehér (kontroll) csoportot 100-nak véve a következő viszonyszámokat kapjuk: I. kísérlet 100 (F), 100,3 (Z), 97,0 (K), 104,8 (V). II. kísérlet 100 (F), 98,5 (Z), 99,0 (K), 106,3 (V). III. kísérlet 100 (F), 99,5 (Z), 97,4 (K), 103,4 (V). Ilyenformán a vörös fényben tartott bikák napi átlagos testtömeggyarapodása átlagosan 4,8%-kal volt több, mint a kontroll csoporté. 300 kg és 550 kg testtömeghatárokat feltételezve, tehát 250 kg-os testtömeggyarapodásnál ez 12 kg-ot tesz ki, ami ha évente országosan 100 000 kötötteni és zártan tartott hízóbikát veszünk, több, mint 1 000 000 kg testtömeggyarapodás többletet jelent.

Hogyan alakult ezek után a bikák takarmányértékesítése 1 kg testtömeggyarapodásra felhasznált kem. értékben és em. nyersfehérjében. Minthogy a takarmányfogyasztást nem egyedileg, hanem csoportonként állapítottuk meg, ezért a csoportok adatait közöljük (6. táblázat). Ezeknek az értékeknek egymáshoz való arányát viszonyszámokkal az alábbiakban ismertetjük.

	1986			
	Fehér	Zöld	Kék	Vörös
Kem. érték	100	100,2	103,5	94,0
Em. ny. feh.	100	100,0	105,3	92,9
	1987			
Kem. érték	100	100,8	96,3	93,9
Em. ny. feh.	100	101,6	98,0	93,8
	1988			
Kem. érték	100	98,3	96,2	94,0
Em. ny. feh.	100	98,1	98,1	94,3

A 6. táblázatban feltüntetett abszolút és az utána ismertetett viszonyszámok ebben a paraméterben a vörös fényben hizlalt bikák fölényét tanúsítják, amely a kem. érték hasznosításban 6%-kal és az em. nyersfehérjében 6,3%-kal jobb eredményt jelez a kontroll csoporthoz képest. Ezt a kék fényben tartott bikák csoportja követi. Ezek a számok igazolni látszanak azt ismételt modell kísérletekben elért eredményeket. A két kísérlet közti különbség az volt, hogy klímaistállós kísérletekben 24 órán át hatottak a spektrális fények, itt az üzemi kísérletekben azonban a teljes hatás napnyugtától napkeltéig volt, bár nappal a leárménykolt ablakokon minimális, de mégis külső fény is beszűrődött az istállóba.

5. táblázat

Induló testtömegek és szakaszonkénti és hizlalás alatti átlagos testtömeggyarapodások
(1988. évi kísérlet) (n = 17–17 hízóbika)

Spektrum (1)	\bar{x}	$\pm s$	P%			
			fehér	zöld	kék	vörös
Induló testtömeg (kg) (11)						
fehér (2)	291,76	47,92	x	NS	NS	NS
zöld (3)	292,35	43,13	x	x	NS	NS
kék (4)	296,47	65,59	x	x	x	NS
vörös (5)	291,18	50,64	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 0–88 napos hizlalás között (7)						
fehér (2)	1,000	0,29	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,030	0,24	x	x	NS	NS
kék (4)	1,010	0,25	x	x	x	NS
vörös (5)	1,060	0,21	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 89–150 napos hizlalás között (8)						
fehér (2)	1,270	0,17	x	5,0	NS	10,0
zöld (3)	1,110	0,22	x	x	NS	NS
kék (4)	1,140	0,27	x	x	x	NS
vörös (5)	1,140	0,18	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 151–207 napos hizlalás között (9)						
fehér (2)	1,210	0,27	x	NS	NS	10,0
zöld (3)	1,320	0,19	x	x	NS	NS
kék (4)	1,230	0,34	x	x	x	NS
vörös (5)	1,400	0,31	x	x	x	x
Testtömeggyarapodás (kg) (6) 0–207 napos hizlalás között (10)						
fehér (2)	1,139	0,24	x	NS	NS	NS
zöld (3)	1,134	0,22	x	x	NS	NS
kék (4)	1,110	0,29	x	x	x	NS
vörös (5)	1,178	0,23	x	x	x	x

Initial live weights and weight gain rates of bulls (1988. experiment, n = 17 bulls per group) identical with Table 4. (1–11)

Egyik csoport bikáinál sem észleltünk rendellenességet, sem a viselkedésben, sem pedig olyan egészségügyi eseményt, amely a spektrális fényben tartásra utalt volna. Az állatok egészségesek voltak.

Szándékunkban van, hogy az adatokat a genetikai-környezeti interakciói fényében is értékeljük. Erről azonban külön dolgozatban van szándékunk beszámolni.

Megbeszélés és következtetések

A marhahizlalás hatékonyságának fokozása érdekében, modellkísérletek pozitív és biztató eredményeinek birtokában állítottunk be a spektrális fényrel marhahizlalási kísérleteket üzemi viszonyok között és a kísérletet háromszor ismételtük meg. A kapott eredmények igazolják a modellkísérleteinkben kapott eredmények tendenciáját zárt

6. táblázat

Takarmányértékesítés spektrális fényben hizlalt bikáknál
(1 kg testtömeggyarapodás/kem. ért. és em. ny. fehérje kg)

Paraméter (1)	Fehér (2)	Zöld (3)	Kék (4)	Vörös (5)
	fényben			
		1986		
Keményítő ért., kg (6)	5,49	5,50	5,68	5,16
Em. ny. fehérje, kg (7)	0,56	0,56	0,59	0,52
		1987		
Keményítő ért., kg (6)	4,81	4,85	4,63	4,52
Em. ny. fehérje, kg (7)	0,49	0,50	0,48	0,46
		1988		
Keményítő ért., kg (6)	5,37	5,28	5,39	5,12
Em. ny. fehérje, kg (7)	0,53	0,52	0,52	0,50

Feed conversion of bulls fattened under different regimes of spectral lights

identical with Table 2. (1–5), starch equivalent for 1 kg weight gain, kg/kg (6), digestible crude protein for 1 kg weight gain, kg/kg (7)

istállóban, kötötten tartott hizóbikáknál. A különbségek a vizsgált teljesítményi paraméterekben kisebbek a modellkísérletekben kapottaknál. Bár a színes fénycsövek egész nap világítottak, de a nappali órákban a beárnyékolt ablakokon keresztül, kismértékben, nappali világosság is beszűrődött, amely a spektrális fényvel keveredett és annak hatását csökkenthette. A kapott eredmények azonban így is egyértelműen igazolják a vörös fényben hizulás előnyét a fehér (kontroll) fényvel szemben, de a másik két fény spektrummal szemben is. Ha a gyakorlatban zárt istállóban országosan hizlalt mintegy 150 000 hizóbika közül csak 100 000-et veszünk számításba és csak egy-egy 6–8 hónapos hizlalási periódust évente, akkor ez 800 000–1 000 000 kg testtömeggyarapodás-többletet jelent.

Következtetések

1. Nagyüzemi viszonyok között a vörös fényben hizulás (a fényforrást a marhák előtt kell elhelyezni, mintegy 180 cm magasságban) átlagosan 4,8%-kal jobb testtömeggyarapodást jelentett, mint a fehér (kontroll) fényben tartás.

2. Az 1 kg testtömeggyarapodásra felhasznált kem. értékben és em. nyersfehérjében is a vörös fényben hizlalt bikák mintegy 6%-kal, illetve 6,3%-kal értékesítették jobban a takarmányokat a fehér fényben tartott társaiknál.

3. A vizsgált 10 biokémiai mutatóban csak az ALP-aktivitásban jelentkezett különbség. A fehér fényben tartott (kontroll) bikák értékei voltak a legalacsonyabbak. Ez azt mutatja, hogy a kontroll bikák csontosodási folyamata volt a legalacsonyabb stádiumban. A többi vizsgált paraméter az élettani határok között volt.

4. A kísérletek eredményei azt tanúsítják, hogy spektrális fényben lehet bikákat hizlalni, vörös fényben pedig a hizulás hatékonyságát fokozni lehet. Ezért ezt a hizlalási eljárást (a higiéniai viszonyok maximális biztosítása, a fénycsövek állapotok előtt, mintegy 180 cm magasságban elhelyezése) a gyakorlat számára javasolhatjuk.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
 Állattenyésztési Kutatóintézet, Gödöllő
 (Igazgató: dr. Gere Tibor)

A nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein szintre alapozott szelekció a broilerek hasüregi zsírtömegének csökkentésére

Bárna József–Papp Miklós–Holdas Sándor

Summary

Bárna J. – Papp J. – Holdas S.: SELECTION FOR DECREASED ABDOMINAL FAT IN BROILERS ON BASIS OF PLASMA LEVEL OF VERY LOW DENSITY LIPOPROTEIN (VLDL)

The authors analysed the plasma levels of Very Low Density Lipoprotein (VLDL) in a Hybro population of 20 weeks of age. The total amount of abdominal fat and abdominal fat for unit live weight of 7 weeks old male and female progeny of Hybro parents selected either for low or high plasma level of VLDL differed by 4.4 g and 6.5%, respectively. The rate of decrease was definitely greater in the cock progeny of low VLDL parents (6.6 g and 9.1%, resp.). Phenotypic correlation in the male birds was higher than in the pullets in both progeny groups (0.37 and 0.32, resp.). Decrease of the abdominal fat left the live weight untouched.

Fig. 1. Plasma VLDL concentrations in the parent flocks

Fig. 2. Plasma VLDL levels in the progeny broilers

Fig. 3. Decrease in the abdominal fat

Authors' address: Research Centre for Animal Production, Gödöllő

Bevezetés

Világszerte folyik a kutatómunka a hústermelő gazdasági állatok testzsírtartalmának csökkentésére. Ennek több oka van. A testben a zsírképződés és raktározás igen energiaigényes folyamat, ezért a tenyésztő számára gazdaságtalan.

Az állatszír, a zsíros hús emberi fogyasztása bizonyos mértéken felül az egészségre kedvezőtlen, számos (pl. szív- és érrendszeri stb.) betegség kiváltója.

Az állati termékek vásárlásakor a látható zsírosság – mint amilyen baromfiban a hasüregi zsír – kedvezőtlen benyomást tesz a vásárlókra. Ez az áru értékesítését korlátozza.

Broilerek húsipari feldolgozását a hasüregi zsír nehezíti, költségesebbé teszi.

A sovány broiler előállítására az említett szempontok miatt fontos tenyésztői célkitűzés.

Az elzsírosodásban genetikai, ivari, életkori, környezeti, tartási és étrendi faktorok játszanak szerepet. Ezeknek jelentőségét egyes szakemberek nem egyformán ítélik meg.

Whitehead (1987) elsősorban az öröklöttséget, míg pl. *Aklba* (1988) a nutritív hatásokat tartja fontosabbnak.

Az étrendben elsősorban a táp fehérje:energia aránya az elsődleges. Viszont még ugyanaz a szerző is azonos feltételű kísérleteiben olyan következtetésre jutott, hogy egy sorozatban 18–31% nyersfehérje tartalmú táp nem befolyásolja a depózsir tartalmát, második ismételt sorozatban azonban a 22%-on felüli fehérjetartalom csökkentette azt (*Fancher*, 1988). Tehát még a nutritív következményekből sem zárható ki az esetleges genotípus varianciaháttér.

Speciális problémát jelent még a mai broiler vonalakban, hogy a fokozott növekedésre (testtömegre) szelektáltakban egyúttal genetikailag nőtt a testszírtartalom is (*Leclercq* 1988; *Ewart*, 1988).

A különböző testtájak közül a zsírtartalom 14–45%-a lehet a hasüregi zsír. Ezért mind az ipari feldolgozás, értékesítés, mind a táplálkozásélettan szempontjából különös figyelmet érdemel kialakulásának befolyásolása, csökkentése.

Az elzsírosodás szelekciós csökkentésére az ad lehetőséget, hogy broilerekben az elzsírosodás mértéke jól öröklődő tulajdonság és a hasüregi zsírtömeg is közepes öröklődésű (*Becker és mtsai*, 1981; *Chambers és mtsai*, 1984; *Guo és mtsai*, 1988; *Leclercq és mtsai*, 1980).

A csökkent elzsírosodásra történő szelekció eredményessége nagyban függ attól, hogy a test zsírtartalmát élő állapotban hogyan lehet megbízhatóan előrejelezni. *Griffin* és *Whitehead* (1982), *Katle és Kolstad* (1987) és mások szerint a vérplazma nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein frakciója pozitív korrelációban van a hasüregi zsírral, illetve egésztet zsírtartalommal és az örökölhetősége szintén nagy.

Whitehead és *Griffin* (1986) eredményes kísérleteket végzett néhány generáció szelekciója útján csökkent hasüregi zsírtartalmú broilerek és pulykák előállítására a plazma VLDL szintje alapján.

A szélesebb körű gyakorlati alkalmazások előtt az elméleti alapozásokhoz szükséges látszott annak vizsgálata is, hogy a VLDL szintre történő egyszeri szülői szelekció kifejezett, de még ivaréres előtti populációban, milyen hatékonyságú a broilerek hasüregi zsírtartalmának csökkentésében.

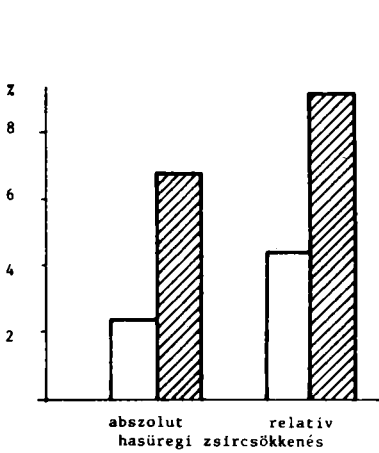
Saját vizsgálatok

Anyag és módszer. A kísérlet első fázisában Hybro szülőállományban 697 jérce és 73 kakas plazma VLDL koncentrációja került meghatározásra 20 hetes életkorban. Az alacsony illetőleg magas VLDL szintre szelektált 120–120 tyúk tojásait keltettük ki.

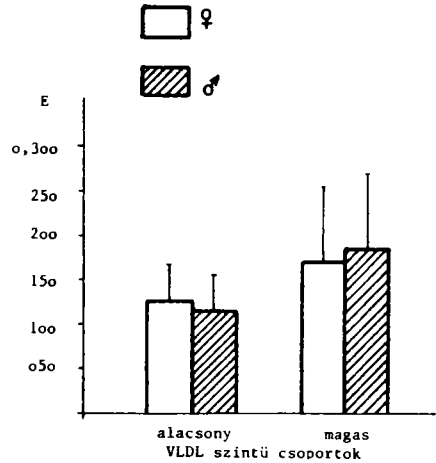
Mindkét csoportból 150–150 broiler csirkét neveltünk 7 hetes életkorig. Ekkor, közvetlen levágásuk előtt meghatároztuk a plazma VLDL koncentrációt, majd után a vágott testtömeget és a hasüregi zsírtömeget.

A kereskedelmi granulált indítótáp 25% nyersfehérjét, és 4% zsírt tartalmazott. Ezek az értékek a nevelőtápban 18 illetve 3% voltak.

A vérmintákat reggel, a már etetett állatok szárnyvénaájából vettük 2 órán belül. A vérvizsgálatok megismétlésére technikai okokból nem került sor, bár indokolt a 2–3 napon belüli ismétlés a pontosabb egyedi szint megállapítása érdekében.



1. ábra. plazma VLDL koncentráció a szülői állományban



2. ábra. VLDL szint alakulása utód broiler generációban

A plazma VLDL meghatározását *Griffin s Whitehead* (1982) eljárásával végeztük. Az értékek a MEDICOR LKA enzimanalizátorban 540 nm-en mért extinkciók.

Eredmények. A Hybro szülők VLDL értékeinek variációs eloszlását az 1. ábrán tüntettük fel. Az állomány VLDL koncentrációjának átlaga $0,091 \pm 0,065$ ($\varphi = 0,092 \pm 0,066$; $\sigma = 0,058 \pm 0,050$). Az extinciók értékek 0,010 és 0,472 között változtak. A kakasok eloszlási görbéje nem esik egybe a jércékével, de ez származhat abból is, hogy az egyedyszámok lényegesen eltérnek.

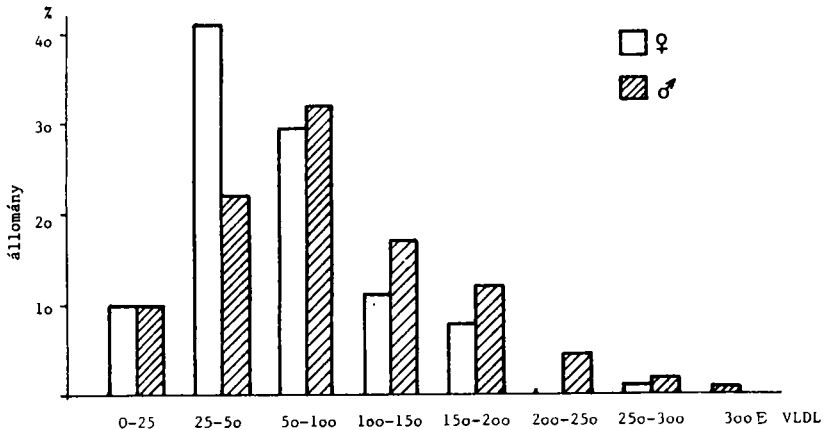
A VLDL biológiai spektrumából a szélsőséges mínusz ($\bar{x} = 0,031 \pm 0,014$) és plusz ($0,188 \pm 0,090$) variánsok képezték a két csoportot. Az eloszlási görbe két végéről a jércék 17–17%-a, a kakasok 15–15%-a került szelektálásra.

A plazma VLDL koncentrációjának különbsége a két szelektált csoport között erősen szignifikáns volt ivari elkülönülésben is ($P < 0,001$).

Az alacsony és magas VLDL szintre szelektált broiler csoportok között 7 hetes életkorban a testtömegek közötti különbség (2,3%) nem jelentős ($P > 0,10$). Nem szignifikáns szinten azonban mind a jércék, mind a kakasok testtömeg átlaga nagyobb volt a magasabb VLDL szintű csoportban (1,7 illetve 0,7%-kal). (1. táblázat). A két csoport plazma vérzsír frakció átlagértékeinek igen erősen szignifikáns ($P < 0,001$) különbsége 28% (2. ábra).

A hasüregi zsír mennyisége az alacsony VLDL szintű csoportban 4,4%-kal csökkent a másikhoz képest ($P > 0,3$). A testtömeg egységre vonatkoztatott relatív hasüregi zsírtömeg nem szignifikáns ($P < 0,06$) csökkenése azonban 6,5%-os. Kakasokban lényegesen kifejezettebb volt – 6,6 illetve 9,1%-kal – a hasüregi zsír tömegének fogyása (3. ábra). A jércékben fokozottabb elzsírosodást tapasztaltunk a hasüregi zsírtömeg révén (1. táblázat).

A két szelektált állomány egészében a fenotípusos korreláció mértéke a plazma VLDL koncentráció és a hasüregi zsír abszolút illetve relatív mennyisége között 0,16 illetve 0,17 volt. Ezek az adatok azonban a kakasokra vonatkoztatva 0,37 illetve 0,32.



3. ábra. Hasüregi zsír csökkenése broilerekben

Az eredmények értékelése

A vérplazma igen nagy sűrűségű lipoprotein szintje alapján, több generáción át apai nagyszülő vonalban végzett szelekció hatásosnak mutató eljárás broilerek hasüregi zsírtartalmának csökkentésében. A módszert kidolgozó kutatók 3 generáció után 34%-os (Whitehead és Griffin, 1986), 7 generáció után 60%-os (Whitehead, 1988) különbséget mértek a sovány és zsíros vonalak között.

1. táblázat

Hasüregi zsír alakulása plazma VLDL szint alapján szelektált broiler állományban

VLDL szintű csoport (1)	testtömeg (4)		hasüregi zsír (5)	
	g	g	g	testtömeg %-a (6)
alacsony (2)	♂	2048 ±181,37	26,67 ±10,96	1,28 ±0,54
	♀	1618 ±175,56	26,50 ±8,37	1,58 ±0,47
magas (3)	♂	1835 ±254,52	26,43 ±9,12	1,46 ±0,49
	♀	2033 ±156,34	28,56 ±8,17	1,41 ±0,41
	♂	1652 ±156,77	27,14 ±8,29	1,65 ±0,50
	♀	1792 ±240,67	27,64 ±8,21	1,56 ±0,48

Amount of abdominal fat in broilers selected for VLDL levels of plasma

VLDL group (1), low (2), high (3), live weight (4), abdominal fat (5), % of the live weight (6)

Kísérletünkben a szülői egyszeres szelekció is már eredményesnek bizonyult a zsír-segényebb broilerek előállításában a VLDL szint alapján. A 7 hetes életkorban a két szelektált csoport plazma VLDL értékeinek 28%-os különbsége elég nagy mértékűnek látszik. *Whitehead és Griffin (1986)* nagyszülőkön végzett multigenerációs kísérletében az első szelekció után azonban mintegy 40%-os különbséget tapasztalt.

A hasüregi zsír mennyiségében mért csökkenés a testtömegre vonatkoztatott relatív értékben is megmutatkozott kísérletünkben. Miután a hasüregi zsirtartalom és az egésztest zsirtartalom között szoros korreláció van (*Leenstra, 1986*), feltételezhető még, hogy az egész broilertest is soványabbá vált.

Eddigi megállapítások szerint a hasüregi zsír csökkentése az élet korai szakaszában való direkt vagy indirekt szelekcióval eredményesebb (*Griffin és mtsai, 1987*). Ezt morfológiai vizsgálatok valószínűsítik. Ugyanis az egyed fejlődése során két zsírsejt populáció alakul ki eltérő életkorban, ahova a zsírdeponálás történik. Az első sejttállomány a korai életkorban jön létre és a bőr alatti, valamint a hasüregi zsírlerakódást biztosítja. A második populáció az élet későbbi szakaszában alakul ki a bőrben, továbbá a combizmok között. Az egésztest zsirtartalmához az utóbbiak csak mintegy 10%-ban járulnak hozzá. Ezért feltételezhető, hogy a korai életkori szelekció nagyobb szerepet játszik a hasüregi zsír csökkentésében (*Moran, 1988*). Ennek megfelelően (*Whitehead és Griffin, 1986*) 7 hetes életkorban szelektálnak VLDL szint alapján.

Ugyanakkor kísérletünkben a 20 hetes életkorban végzett szelekció is eredményes volt a hasüregi zsír csökkentésében.

Vizsgálatainkban eltérő ivari reagálást tapasztaltunk a VLDL szintre alapozott hasüregi zsírcsökkenésben. Ez nagyobb mértékű volt a kakasokban, mint a jércékben. Az ivari hatás összefüggésbe hozható azzal az irodalmi megállapítással, hogy kakasokban alacsonyabb a VLDL érték (*Grunder és mtsai, 1987; Whitehead és mtsai, 1984*). Tudományos és igazolt általános tapasztalat az is, hogy a jércék elzsírosodása nagyobb mértékű (*Grunder és mtsai, 1987*).

A VLDL és hasüregi zsirtartalom közötti korrelációs összefüggés mértékére nézve elég széles határok között ingadoznak az irodalmi adatok. Zömében 0,3–0,4 közöttiek, de, 0,12–0,70 között változnak (*Griffiths és mtsai, 1977; Griffin és Whitehead, 1982*). Ebben az értéksávba esik saját adatainkból a kakasokra vonatkozó korrelációs együttható.

Megerősítést nyert kísérletünkben *Whitehead és Griffin (1986)*, valamint mások megállapítása, hogy a plazma VLDL szerinti szelekció után a hasüregi zsír csökkenése nem érinti a testtömeg alakulását, az nem csökken. Ez igen fontos értékesítési, gazdaságossági szempont. Elméletileg azonban további tisztázást kíván annak az ellentmondásnak a feloldása, hogy a hasüregi zsirtömeg jól korrelál a testtömeggel (*Becker és mtsai, 1984; Cahaner és Nitsan, 1985*).

A nem befolyásolt testtömeg alakulásával kapcsolatban számításba vettük, hogy a két csoportban a kakasok és jércék száma, aránya közel megegyező volt. Így valamelyik ivar aránytalan túlsúlya nem okozhatott kiegyenlítő hatást.

A szülői, egyszeres szelekció mértéke hozzávetőlegesen azonos azzal, amelyet legújabbban kémiai (béta adrenerg receptor agonista) hatóanyag etetésével értek el (*Dalrymple és mtsai, 1983*). A hatás azonban még fokozható lenne nagyobb kiinduló szülői populáció VLDL vizsgálata révén a szélső variánsok százalékanak emelésével. Míg *White-*

head és *Griffin* (1986) a jércék 7, a kakasok 3,5%-át szelektálta alacsony VLDL értékük alapján, addig saját kísérletünkben technikai okok miatt csak 15–17%-os szelekcióra volt lehetőség.

A hasüregi zsírcsökkenés VLDL-re alapozott hatásossága fokozható még alacsonyabb zsírtartalmú táp etetésével is a szelekció alatt. A gyakorlati broilertartási technológiában ugyanis viszonylag magasabb zsírtartalmú (4%) táp etetése szerepel. A szelekciós reagálás viszont alacsonyabb zsírtartalmú (2,5%-os) tápon kedvezőbb (*Whitehead* és *Griffin*, 1986).

Legjobb eredmény a takarmányozási (kémiai) és genetikai (szelekciós) módszer kombinált alkalmazásától várható.

IRODALOM

1. *Akiba, Y.* (1988): Aspect and nutritional control of excess fat deposition in the broiler. Proc. XVIIIth World's Poultry Cong., Nagoya, 192.
2. *Becker, W. A., Spencer, J. V., Mirosh, L. W. és Verstrate, J. A.* (1981): Abdominal and carcass fat in five broiler strains. Poultry Sci, 60. 693.
3. *Becker, W. A., Spencer, J. V., Mirosh L. W. és Verstrate, J. A.* (1984): Genetic variation of abdominal fat, body weight and carcass weight in a female broiler line. Poultry Sci, 63. 607.
4. *Cahaner, A. és Nitsan, Z.* (1985): Evaluation of simultaneous selection for live body weight and against abdominal fat in broilers. Poultry Sci, 64. 1257.
5. *Dalrymple, R. H., Ricks, C. A., Baker, P. K., Pensack, J. M., Gingler, P. E. és Ingle, D. L.* (1983): Use of the β agonist clenbuterol to alter carcass composition in poultry, Fed. Proc. Bethesda U. S. A. 42. 668.
6. *Ewart, J.* (1988): A leaner carcass? A geneticist's view. Proc. XVIIIth World's Poultry Cong., Nagoya, 183.
7. *Fancher, B. I.* (1988): Abdominal fat deposition in broiler chickens as influenced by diet composition and food intake. Diss. Abstr. Internat. B. Am. Arbor 48. 364.
8. *Griffin, H. D., Butterwith, S. C. és Goddard, C.* (1987): Contribution of lipoprotein lipase to differences in fatness between broiler and layer strain chickens. Br. Poultry Sci, London, 28. 197.
9. *Griffin, H. D. és Whitehead, C. C.* (1982): Plasma lipoprotein concentration as an indicators of fatness in broiler: development and use of a simple assay for plasma very low density lipoprotein. Br. Poultry Sci, London, 23. 307.
10. *Griffiths, L. Leeson, S. és Summers, D.* (1977): Fat deposition in broilers: Effect of dietary energy to protein balance and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. Poultry Sci, London 56. 638.
11. *Grunder, A. A., Chambers, J. R. és Fortin, A.* (1987): Plasma very low density lipoproteins, abdominal fat lipase and fatness during rearing in two strains of broiler chickens. Poultry Sci, London 66. 471.
12. *Guo, K. Griffin, H. D. és Butterwith, S. C.* (1988): Biochemical indicators of fatness in meat-type chickens: lack of correlation between lipoprotein lipase activity in post heparin plasma and body fat. Br. Poultry Sci, London 29, 343.
13. *Katle, N. és Kolstad, N.* (1987): Effects of genotype, feeding regime and age at slaughtering in broiler meat quality. Proc. VIIIth WSPA Symp., Budapest, 193.
14. *Leclercq, B.* (1988): Metabolic deviations leading to leanness or fatness in chicken. Proc. XVIIIth World's Poultry Cong., Nagoya, 197.
15. *Leclercq, B., Blum, J. C. és Boyer, J. P.* (1980): Selecting broilers for low or high abdominal fat: initial observations. Br. Poultry Sci, London 21. 122.
16. *Leenstra, F. R.* (1986): World's Poultry Sci, 42. 12. cit. Katle és Kostad, 1987.
17. *Moran, E. T. jr.* (1988): Broiler obesity problem and control. Proc. XVIIIth World's Poultry Cong., Nagoya, 187.
18. *Whitehead, C. C.* (1987): Selecting leaner broilers on the basis of plasma lipoprotein

- concentration. 7th Internat. Symp. on Actual Problems of Avian Genetics, Smolenice, 108.
19. *Whitehead, C. C.* (1988): Comparison of genetic and nutritional effects on body fatness and feed efficiency in broilers. Proc. XVIIIth World's Poultry Cong., Nagoya, 1022.
 20. *Whitehead, C. C. és Griffin, H. D.* (1986): Development of divergent lines of lean and fat broilers using plasma very low density lipoprotein concentration as selection criterion: results over the fourth generation and lack of effect of dietary fat on performance and carcass fat content, Br. Poultry Sci, London 27. 317.
 21. *Whitehead, C. C., Hood, R. L., Heard, G. S. és Pym, R. A. E.* (1984): Comparison of plasma very low density lipoprotein and lipogenic enzymes as predictors of fat content and food conversion efficiency in selected lines of broiler chickens. Br. Poultry Sci. London 25, 277.
 22. *Chambers, J. R., Berton, D. E. és Gabor, J. S.* (1984): Synthesis and parameters of new populations of meat-type chickens. Theor. Appl. Genet. Berlin 69, 23.

A hormonhatású hozamfokozók aktualitása

A hormonok lényegében hatóanyagok, amelyek a szervezet bizonyos mirigysejtjeiben képződnek, majd a vérárammal kerülnek abba a szervbe, amely a megfelelő specifikus receptorokkal rendelkezik és így szabályozzák a különböző életfunkciókat, növekedést, szaporodást, tejtermelést stb. Minden szervezet bizonyos mennyiségben saját maga termel bizonyos hormonokat, ezek közül jelenleg a receptorrendszerek révén mintegy 100-at különböztetünk meg. Az élő világban „hormonmentes” szervezet sem növény, sem állat, sem ember vonatkozásában nem létezik.

A növekedési hormon tartalmú hipofízisextraktumok hatása a tejtermelésben már több mint 50 éve ismert, új ezen a téren a géntechnológia rekombinációs folyamataiból származó preparátumok hatékonysága. Ezek hosszú láncú fehérjehormonok, fajspecifikus eltérésekkel, amelyek orálisan hatástalanok. A növekedési hormon receptorainak a tejmirigyben való jelenléte még vitatott, hatásmechanizmusa úgy képzelhető el, hogy a növekedési hormon anabolikus és katabolikus komponenseinek összehatása következtében a táplálóanyagok eloszlása a szervezetben a tejmirigy javára történik. Az anabolikus komponens a májban képzett inzulinszerű növekedési faktor (IGF-I), míg a katabolikus komponense a testzsír mobilizálására hat, vagyis az energiaháztartást javítja.

A többlet termelésre a nagyobb testazonos növekedési hormonszint a jellemző, ami különösen az energiadeficités laktáció eleji időszakban jut fokozottan kifejezésre. Az eddigi kísérleti eredmények szerint élettani szempontból a növekedési hormon adagolásának a laktációs görbe kulminálását követően lenne értelme, a perzisztencia hatás eléréséhez. A többlettermelést természetesen megfelelő takarmánykiegészítéssel kell kompenzálni. A növekedési hormon (bovine Somatotropin) depo-preparátumként alkalmazva 6–20% közötti többlet tejtermelést eredményez, ami a naponta injekció formájában a szervezetbe juttatott növekedési hormon hatásánál kisebb.

A megfelelő időpontban alkalmazott BST hatására a tejösszetétele nem változik és BST-t nem tartalmaz.

Még tisztázásra szorul, hogy hosszantartó alkalmazása befolyásolja-e az állatok egészségi állapotát, hatással lehet-e a tenyésztői munkára és mennyire befolyásolja a gazdaságossági mutatók alkalmazását.

Érdeklődésre tarthat számot, hogy a pubertás korban adagolt BST-nek van-e és milyen hatása a tejmirigy növekedésére.

A hizlalásban a BST, illetve pST (porcine Somatotropin) hatására a húsminősége nem változott sem a marha, sem a sertéshizlalásban, a hátszalonna vastagsága, a hús zsírszövet tartalma csökkent, a karajkeresztmetszet növekedett, javult a testtömegtermelés és takarmányértékesülés.

A hormonhatású hozamfokozók egy másik csoportja a mellékvesekéreg hormon, az adrenalinból vezethetők le és az ún. béta-receptorokra hatnak, a szív-tüdőrendszerben, az uterusban vagy a zsírszövetekben. Ilyen a clenbutraol és a cimaterol, ezek használata azonban ez ideig nem engedélyezett, kivéve egy clenbutraol-tartalmú készítményt, amelynek alkalmazását 1988-ban Hollandiában ideiglenesen engedélyezték, időközben azonban állatorvosi hatáskörbe került.

Folytatás a 158. oldalon

Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Mezőgazdasági Tanszék, Gödöllő
(Tanszékvezető: *dr. Husti István*)

Módszer a kalászosok teljes növényi tömegének hasznosítására a kisüzemi állattartásban

Husti István

Summary

Husti I.: METHOD FOR UTILIZATION OF THE WHOLE PLANT MASS OF CEREALS IN SMALL-SCALE FARMING

The study suggests a technology of harvesting the whole plant mass of cereals which can be adopted by animal production branches that utilise the by-products of plant production.

Harvest and use of the whole plant is known and widespread in some Western European countries. There were attempts to adopt the method in Hungary, however at present it is not used widely.

Main steps of the method by the author are as follow:

- on spot chopping of the whole plant mass,
- collection of the chopped material into containers or into collection trailers and transportation to the place of processing,
- separation of the mass into seeds, straw and other vegetative parts,
- use or store of the separated parts.

The method does not require special equipments, with the exception of the separator. However, separation can be done by the clearing part of discarded combine-harvesters.

The end products of the method is triple. Since beside the main product (grain) the by-products become also into easily handled state (light and heavy fraction) almost whole of the biomass can be utilised. Main product can be used as grain, the light fraction can be fed alone or as supplementary material and the heavy part of the biomass can be utilised as litter.

The study describe the advantages and difficulties of the method in question.

Fig. 1. Main steps of whole harvest of cereals.

Author's address: University of Agricultural Sciences, Gödöllő

Bevezetés

1. Előzmények

Nem nehéz megjósolni, hogy az árutermelő állattenyésztő kisgazdaságok számára mást fog jelenteni a „melléktermék”-ek hasznosítása, mint amihez a nagyüzemi viszonyok között szoktunk. Sajnálatos, hogy mezőgazdasági nagyüzemeink számára a melléktermék-hasznosítás olyan feladat maradt, amelyről sokat beszéltünk ugyan, de többnyire nem si-

került megnyugtatóan megoldanunk. Ezzel is összefügg, hogy becslések szerint pl. a növénytermesztés melléktermékeinek (szár-, gyökér- és tömaradványok) mintegy 70–75%-a a szántóföldön marad és beszántásra kerül. Ezt a luxust a várhatóan erősödő jövedelem érzékenységu vállalkozások nem engedhetik majd meg maguknak! Várható tehát, hogy felértékelődnek az olyan technológiai megoldások, amelyek azt biztosítják, hogy a különféle melléktermékek összegyűjtve, könnyen kezelhető formában álljanak a felhasználók rendelkezésére.

A teljes növénybetakarítási és hasznosítási rendszerek (angol elnevezéssel: Whole Crop Harvesting und Utilization System) kifejlesztésének egyik nem titkolt indítéka éppen az volt, hogy megoldják az említett problémát is. Az eljárás gyökerei az 1950-es évekre nyúlnak vissza, amikor Csehszlovákiában, majd az NSZK-ban a kalászosok betakarítását a hagyományostól eltérően úgy végezték, hogy az állományt – „mindent egybe” – felszecsckázták, majd az így nyert teljes növényi tömeget különféle frakciókra szétválasztották. A módszer korszerűbb változata Svédországban jelent meg a '70-es évtized második felében, majd terjedését megfigyelhettük számos nyugat-európai országban.

Hazánkban a 80-as évtized elején folytat kísérletek az eljárás honosítására, ezeket azonban nem követte a széles körű gyakorlati hasznosulás. Vélhető azonban, hogy ez a betakarítási módszer teret nyerhet kisüzemi keretek között, különösen a mellékterméket jól hasznosító állatfajokra épülő kisgazdaságokban.

2. Az eljárás rövid ismertetése (ld. 1. ábra)

A kalászos gabonák teljes növényi tömegének betakarítását vontatott járvaszecsckázóval végezzük úgy, hogy az érett állományt 30–50 mm-es darabokra felaprítjuk. Az így nyert növényi tömeget speciális pótkocsira vagy nagy raktérfogatú konténerekbe juttatjuk, amelyekben a felszecsckázott anyag a további feldolgozás helyére szállítható. Tapasztalatok igazolják, hogy normális körülmények között a szecsckázógép a szemek kalászközből való kicséplését is „elvégzi”, mégpedig alacsony szemsérülés mellett. A felszecsckázott anyag feldolgozóhelyre való kerülése után szeparátor(ok)ba kerül, mely(ek)-nek feladata a növényi tömeg *három frakcióra* való szétválasztása. Ezek:

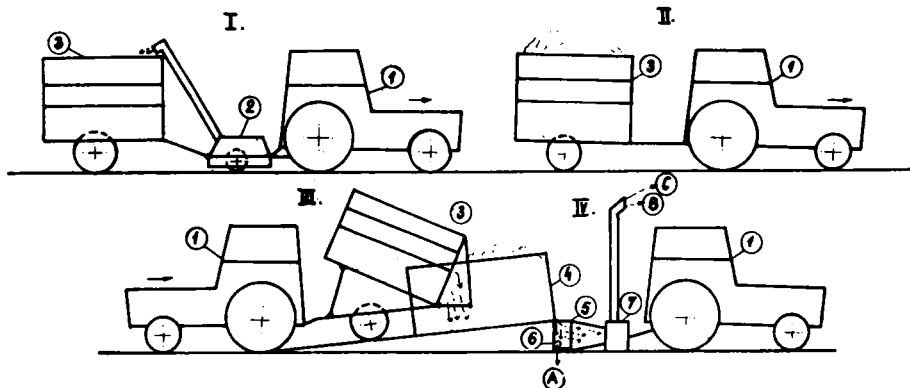
- a szemek,
- a „könnyű frakció” (levél, pelyva, törek, sérült szemek stb.) és
- a „nehéz frakció” (szár-darabok).

Az eljárás sikere szempontjából kulcsszerepe van a szeparációnak, mivel ennél a műveletnél dől el az eljárás eredményessége. Tapasztalatok igazolják, hogy a feladat megnyugtató elvégzése nem jelent különösebben bonyolult technikai feladatot.

2.1. A javasolt eljárás előnyei

– A klasszikus *kombájnos betakarításhoz képest* a járvaszecsckázóval rugalmasabban tudunk igazodni az időjárási viszonyokhoz, illetve a fajtánként eltérően alakuló „optimális betakarítási időintervallumok”-hoz.

– Mód van arra, hogy a betakarítás *ütemezetten* történjék, azaz egyszerre csak olyan mennyiséget szecsckázzunk fel, amelynek feldolgozását biztonsággal elvégezhetjük, illetve amennyire az állomány napi (vagy néhány napi) takarmányozásával összefüggésben szükségünk van.



I. ábra. A kalászosok teljes növénybetakarítási technológiájának főbb lépései

Jelmagyarázat:

- I. A szecskázva betakarítás a táblán
- II. A szecskázott növényi tömeg beszállítása a feldolgozótelepre
- III. A beszállított anyag őrítése
- IV. Az egyes frakciók szétválasztása

- A: főtermék (szem)
- B: könnyű frakció
- C: nehéz frakció
- 1. Traktor (kb. 80 kW)
- 2. Vontatott járvaszecskázó
- 3. Nagy raktérfogatú pótkocsi
- 4. Adagoló asztal
- 5. Ventilátor szívótorka
- 6. A lehulló szemek elvezetését szolgáló csiga
- 7. Ventilátorház

– A betakarítást követő talajművelés szempontjából nem mellékes, hogy a növényi maradványoktól mentes talajon kevesebb energiával és nyomban a betakarítás után végezhetjük a megkívánt talajmunkát. Mindez hajtóanyag-megtakarítást is eredményezhet. A növényi bomlás gyorsításához nem szükséges többlet-nitrogén (ennek pénzügyi és környezetvédelmi előnyeivel is számolhatunk.)

A betakarítás során a *gyomnövények magvainak* döntő hányada ugyancsak lekerül a tábláról, ami kifejezetten előnyös a követő növényvédelmi műveletek, illetve azok költség- és környezetvédelmi szempontjaiból.

– A begyűjthető melléktermék-mennyiség mintegy 50%-kal haladja meg a hagyományos szalmabetakarítás és mintegy 20%-kal a bálás szalmabetakarítás értékét. E mellett jobb a szalma minősége is, elmarad a föld-szennyeződés, s mindezek hatására az így begyűjtött melléktermék állati takarmányozásra alkalmasabb.

– Az aprított szalma több helyen használható előnyösen. Almozásnál pl. könnyebb a tárgyakezelés, de a gabonatermesztésre, gilisztatenyésztésre használt szalmát is aprítani szükséges.

– A betakarítás teljes *időszükségletének csupán* kisebb hányada esik a szántóföldre, aminek következtében az eljárás kevésbé érzékeny az időjárásra. A feldolgozó telep lefedhető, a stabil üzem automatizálható, s a szükségleteknek megfelelően az olcsóbb áramvételezési időszakokban is működtethető.

– Az eljárás *kisgazdasági hasznosítása* esetén az is elképzelhető, hogy több gazdaság társultan alakít ki egy feldolgozó állomást, ami az eljáráshoz tapadó fajlagos gépesítési és géphasználati költséget is kedvezőbbé teheti.

2.2. A felvetődő nehézségek és megoldandó problémák

– Az eljárás „lelke” a *szeperator*, amely mindeképpen *célgépként* értelmezendő és másirányú hasznosítása nem biztosítható. Ezen a gondon még az sem sokat segít, ha a szeperator *mobil* kialakítású. Gondoskodni kell a nagyobb anyagtömeghez szükséges szállítókapacitásról!

– Ha a szeperator (és a kapcsolódó egyéb berendezések) *teljesen stabil* kialakítású, akkor egy, a termőterületekhez képest centrális fekvésű, jól közművesített és villamosenergiával ellátott területre van szükség, ahol ki lehet alakítani a beérkező növényi tömeg fogadásához, illetve a széválasztott frakciók tárolásához szükséges feltételeket.

– Az eljárás gazdaságos alkalmazása megköveteli a *komplex hasznosítási* rendszer részleteinek kimunkálását; további kutatásokkal kell tehát tisztázni azt, hogy az egyes növényi frakciók miként hasznosíthatók a legkedvezőbb módon.

– Az is feltétlenül tisztázandó, hogy a különböző termelési méretű kisgazdaságok termelési szerkezetéhez *hogyan illeszthető* az eljárás. Ez azonban nem általában, hanem mindenkor a konkrét feltételek és körülmények ismeretében végezhető el.

3. Hasznosítási javaslat

A javasolt eljárás előnyeinek és hátrányainak felvillantása érzékelteti azokat a lehetőségeket, amelyek a kisüzemi állattartást folytató *gazda érdekeit* szolgálhatják. Az eljárás elsődlegesen a mellékterméket jól hasznosító állatfajoknál (szarvasmarha, juh) jöhet szóba, de adott esetben hasznos lehet egyéb állattenyésztési ágazatokban is, hiszen a növényi tömeg mindhárom frakcióját viszonylag könnyen kezelhető formába hozza.

Általában az egyes frakciók az alábbi területeken hasznosíthatók:

- *főtermék*; szemesterményként;
- *könnyű frakció*: állati takarmányként – önállóan vagy zöldtakarmányokhoz, illetve silótakarmányokhoz adalékként;
- *nehéz frakció*: esetleg takarmányként (önállóan vagy kiegészítőként), alomként, tüzelésre, komposztálásra stb.

Az eljáráshoz kapcsolódó *lehetőségek köre bővíthető*:

- ha biztosítjuk a napi szükségleteknek megfelelő mennyiségben ütemezett betakarítást;
- ha a módszert különböző tenyészidejű fajtákban hasznosítjuk;
- ha kihasználjuk azt az elméleti (sőt, sok esetben gyakorlati) lehetőséget, hogy másodvetésben vagy „felülvetett” állományban alkalmazzuk a javasolt technológiát.

Következtetés

A farmgazdasági állattartók igényeinek és a kalászosok felhasználási *lehetőségeinek* szerencsés összehangolását jelenti a teljes növénybetakarítási és hasznosítási rendszer kisüzemi keretek közötti alkalmazása. Az eljárás viszonylag egyszerű, a műveletek döntő részéhez olyan berendezés(ek)re van szükség, amely(ek) más ágazatokban is használható(ak). Kivételt képez ez alól a szeparációt, az egyes növényi frakciók szétválasztását, biztosító szerkezeti megoldás.

A javasolt eljárás alkalmazása révén biztosítható szinte a teljes növényi tömeg hasznosulása, új értelmezést adva ezzel a mezőgazdasági „melléktermék”-ek hasznosítási lehetőségeinek. A kinyert szemestermény mellett úgy a „könnyű”, mind a „nehéz” frakció jól hasznosítható akár önállóan, akár takarmánykiegészítőként. A javasolt megoldás előnyös-hátrányos vonásait mérlegelve *ajánlható* a magyar mezőgazdasági kistermelők számára.

*

Jelen tanulmány elsősorban *figyelemfelhívó*. A Gödöllői ATE Mezőgazdasági Tan-
székén a továbbiakban is folytatni kívánjuk azokat az alap- és alkalmazott kutatásokat,
amelyek a témakör kapcsán felvetődő kérdések pontosabb, megalapozottabb megválaszo-
lását szolgálják. Azt szeretnénk, ha ezirányú munkánk eredményesen segítené a magyar
mezőgazdaság vállalkozói struktúrájának megváltozásából fakadó új igények kielégít-
ését.

(A felhasznált irodalom a szerzőnél rendelkezésre áll. A Szerkesztő)

Folytatás a 152. oldalról

A szexuálhormonhatású anabolikák androgenekre, ösztrogénekre és gesztagénekre oszthatók, a receptorspecifitásuk szerint. Megkülönböztetünk fiziológias steroidhormonokat és testidegen (xenobiotikus) kötéseket. Tudományosan bizonyított tény, hogy a hímivarú szexuálhormonok az androgenek és a nőivarúak az ösztrogének növekedésserkentő hatásúak, 10–20%-os többlet termelés érhető el a borjú és tinóhizlalásban, ahol a szervezetben termelt hormonszint alacsony.

A Közös Piac országaiban 1988 óta tilos a szexuálhormonok alkalmazása a hizlalásban.

BIBL.: *Karg, H.* (1989) Hormonale Leistungsförderer bleiben aktuell. Kraftfutter, 18–20. 2. Hannover

Pannon Agrártudományi Egyetem Élettani és Takarmányozási Intézet, Kaposvár
(Igazgató: dr. Henics Zoltán)

Összefüggés a nedvesen (erjesztéssel) tárolt szemes kukorica erjedésbiológiája és fehérjemínősége között

Zomborszkyne Kovács Melinda

Summary

Mrs. Zomborszky Kovács M.: CORRELATION BETWEEN FERMENTATION BIOLOGY AND PROTEIN QUALITY OF WET PRESERVED CORN

Loss of nutrients in the period wet (fermentative) preservation of corn is minimal, the author demonstrates. Out of the nutrients the quantity of crude fat increased, the amount of dry matter, crude fibre and N-free extr. decreased. By the end of storage the quantity of essential amino acids increased by 1.8 g/16 gN at an average.

Fermentation can be characterised by the pH value, lactic acid and total acid content of the preserved material, since changes in the protein depend on these parameters.

Author's address: Institute of Animal Nutrition and Physiology of the Pannon University of Agricultural Sciences, Kaposvár

Bevezetés

Magyarországon a takarmányozásban a kukorica a fő abraktakarmány, mely tömegénél fogva egyben a *legnagyobb fehérjebázisa* is az országnak. Ez a fehérje azonban *kis biológiai értékű*, mivel az egyes esszenciális aminosavakat (lizin, triptofán, S-tartalmú aminosavak) a szükségesnél kisebb mennyiségben tartalmazza.

A sertés- és baromfitartásban használt takarmányaink ezért fehérjében szegények és szinte mindennapos az *ún. relatív fehérjehiány*. Ennek következtében a sertés és a csirkék hizlalása során az egy kg-élőtömeg előállításakor *15–25%-kal több fehérjét használnak fel* mint a fejlett állattenyésztéssel rendelkező országokban.

Alig szükséges tehát indokolni, hogy a kukorica nedves (erjesztéssel) tárolásakor elérhető fehérjevesztés ismerete mennyire fontos, milyen gazdasági előnyököt rejt magában. Közismert, hogy a *cél a veszteség minimálisra való csökkentése*.

Saját vizsgálatok

Megvizsgáltuk a nedvesen tárolt szemes kukoricában végbemenő erjedési folyamatokat és a fehérje minőségének a változását az alábbi főbb szempontok szerint:

A minták száma, eredete, a nedves tárolás jellemzői

Minta száma (1)	Hibrid (2)	Mintavétel helye (3)	Kezdeti víz-tartalom (4)	Silózás módja (5)	Siló típusa (6)	Tárolástól a mintavételig eltelt idő/nap (7)
I.	P 3839 SC FAO 200-299	Böhönyei Á. G.	33	szemes (8) (1% form.)	falközi átjáró	230
II.	P 3839 SC	Monok, Kossuth Tsz	29	szemes (8)	árok-siló (10)	170
III.	P 3965 A MTC	Monok, Kossuth Tsz	30	szemes (8)	árok-siló (10)	181
IV.	P 3950 MSC	Monok, Kossuth Tsz	30	szemes (8)	árok-siló (10)	170
V.	P 3950 MSC	Böhönyei Á. G.	36	szemes (8) (1% form.)	falközi átjáró (12)	238
VI.	P 3901 SC FAO 300-399	Nemesbikk, Nógrádi S. Tsz.	29	szemes (8)	föld feletti prizma (11)	205
VII.	P 3906 SC	Vasmegyer, Micsurin MgTsz	37	darált (9)	föld feletti prizma (11)	1. mint. 134 2. mintav. 143
VIII.	P 3906 SC	Ászár, Aranykalász MgTsz	35	szemes (8)	falközi átjáró (12)	149
IX.	P 3906 SC	Balatonfőkajár, Balatonfői Á. G.	36	darált (9)	falközi átjáró (12)	1 mv.: 123 2 mv.: 162
X.	J X 92	Ácsteszer, Táncsics MgTsz	22	darált (9) (5 g/t Silaf)	fedett térben (11) föld feletti prizma	97
XI.	P 3709 SC FAO 400-499	Vasmegyer, Micsurin MgTsz	36	szemes (8)	föld feletti prizma (11)	1 mv.: 123 2 mv.: 162
XII.	P 3732 SC	Tornyospálca, Rákóczi MgTsz	33	darált (9)	falközi átjáró (12)	69
XIII.	P 3747 SC	Tatai Á. G.	33	szemes (8)	föld feletti prizma (11)	217
XIV.	P 3780 MSC FAO 500-599	Balatonnagyberek Á. G.	33	darált (9)	falközi átjáró (12)	1 mv.: 84,2 2. mv.: 100 3-4. mv.: 135 5. mv.: 163 6. mv.: 191 7. mv.: 207

Origin of the samples, the applied storage methods

sample (1), type (2), origin (3), initial moisture content (%) (4), storage method (5), type of the silo (6) storage time (days) (7), whole grain (8), ground corn (9), ditch-silo (10), prism on the surface (11), concrete through-way silo (12)

1. Változások a kukorica beltartálban, aminosav összetételében, és a fehérje hasznosíthatóságában a nedves tárolás alatt.

2. Változások a kukorica mikrobiológiai és toxikológiai állapotában a nedves tárolás alatt.

3. Az erjedési folyamatok értékelése az erjedés során mérhető főbb kémiai tényezők alapján.

4. Összefüggés a mikrobiológiai állapot, az erjedés főbb paraméterei, a beltartalom és a fehérje minősége között.

Anyag és módszer. A vizsgált minták négy állami gazdaságból és hat termelőszövetkezetből származtak, az ország különböző pontjairól. A mintavételi helyeket úgy választottuk meg, hogy a betakarításkor a vizsgált kukorica fajtája azonosítható legyen, a betárolt kukorica változását a felhasználásig nyomon lehessen követni és egy silóba egyféle hibrid kerüljön betárolásra.

Tíz kukoricahibridet vizsgáltunk meg, melynek négy különböző érési időt jelző FAO száma volt. A mintavételi helyek, a hibridek pontos megnevezését, a tárolással kapcsolatos információkat az 1. táblázat tartalmazza. A mintákat fajta és érési idő szerint csoportosítva, római számokkal (I–XIV-ig) jelöltük meg. A kukorica 9 esetben egész szem formájában, 5 helyen pedig *darálva* került betárolásra.

A *betakarítástól a siló megnyitásáig eltelt idő* tág határok között, a darált mintáknál 16–207, a szemes mintáknál 123–238 nap között változott.

A kukorica *három típusú silóba* került betárolásra: falközi átjáró silóba, ároksilóba és föld feletti prizmába. A *tömörítés*, a prizmás tárolást kivéve, általában lánctalpas traktorral történt.

A silókat minden esetben *fóliával zárták*, melyre általában 15–20 cm vastag rétegben föld került.

Az első *mintavétel időpontját* úgy választottuk meg, hogy az a siló megnyitásának idejével nagyjából, egy-két nap eltéréssel egyezzen. Ahol a vizsgált hibridből nagyobb mennyiség került tárolásra, ott több időpontban is vettünk mintát.

A mintavételnél a mintavétel általános szabályai szerint jártunk el úgy, hogy az adott tétel az átlagot tükrözze.

Ismert, hogy a nedvesen tárolt kukoricában a nagy víztartalom miatt aerob körülmények között robbanásszerűen megváltozhat a mikrobiológiai állapot és jelentős minőségromlás következhet be. Ezért az anerob körülményeket a továbbiakban is biztosítani kellett. Ebből a célból a kukoricamintát zárható, csavaros tetős üvegekben, tömörítve, majd légmentesen lezárva, hűtőtáskában szállítottuk a vizsgálat helyére, ahol a legtöbb esetben azonnal felhasználásra került. Nagyszámú minta egyidejű beérkezésekor a mintákat -20°C -on tároltuk.

A silók megnyitásakor az esetek többségében sárgás színű, kellemesen savanykás illatú kukoricaszilázst találtunk. A széli részeket kivéve, a szilázsok belső részében penészes elváltozásokat makroszkóposan nem lehetett látni.

A minták szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost-, nyersshamu tartalmának meghatározása az MSZ 6830–77 jelű „Takarmányok táplálóértékének megállapítása” c. szabvány szerint történik.

A minták aminosavösszetételét LKB–4101 típusú automatikus aminosavanalizátorral határoztuk meg.

A triptofán meghatározása az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézetben, a kukoricaminták hidrolizálása nélkül Spies—Chambers-féle módszerrel történt.

A nyersfehérje *in vitro* (pepszines) emészthetőségét ugyancsak az MSZ 6830—81 jelű „Takarmányok táplálóértékének megállapítása” c. szabványban levő előírások szerint határoztuk meg.

A hasznosítható, azaz festékkötő lizintartalom (Dye Binding Lysine = DBL) meghatározását gyors festékkötési eljárással végeztük el, melynek leírása az MSZ 6830—82 jelű, „Takarmányok táplálóértékének megállapítása” c. szabványban található meg.

A nyersfehérje hasznosulását patkányetelési kísérletben határoztuk meg. Megerítettük a nettó fehérjehasznosítás (Net Protein Utilization = NPU) mértékét a test nitrogéntartalmának közvetlen mérésével, és a nettó fehérjearány (Net Protein Ratio = NPR) értékét (4).

Az erjedési paraméterek közül a pH értékét, az illó zsírsavak (ecetsav, propionsav, izovajsav, normálvaleriansav, izovaleriansav, normál valeriansav), valamint a tejsav mennyiségét gázkromatográfiásan vizsgáltuk az Állatorvostudományi Egyetem központi laboratóriumában.

A minták mikrobiológiai és toxikológiai vizsgálatát az Országos Állategészségügyi Intézet mikrobiológiai és toxikológiai osztályán végezték.

Eredmények

1. Változások a kukorica beltartalmában, aminosav összetételében és a fehérje hasznosíthatóságában a nedves tárolás alatt.

A szemes kukorica átlagosan 32% (szélső értékek 22—36%) nedvességtartalommal került betárolásra.

A tárolás alatt a %-ban kiejezett *szárazanyag-tartalom* szignifikánsan ($P < 0,001$) csökkent, átlagosan 3,1 százalékponttal (4,5%-os csökkenés). A kezdeti nedvességtartalom mellett elszaporodó, szénhidrátokat bontó mikroorganizmusok ugyanis anyagcseréjük során egyébek mellett vizet is termelnek.

Nagyobb mértékű víztartalom növekedést azoknál a mintáknál találtunk, ahol a betakarításkor a legmagasabb szárazanyag-tartalmat mértük.

Az egyes minták betakarításkor mért *beltartalmi értékeit* megvizsgálva (2. táblázat) a *nyersfehérje-tartalom* átlagosan 10,4%-nak (szélső értékek 9,5—11,9) a *nyersrost-tartalom* 3,0%-nak, (2,5—3,7) a *nyerszsír-tartalom* 3,9%-nak, (3,4—4,8), a *nyersshamu-tartalom* 1,3%-nak (1,0—1,5) mértük, a *N-mentes kivonható anyagok* számított mennyisége pedig 81,4% (79,6—82,5) volt.

A vizsgált értékek közül a nedves tárolás során az alábbiak változtak értékelhetően.

A *nyerszsír-tartalom* átlagosan 0,5 százalékponttal ($P < 0,01$), a *nyersshamu-tartalom* 0,3 százalékponttal ($P < 0,05$) emelkedett, míg a *nyersrost-tartalom* és a *N-mentes kivonható anyagok* mennyisége 0,6 illetve 1,2 százalékponttal csökken ($P < 0,05$ illetve $P < 0,01$).

Az átlagtól nagyobb mérvű változást a *N-mentes kivonható anyagok* esetében azoknál a mintáknál láttunk, melyek betakarításkor a legmagasabb (82,0 illetve 82,5%-os) értékeket mutatták.

2. táblázat

A frissen kombájnozott és a nedvesen tárolt kukoricaminták beltartalmi értékeinek átlaga és a szórást jelző variációs koefficiens

	Sz.a. tart. (1) (%)	nyers- fehérje (2)	nyers- zsír (3)	nyers- rost (4)	nyers- hamu (5)	számított N.m.k.a. (6)
	% sz.a. tartalomban					
Frissen kombájnozott kukoricaminták átlaga n=13	68,2	10,4	3,9	3,0	1,3	81,4
v.k. % (7)	20,0	3,7	4,8	4,9	1,9	0,7
Nedvesen tárolt kukoricaminták átlaga (n =21)	65,1	10,4	4,3	2,8	1,4	80,9
v.k. % (8)	14,6	4,1	8,8	6,1	2,1	1,8

Chemical composition of the freshly harvested and of the anaerobically stored high moisture corn (mean values and the variation coefficients)

dry matter (%) (1), crude protein (2), crude fat (3), crude fibre (4), crude ash (5), calculated N-free extracts (6), freshly harvested corn samples (7), high moisture corn samples (8)

Az említett változásoknak az oka az lehet, hogy a nyersrost egy része erjedés során kisebb molekulájú szénhidrátrokra bomlik le, míg a N-mentes kivonható anyagok egy részét a mikrobák felhasználják és anyagcseréjük során belőlük szerves savakat termelnek. Ezek a szerves savak a nyerszsír-tartalom meghatározásakor használt éterben részben extrahálódnak, így hozzájárulnak a mért nyerszsír-tartalom emelkedéséhez. Emiatt a nyerszsír-tartalom 0,5 egységgel való növekedése részben látszólagosnak tekinthető.

Mind ezek az említett változások az abszolút számértékeket tekintve igen kismértékűek voltak, az erjedés egy esetben sem járt jelentős táplálóanyag-vesztéssel.

A betakarításkor vett minták aminosav összetételét vizsgálva (3. táblázat) a lizin mennyiség átlagosan 3,1 (2,4–3,6) g/16 g N volt. A három legalacsonyabb értéket (2,4; 2,5 illetve 2,6 g/16 g N) azoknál az alacsony FAO számú, koraérésű fajtáknál találtuk, amelyeket viszonylag későn takarítottak be.

A legtöbb mintában a triptofán volt a limitáló aminosav. Átlagosan alacsony, 0,44 (0,17–0,75) g/16 g N triptofántartalom volt mérhető.

A második limitáló aminosav a lizin volt.

A nedves tárolás alatt az esszenciális aminosavak közül egyedül a S-tartalmú aminosavak mennyisége változott szignifikánsan (P<0,001), a két aminosav összege átlagosan 0,6 g/16 g N-nel emelkedett.

A nem esszenciális aminosavak közül emelkedett a prolin (P<0,001), a glicin (P<0,01), csökkent a szerin (P<0,01), a glutaminsav (P<0,001) és az arginin (P<0,01) mennyisége.

Az említett változások kismértékűek voltak (0,4–1,1 g/16 gN), egyedül a prolin mennyisége mutatott nagyobb fokú emelkedést (1,7 g/16 g N).

A limitáló aminosav továbbra is a lizin illetve a triptofán maradt. Ezek mennyisége nem, vagy alig változott az erjedés során.

Az esszenciális aminosavak összege betakarításkor átlagosan 38,2 (36,0–40,4)

A frissen kombájnozott és a nedvesen tárolt minták aminosav összetételének

	ASP	THR ^x	SER	GLU	PRO	GLY	ALA	CYS ^x	VAL ^x	MET ^x
Frissen kombájnozott minták (n=13) v.k.% (4)	7,3	3,5	5,0	19,6	8,6	3,7	8,2	1,2	4,6	1,2
	4,6	1,7	4,8	0,9	20,5	2,4	6,3	10,4	0,7	10,6
Nedvesen tárolt minták (5) (n=21) v.k.%	7,0	3,6	4,2	17,7	10,3	4,1	7,8	1,5	4,7	1,5
	2,4	2,1	5,1	4,6	34,5	2,1	5,8	13,9	3,3	20,0

Amino acid composition (g/16 g N) in the dry matter of the freshly harvested and of the anaerobically stored high moisture corn (mean values, variation coefficients)

amount of the essential amino acids (1), total amino acid content (2), CS-index (3), freshly harvested corn samples (7), high moisture corn samples (8)

g/16 g N volt, a tárolás végére szignifikánsan ($P < 0,001$), 1,8 g/16 g N-nel emelkedett. A teljes aminosav-tartalom változatlan maradt.

A limitáló aminosav mennyiségét a referencia aminosav összetételben (2) szereplő megfelelő aminosav mennyiségéhez viszonyítva meghatározott ún. *kémiai index* (Chemical Score = CS) nagyon eltérő volt a betakarításkori kukoricamintáknál. A legmagasabb index sem érte el a 60-ast, míg a legalacsonyabb 17,7 volt.

A nedves tárolás végére valamivel *javult a CS-érték*, a legalacsonyabb 20,8 a legmagasabb 72,9 volt. Míg a betakarításkor a minták 77%-ánál 50-es alatti CS-t számítottunk, addig a nedves tárolás végére már csak 38% volt 50 alatt.

A fehérjeminőséget jelző paraméterek közül meghatároztuk a nyersfehérje in vitro (pepszines) emészethetőségét, patkányetelési kísérletben mérhető hasznosíthatóságát (NPU-, NPR-index) és a hasznosítható, azaz festékkötő lizintartalmat (Dye Binding Lysine = DBL) (4. táblázat).

Az *emészthető nyersfehérje-tartalom* betakarításkor átlagosan 6,9% (6,1–8,6) volt. A nyersfehérje %-os emészthetősége átlagosan 65,7% (58,0–72,0) volt.

A nedves tárolás alatt az emészthetőségben szignifikáns változást nem tudtunk kimutatni. Mégis, a legtöbb minta nyersfehérjéjének emészthetősége *javult*, az átlagos emészthető nyersfehérje-tartalom 7,2% (5,1–8,9) volt, a %-os emészthetőség pedig 68,5% (51,8–74,8).

A szója-kukorica keveréken tartott patkányok test-nitrogén illetve testtömeggyarapodása alapján meghatározott *NPU- és NPR-indexek* betakarításkor 70,0% (63,6–80,1) illetve 20,0% (17,8–23,3) körül mozogtak.

Az NPU értékek között nagy szóródást találtunk (variációs koefficiens = 31,5%). Ha azonban az egy állat által, egy nap alatt elfogyasztott tápmennyiséget illetve nitro-

3. táblázat

átlag (1 g/16 g N a sz.a.-tartalomban) és a szórást ielző variációs koefficiensek

ILE ^x	LEU ^x	TYR ^x	PHE ^x	LYS ^x	IHS	ARG	TRP ^x	NH ₃	Essz.as.k. összege (1)	Teljes a.s.t. (2)	Kémiai index (C (3)
3,8	11,9	3,5	5,1	3,1	2,9	4,1	0,44	2,8	38,2	97,7	42,1
6,1	2,5	8,8	2,5	4,2	2,2	5,1	5,4	20,0	5,7	0,6	100
3,9	12,3	3,7	5,2	3,1	3,2	3,2	0,51	3,1	40,0	97,6	47,7
6,0	6,5	5,0	6,9	4,6	5,8	25,3	5,1	5,9	2,8	0,3	100

4. táblázat

A frissen kombájnozott és a nedvesen tárolt minták nyersfehérjéjének in vitro emészthetősége, hasznosíthatósága és hasznosítható lizintartalma

	Emészthető nyersfeh. tart. (%) (1)	A nyersfeh. %-os emészthető- sége x (2)	NPU (%)	NPR (%)	DBL ^{xx}	A lizintart. %-os haszno- síthatósá- ga ^{xxx} (3)
Frissen kombájn. minták átlaga (n=13)	6,9	65,7	70,3	19,8	2,4	78,1
szélső érték (4)	5,3–8,6	55,7–72,0	63,6–80,1	17,8–21,1	1,6–3,0	66,7–88,0
Nedvesen tárolt minták átlaga (n=21)	7,2	68,5	66,9	18,4	2,1	68,5
szélső érték (5)	5,1–8,9	58,0–74,8	58,9–72,7	16,8–20,1	1,7–2,4	58,6–79,0

x a nyersfeh. tart. 100%-nak véve

xx festékkötő, azaz hasznosítható lizintartalom (Dye Binding Lysine = DBL)

xxx a bruttó lizintart. 100%-nak véve

Protein quality of the freshly harvested and of the anaerobically ctorel high moisture corn
Digestible protein content (1), Digestibility (2), Availability of the total lysine content (3)

x the total crude protein content is regarded as 100%

xx available lysine content (Dye Binding Lysine = DBL)

xxx the total lysine content is regarded as 100%

freshly harvested corn samples (4),

high moisture corn samples (5)

géntartalmat nézzük, az egyes minták közötti eltérés nem volt jelentős, a patkányok tápfelvétele kiegyensúlyozott volt, az NPU-értékekben mutatkozó eltérések tehát nem vezethetők vissza a tápfelvetelre. A tápfogyasztás és az NPU- illetve NPR-indexek között nem találtunk statisztikailag bizonyítható összefüggést.

A nedves tárolás hatására *csökkent* ($P < 0,01$) a minták *NPU- és NPR-indexe*. A csökkenés átlagosan 3,4 illetve 1,4 egység volt, tehát nem mondható jelentősnek.

A nedves kukoricaminták megfelelő érzékszervi tulajdonságait mutatja, hogy a patkányok táplálóanyag-felvétele a nyers kukoricához képest nem változott szignifikánsan, takarmányviszautasítás egy esetben sem volt tapasztalható. Az állatok tápfelvétele kiegyensúlyozott volt.

Meghatároztuk a frissen kombájnozott és az erjesztett minták festékkötő, azaz *hasznosítható lizintartalmát* jelző *DBL* értéket.

Betakarításakor átlagosan 2,4 g/16 g N hasznosítható lizintartalmat mértünk, mely a bruttó lizintartalmat 100%-nak véve átlagosan 78%-os hasznosíthatóságot jelentett.

A nedves tárolás hatására a hasznosítható lizintartalom *csökkent* ($P < 0,05$), a csökkenés azonban átlagosan csak 0,25 g/16 g N, tehát jelentéktelen mértékű volt.

Ha viszont a lizin %-os hasznosíthatóságát nézzük, ott átlagosan 9,6 egység csökkenés volt tapasztalható, de a lizintartalomnak 68,5%-a még így is hasznosíthatónak bizonyult.

Négy mintánál, melyeknél kezdetben magas, 80% feletti volt a hasznosíthatóság, nagymértékű, 20 egység körüli csökkenés következett be.

A konkrét *DBL* értékeket tekintve azonban a csökkenés ezeknél a mintáknál sem érte el az 1 g/16 g N értéket.

2. Változások a mikrobiológiai és toxikológiai állapotban a nedves tárolás alatt.

A betakarításakor vett minták mikrobiológiai és toxikológiai állapotukat tekintve nagy változatosságot mutattak.

Az *összecsírás* általában 1000–200000/g között változott. Egy mintánál mértünk ennél magasabb (10 millió/g) értéket. Ez az Országos Állategészségügyi Intézet és az OTÁF által kiadott 1982. január 1-jétől érvényes „Minősítő mikrobiológiai határértékek a takarmányok 1 g-jára vonatkoztatva” című szabványban megadott kritikus határértéket elérte, így a minta mikrobiológiai szempontból kifogás alá esett.

A baktériumflórát a minták nagy részében micrococcusok, flavobaktériumok, egyes esetekben coliform baktériumok képezték.

A *penészszámot* (100–12100/g) *Mucor*, *Penicillium*, *Fusarium* és más növény-parazita (*Acremonium*, *Cephalosporidium*) penészgombák adták.

Egy mintánál lehetett magasabb (160000/g) penészszámot mérni, ez meghaladta az említett szabványban szereplő 20000/g-onkénti kritikus határértéket, így ez a minta is kifogásolható volt, annál inkább, mivel a penészszámot teljes egészében *Fusariumok* tették ki.

A többi mintából *Fusarium-gomba* csak kisszámban volt kitenyészthető.

A minták többsége betakarításakor *toxikológiailag* negatívnak bizonyult, mindössze két minta esett súlyos kifogás alá, mert belőlük T–2-t, F–2-t, deoxinivalenolt (DON) és ochratoxin-A-t lehetett kimutatni.

A nedves tárolás befejeztekor viszont már a mintáknak csak a fele toxintartalmuk miatt kifogásolható volt.

5. táblázat

A nedvesen tárolt kukoricaszilázs-minták erjedési paraméterei

	pH	ecetsav (1)	illó zsírsavak összege (2)	tejsav (3)	összsav- tart. (4)
		mmol/kg szárazanyag (7)			
Egész nem formájában tárolt minták átlaga (n=10) szélső érték (5)	4,84 4,14–5,61	12,5 6,6–20,8	13,7 7,0–24,7	60,1 0,7–155,6	73,8 8,4–166,0
Darálva tárolt minták átlaga (n=13) szélső érték (6)	4,16 3,87–5,35	18,2 5,4–38,1	19,7 6,2–40,0	150,6 22,9–199,7	170,3 29,1–213,8

Fermentation characteristics of the silages

acetic acid (1), total volatile acid content (2), lactic acid (3), total acid content (4), stored as whole grain (5), stored as ground corn (6), mmol/kg dry matter (7)

Az *összcsíraszám* az esetek többségében *emelkedett*, 1000 és 2 millió/g között mozgott.

Kiugróan magas *összcsíraszámot* (26 millió/g) csak egy mintából mutattunk ki.

A baktériumflórát a kezdeti állapothoz hasonlóan mikroccoccusok, flavobaktériumok és szaprofita spórások képezték. *Coliformokat* csak egy esetben találtunk.

Az említett mintákban *penészgombákat kis számban* (100–5000/g), vagy egyáltalán nem lehetett kimutatni.

Az esetek többségében *raktári penészgombákat* találtunk (*Aspergillus flavus*, *Asp. fumigatus*, *Penicillium*-fajok), de *Mucor*- és más növényparazita fajokat is fel lehetett fedezni.

Fusarium törzshe tartozó gombákat egy mintából sem lehetett kimutatni, holott kb. a minták felében *F–2*, *T–2* és *DON* toxinokat találtunk. Ez feltehetően arra vezethető vissza, hogy a *fusariumgombák* elpusztultak az ún. raktári penészgombák „elnyomják” azokat a nedves tárolás ideje alatt.

Az említett toxinokon kívül a IX-es mintából az első és a második mintavételnél is nyomokban *penicillinsavat* lehetett kimutatni.

A VIII-as jelű mintában első mintavételkor nagy mennyiségben (134 µg/kg) találtunk *F–2* toxint. Ugyanebből a szilázból később vett mintában a toxion már nem volt jelen. Ez arra utal, hogy a gombatoxinok a tárolás előrehaladtával el is bomolhatnak.

Ugyanez volt tapasztalható a II-es és III-as mintáknál, melyekben betakarításkor *F–2*, *T–2*, a nedves tárolás végére pedig csak *DON* volt kimutatható.

3. Az erjedési folyamat értékelése az erjedés során mérhető főbb kémiai tényezők alapján. Az erjedés mértékét jelző értékek közül meghatároztuk a pH-értéket, megmértük az illó savak (ecetsav, propionsav, izovajsav, vajsav, izovaleriánsav, valeriánsav), a tejsav mennyiségét és kiszámítottuk az összes savtartalmat (5. táblázat).

A nedves kukorica tárolásakor kívánatos, hogy az erjedés a tejsavképződés irányában megfelelő mértékben menjen végbe, amit a 4,0–4,5 körüli pH-érték és magas (100 mmol/kg) tejsavtartalom tükröz.

A pH-érték szoros negatív korrelációban állt a minták összes savtartalmával ($r = -0,913$, $P < 0,001$) és a tejsavtartalommal ($r = -0,894$, $P < 0,001$). Minél intenzívebben alakult a savtermelődé, annál alacsonyabb volt a szilázs vegyhatása, mely a tárolás szempontjából kedvezőtlen hatású mikroorganizmusok szaporodását, és így a tárolt kukorica minőségromlását is megakadályozta.

A vizsgált kukoricaminták erjedési folyamatának értékelésekor külön kell választani az egész szem formájában, illetve annak darálva történő tárolását.

A tíz, szemesen tárolt kukorica mintájából az adott tárolási idő alatt (123–128 nap) mindössze négy erjedt meg tökéletesen, míg a tizenhárom darált mintában kettő kivételével erős tejsavképződéssel járó folyamat volt megfigyelhető.

A szemesen tárolt mintákban átlagosan 13,7 (7,0–24,7) mmol/kg illózsírsav-, 60,1 (0,7–155,6) mmol/kg tejsav-, 73,8 (8,4–166,0) mmol/kg összes savtartalmat és 4,84-es pH-értéket mértünk.

Négy esetben, ahol a tárolás a legtovább tartott jött létre erőteljes tejsavképződés, három mintánál azonban minimális (0,7–1,4 mmol/kg) tejsavtermelődést tapasztaltunk.

Szoros pozitív korrelációt találtunk a tárolási idő és a tejsavtartalom ($r = 0,815$, $P < 0,001$), valamint az összes savtartalom ($r = 0,833$, $P < 0,001$) között, azaz a tárolási idő előrehaladtával emelkedett a keletkező tejsav mennyisége.

A betakarításkori – optimális körüli – nedvességtartalom nem gyakorolt lényeges hatást a termelő savak mennyiségére, arányára, bár a 30%-nál kisebb víztartalommal betakarított kukorica csak egy esetben erjedt meg.

Megfigyelhető volt az is, hogy azok a kukoricák nem erjedtek megfelelően, melyeket a hideg október végi, novemberi időben tároltak be. Ekkor a szilázsban már feltehetően nem jött létre a tejsavtermelő baktériumok elszaporodásához kedvező 15–20 °C körüli hőmérséklet.

A szemes minták átlagos ecetsavtartalma 12,5 mmol/kg volt.

A többi illó sav csak nyomokban volt kimutatható, kivéve az I-es mintát, melynek vajsavtartalma (1,5 mmol/kg) és a XIII-as mintát, melynek izovajsav- (1,2 mmol/kg) és propionsavtartalma (2,6 mmol/kg) volt viszonylag magas.

A darált kukorica mintáiban átlagosan 19,7 (6,2–53,3) mmol/kg illózsírsav-, 150,6 (22,9–287,7) mmol/kg tejsavtartalmat mértünk.

A mintában levő szerves savak összes mennyisége 170,3 (29,1–302,6) mmol/kg, a pH 4,16 (3,87–5,35) volt.

A darált minták közül csak két esetben találtunk enyhe tejsavképződést.

Ki kell emelni a IX-es sz. mintákat, ahol igen rövid idő alatt is intenzív tejsavképződéssel járó erjedési folyamat ment végbe. Az első mintavétel a betárolást követő 16., a második a 35. napon történt, a mért tejsavtartalom 185,5 illetve 287,7 mmol/kg volt.

A darált kukorica mintáiban átlagosan magasabb (12,8 mmol/kg) ecetsavtartalmat mértünk, mint a szemesekben.

A többi illózsírsav a szemes tároláshoz hasonlóan nem, vagy csak nyomokban volt kimutatható. Kivétel ez alól a XIV-es minta, amelynél a 3. mintavételkor 1,7 mmol/kg propionsavat, a 7. mintavételkor pedig 8,2 mmol/kg propionsav- és 1,4 mmol/kg vajsavtartalmat találtunk.

6. táblázat

A siló típusának hatása az erjedési paraméterek alakulására

A siló típusa	pH-érték átlaga	tejsavtart. átl. (1)	összsavt. átl. (2)
		pH-érték átlaga	mmol/kg szárazanyag (3)
Falközi átjáró siló (n=13) (4)	4,15	147,6	167,2
Ároksiló (n=3) (5)	4,77	27,1	45,1
Föld feletti prizma (n=7) (6)	5,10	34,3	42,7

Relation between the type of the silo and the fermentation characteristics

lactic acid content (1), total acid content (2), mmol/kg dry matter (3), concrete through way silo (4), ditch-silo (5), prism on the surface (6)

A 6. táblázatban összefoglaltuk az egyes minták erjedési paramétereit aszerint csoportosítva, hogy milyen *silótípusban* történt a tárolás.

Jól látható, hogy az eddig elmondottakon kívül a siló típusa és az azzal együtt-járó betárolási technológia szintén hatással volt az erjedés lefolyására.

A 13 *falközi átjáró silóban* tárolt kukorica egy kivételével tökéletesen megerjedt. Ezt tákrözi az alacsonyabb (átlagosan 4,15) pH-érték, valamint a magas (147,6 mmol/kg) tejsavtartalom, melynek mennyisége többszörösen meghaladja a másik két silótípusból származó minták átlagos értékeit.

Az *ároksilóból* vett minták közül egy sem mutatott az előzőhöz hasonló mértékű tejsavképződést.

A *föld feletti prizmában* tárolt kukoricatételek közül három tökéletesen, négy pedig közepes mértékben erjedt meg.

4. *Osszefüggés a mikrobiológiai állapot, az erjedés főbb paraméterei, a beltartalom és a fehérje minősége között.* Megvizsgáltuk, hogy a betakarításkori beltartalom hogyan hatott a keletkezett savak mennyiségére és arányára.

Gyenge pozitív összefüggést ($r=0,575$, $P<0,001$) találtunk a *N-mentes kivonható anyagok mennyisége és az illósav-tartalom között*, azaz a nem megfelelően erjedt, alacsony tejsav- és összes savtartalmú mintákban eredetileg alacsonyabb volt a N-mentes kivonható anyagok mennyisége.

Az erjedés során, a *beltartalomban* bekövetkező kismértékű változások nem voltak összefüggésbe hozhatók az erjedés intenzitásával, vagy a mikrobiológiai állapottal.

A *nyersfehérje mennyisége és az aminosav összetétel* nem változott meg jelentősen az erjedés alatt.

Néhány aminosav és a szerves savak mennyisége között azonban szignifikáns összefüggést lehetett számítani.

Ezek közül a *szerin* mennyisége a *savtartalommal* ($r=-0,698$), azon belül is a *tejsavtartalommal* ($r=-0,711$) *negatív*, a *glutaminsav* pedig *pozitív* korrelációban állt ($r=0,589$ illetve $r=0,619$). Az említett összefüggések $P<0,001$ szinten voltak szignifikánsak.

A *nyersfehérje in vitro emészthetősége* a nedves tárolás alatt az esetek többségében *javult*.

A legalacsonyabb (5,1%) emészthető nyersfehérje-tartalmat, – mely igen alacsony,

51,8%-os emészthetőséget jelent — a legmagasabb összcsíraszámot (26 millió/g) mutató mintában mértük.

Néhány magas összcsíra- és élesztőgomba számú mintánál ugyancsak romlást találtunk a nyersfehérje emészthetőségében.

Sőt, egyes minták nyersfehérje-tartalmának nemcsak az emészthetősége, hanem a szervezetben való hasznosíthatósága is csökkent, amit a betakarításkori állapothoz képest az *NPU- és NPR-érték* nagyfokú csökkenése mutatott.

Alacsony *NPU- és NPR-indexek* mellett alacsony *hasznosítható lizintartalmat* mértünk a VIII-as mintánál. A kezdeti magas, 88%-os hasznosíthatósághoz képest csaknem 20 egységgel esett a lizin %-os hasznosíthatósága. Az élesztőgombák száma ennél a mintánál is viszonylag magas (1,4 millió/g) volt.

Összefoglalva megállapítható, hogy az esetek többségében azoknál a mintáknál jött létre fehérjeminőség-romlás, melyek erjedése nem volt megfelelő és magas összcsíra, penész- és élesztőgomba számot mutattak. Közvetlen, szignifikáns összefüggést azonban nem lehetett kimutatni a mikrobiológiai állapot, az erjedést és a fehérjeminőséget jelző paraméterek között.

Megbeszélés

A nedves tárolás során az egyes *beltartalmi értékek* közül emelkedett a nyerszsír-tartalom, csökkent viszont a szárazanyag-, a nyersrost-tartalom és a N-mentes kivonható anyagok mennyisége.

A változás mértéke nem volt jelentős, az *erjedés* tehát *nem járt érdemleges táplálóanyagvesztéssel*.

Az *aminosavösszetétel változása* sem mondható jelentősnek, mértéke *1 g/16 g N körül* változott.

Az *esszenciális aminosavak* közül egyedül a *S-tartalmú aminosavak mennyisége emelkedett*.

A nem esszenciális aminosavak közül az egyes mintákban mérhető prolintartalom viszonylag nagy szórást mutatott és mennyisége a tárolás alatt jelentősebb mértékben nőtt.

A *limitáló aminosav* a *lizin* vagy a *triptofán* volt.

A tárolás végére átlagosan 1,8 g/16 g N-nel *emelkedett az esszenciális aminosavak összege*.

Az esetek többségében *emelkedett a nyersfehérje in vitro emészthetősége*. Ennek oka feltehetően ugyancsak a lezajló mikrobiális folyamatokban keresendő, melyek következtében az egyes táplálóanyagok — és így a nyersfehérje is — az emésztőenzimek számára jobban hozzáférhetővé váltak. Az erjedés során kialakuló savas pH a fehérje negyedeleges szerkezetének megváltoztatása, tehát a fehérje reverzibilis denaturálása révén ugyancsak segíthette ezt a folyamatot.

Csökcent viszont a nyersfehérje hasznosulását jelző *NPU- és NPR-index*, azaz az emészthető nyersfehérje-tartalomnak az a része, amely ténylegesen beépül a szervezetbe.

A patkányok *tápfogyasztása* *nem változott* meg, a nedvesen tárolt kukoricát ugyanolyan *szívesen fogyasztották*, mint a friss, vagy szárított állapotban etetett.

Ugyancsak csökkent a kukorica hasznosítható lizintartalma és a lizin %-os hasznosíthatósága.

Ismeretes, hogy a szervezet számára hasznosíthatónak azt a lizin aminosav-molekulát tekintjük, mely szabad E-NH₂ csoporttal rendelkezik. Ez a szabad NH₂-csoport igen reakcióképes, könnyen kereszt kötéseket alakíthat ki akár a fehérjén belül, akár más, pl. szénhidrát típusú vegyületekkel.

Erjedés során a fehérjemolekulán belül is számos változás végbemegy. Így pl. mikrobiális enzimek hatására aminosavak dezaminálódhatnak, transzaminálódhatnak vagy dekarboxilálódhatnak (5). Intramolekuláris kötések alakulhatnak ki pl. a lizin E-NH₂ csoportja és a glutaminsav vagy az aszparaginsav karboxilcsoportja között (4).

Az erjedés mértékét leginkább a pH-értékkel és a tejsav- illetve őrzsav-tartalommal jellemezhetjük. Közöttük szoros negatív korrelációt találtunk, azaz a tökéletesebb erjedés magas tejsav- és őrzsav-képződéssel járt és alacsonyabb pH-t eredményezett.

Az erjedési folyamat intenzitása eltérő volt az egész szem formájában és darálva történt tároláskor.

A szemes minták közül négy erjedt meg tökéletesen, háromnál közepes, háromnál pedig minimális tejsavképződést tapasztaltunk. A szemes kukorica esetében a tárolási idő előrehaladtával fokozódott a tejsavtermelés.

Meg kell említeni a betakarításkori nedvességtartalom jelentőségét, minthogy a 30%-nál kisebb víztartalommal betárolt kukorica csak egy esetben erjedt meg.

Nem volt kielégítő az erjedés azoknál a szilázsoknál sem, melyeket hideg időben (október végén–novemberben) tároltak be és nem volt meg az erjedéshez szükséges optimális hőmérséklet.

Az illózsírsavak mennyisége alapján egy minta sem esett kifogás alá.

A darált minták erjedése tökéletesebben ment végbe, amit az alacsonyabb pH-érték, magasabb tejsav- illetve őrzsav-tartalom jelez.

A darált mintáknál nem találtunk összefüggést a tárolási idő és a termelődő tejsav mennyisége között, hiszen már a tárolás 16. napján is (IX-es minta) magas (185,5 mmol/kg) tejsav-tartalmat lehetett mérni.

Galarza és mtsai (3) kísérletesen vizsgálták a tejsavtermelő lactobacillusok hatását és azt tapasztalták, hogy tejsavtermelésük optimális körülmények között a 15. napon eléri maximumát. Így valószínű, hogy a darált kukoricában a jobb tömöríthetőség következtében gyorsan kialakul a magas relatív páratartalom, mely kialakulását a szemekből kilépő nedvtartalom is siettet. Ez a tejsavtermelő baktériumok szaporodásához kedvező környezetet biztosít. Ezen kívül, a könnyen erjedő szénhidrátok is kiszabadulnak és a maghéjtól nem védve gyorsabban elérhetővé válnak az enzimek számára.

Az illó zsírsavak közül a darált mintákban az ecetsav nagyobb mennyiségben volt jelen mint a szemesekben.

A nem kívánatos illó zsírsavak mennyisége nem volt nagy.

Az erjedés lezajlása szempontjából a falközi átjáró siló tűnik a legbiztonságosabbnak, a kukorica tömöríthetősége jól kivitelezhető.

A nedvesen tárolt minták mikrobiológiai állapotát megvizsgálva elmondható, hogy bár az őrzsavszám az esetek többségében emelkedett, nem szaporodtak el a fehérje értékét rontó (pl. rothasztó) és állategészségügyi szempontból is káros hatású mikroorganizmusok.

A nem megfelelően erjedt kukoricaminták többségében magas összcsíra-, élesztőgomba- és egy esetben penészgomba-tartalmat lehetett kimutatni. A penész- és élesztőgombák gátolták a lactobacillusok tejsavtermelését.

A legtöbb mikrobiológiai és toxikológiai szempontból kifogásolható minta az ároksilóban vagy föld feletti prizmában tárolt kukoricatételekből származott.

A beltartalom és a fehérjeminőség alakulását vizsgálva az alábbi következtetések vonhatók le.

A betakarításkori nedvességtartalom elsősorban az egész szem formájában tárolt kukoricánál jelentős. Darált kukoricánál a szem zúzását követően a kapillárisokból a víz könnyen kidiffundál (1) és gyorsan megemli a relatív páratartalmat. Az ebben a környezetben gyorsan elszaporodó baktériumok enzimeikkel megkezdik a maghéj alól kiszabadult szénhidrátok bontását.

Szerepe van az erjedés folyamatában a N-mentes anyagok mennyiségének is, hiszen a könnyen oldódó, kis molekulájú cukrok mikrobiális hatásra szerves savakra bomlanak le.

Megfigyelhető volt, hogy azoknál a mintáknál, melyekben betakarításkor alacsony volt a N-mentes kivonható anyagok mennyisége a tárolás befejeztével alacsonyabb tejsavkoncentrációt találtak.

Közvetlen összefüggést a fehérjeminőség és az erjedés intenzitása között nem tudunk kimutatni.

Azoknál a mintáknál, melyek erjedése nem volt tökéletes, valamint magas összcsíra és/vagy élesztőgomba számot mutattak, alacsonyabb értékeket kaptunk a nyersfehérje emészthetőségére, hasznosíthatóságára és a hasznosítható lizintartalomra vonatkozóan.

Összefoglalva elmondható tehát, hogy a fehérje minőségét teljes mértékben megőrző tárolási mód nincs, bizonyos mértékű változás minden esetben bekövetkezik. A változás mértéke azonban függ az illető tárolási technológia helyes vagy helytelen kivitelezésétől. A nedves tárolás előnye a kukorica jó érendi és más kedvező hatásában, a technológia egyszerű és olcsó kivitelezhetőségében és gazdaságosságában van.

A nedvesen tárolt kukorica erjedésbiológiai folyamatai nagyon összetettek, az erjedést, mint láttuk, igen sok tényező befolyásolja. E tényezők ismerete, valamint a meglévő feltételek összehangolása hozhatja meg a minőségi és gazdaságossági szempontból is igényelt optimumot.

IRODALOM

1. Duduk V., Dósa J.: A nagy víztartalmú kukorica energiatakarékos tárolása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1984.
2. Energy and Protein Requirement. Report of a Joint FAO/WHO Meeting. FAC Rome, 1973. No. 52. 53.
3. Galarza, R. A.—F. G., Bonita, A. G., Bern, C. J., van Fossen, L. D.: Preservation of high-moisture corn by microbial fermentation. J. Fd. Prot., Iowa, 1985. 48. 407—411.
4. Hegedűs M., Kralóvánszky U. P., Mátrai T.: A takarmányfehérjék minősítése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1981.
5. Zimmer, E., Honig, H., Daniel, P., Weise, F.: Wirt. eig. Futt. 1973. 19. 204—221.
6. Zomborszkyne Kovács M.: A nedvesen (erjesztéssel) tartósított kukorica erjedésbiológiája és fehérjeminősége. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1988.

Pannon Agrártudományi Egyetem
Élettani és Takarmányozásgazdálkodási Intézet, Kaposvár
(Igazgató: dr. Henics Zoltán)

A teljes értékű szójabab aminosav összetételének alakulása a nyersfehérje-tartalom függvényében

Csapó János–Henics Zoltán

Summary

Csapó J.–Henics Z.: AMINO ACID COMPOSITION OF THE FULL VALUE SOYBEAN IN DEPENDENCE OF CRUDE PROTEIN CONTENT

The authors examined the amino acid composition and crude protein content of full value soybean produced in Hungary. Bivariate linear regression was used for analysis of the correlation between crude protein content and amino acid content of soybean and between crude protein and amino acid composition of soybean protein.

Increasing amount of crude protein yield increase in both essential and non-essential amino acid content of the soybean with sole exception of cystin. However, reliability of estimation was significant ($P = 0.001$) only in case of treonin, summ of essential and non-essential amino acids. The essential amino acid content of the soybean protein decreases, the non-essential amino acid content increases with increasing amount of crude protein. The correlations was statistically significant in case of cystin, methionine+cystin ($P = 0.05$) and summ of non-essential amino acids ($P = 0.01$).

Authors' address: Pannon University of Agricultural Sciences, Kaposvár

Bevezetés

Előző közleményünkben (Csapó és Henics, 1988) a különböző takarmány alapanyagok aminosav összetételének alakulásáról számoltunk be a nyersfehérje-tartalom függvényében. Célunk az volt e vizsgálat sorozattal, hogy a gyakorlatban dolgozó állattenyésztő szakemberek számára módszert dolgozzunk ki, melynek segítségével a különböző alapanyagok nyersfehérje-tartalmából következtetni tudnak annak aminosav összetételére. Vizsgálatainkat azzal indokoltuk, hogy bár hazánkban jelenleg bárki bármilyen takarmány aminosav összetételét meg tudja határozni, a meghatározás esetleg heteket vehet igénybe, és az analízis is elég drága, mintegy 1500–2500 forint körül változik. Kísérleteink során megvizsgáltuk a búza, a kukorica, az árpa, a zab, a szemescirok, a napraforgó-dara, a repcedara és az extrahált szójadara nyersfehérje-tartalmát és aminosav összetételét, összefüggést kerestünk a nyersfehérje-tartalom és az egyes aminosavak mennyisége között. Kísérleteinket azóta kiterjesztettük a hazánkban termesztett teljes értékű szójababra is, vizsgálva azt, hogy

– lehet-e a teljes értékű szója aminosav összetételét, az esszenciális, a nem essen-

1. táblázat

A szója és a szójafehérje nyersfehérje-tartalma és aminosav összetétele közötti összefüggés vizsgálata lineáris regresszióval (n = 31; a vizsgált nyersfehérje-tartomány: 32–38%)

A nyersfehérje- és a szója aminosavtartalma (gramm aminosav/1000 gramm szója) (9)

Paraméterek (1)	Aminosav (6)							
	Lys	Met	Cys	Thr	M+C	M+C+L	Esszen- ciális (7)	Σem- esszenciá- lis (8)
Regressziós koefficiens (2)	0,4535	0,0227	-0,1219	0,7413	-0,1200	0,3517	2,8041	5,8632
Regressziós állandó (3)	4,7857	2,9568	10,6251	-13,0161	13,8988	18,4518	65,1439	-21,5626
Korrelációs koefficiens (4)	0,3802	0,0432	0,1732	0,7075	0,1249	0,2353	0,6451	0,8365
Valószínűségi szint (P) (5)	5%	0	0	0,1%	0	0	0,1%	0,1%

A nyersfehérje és a szójafehérje aminosav összetétele (gramm aminosav/1000 gramm fehérje) (10)

Paraméterek (1)	Aminosav (6)							
	Lys	Met	Cys	Thr	M+C	M+C+L	Esszen- ciális (7)	Σem- esszenciá- lis (8)
Regressziós koefficiens (2)	-0,1489	-0,1314	-0,7723	-0,4292	-0,9037	-1,0526	-3,0123	3,1845
Regressziós állandó (3)	64,6942	15,3478	45,3113	51,9413	60,6591	125,3533	578,22	415,67
Korrelációs koefficiens (4)	0,0453	0,0812	0,3838	0,1982	0,3696	0,2418	0,3918	0,4098
Valószínűségi szint (P) (5)	0	0	5%	0	5%	0	5%	2%

*Analysis of the correlation between amino acid composition of soybean and crude protein content of the soybean by linear regression: (n = 31, range of crude protein: 32–38%)
Amino acid content of the soybean and crude protein of the soybean (g amino acid/1000 g soybean) (9)
Amino acid content of crude protein of the soybean and soybean (g amino acid/100 g protein) (10)*

parameters (1), regression coefficient (2), regression constant (3), correlation coefficient (4), level of probability (5), amino acids (6), essential amino acids (7), non essential amino acids (8)

ciális és a limitáló aminosavak mennyiségét és arányát becsülni a nyersfehérje-tartalom alapján és milyen a becslés biztonsága,

– van-e valamilyen összefüggés a teljes értékű szója nyersfehérje-tartalma és aminosav összetétele, valamint a nyersfehérje-tartalom és a szójafehérje aminosav összetétele között? Fenti kérdésekre kapott válaszokat kívánjuk dolgozatunkban közreadni.

2. táblázat

A teljes értékű szója aminosav összetételének alakulása a nyersfehérje-tartalom függvényében (gramm aminosav/1000 gramm teljes értékű szója)

Nyersfehérje (1)	Aminosav (2)							Essen- ciális (3)	Enem- essen- ciális (4)
	Lys	Met*	Cys*	Thr	M+C*	M+C+L*			
31	18,90	3,608	6,78	10,04	10,388	29,29	152,8	160,7	
32	19,35	3,631	6,66	10,78	10,291	29,64	155,6	166,6	
33	19,80	3,654	6,54	11,52	10,194	29,99	158,2	172,5	
34	20,26	3,677	6,42	12,26	10,097	30,36	160,8	178,4	
35	20,71	3,700	6,30	13,00	10,000	30,71	163,6	184,3	
36	21,16	3,723	6,18	13,74	9,903	31,06	166,4	190,2	
37	21,61	3,746	6,06	14,48	9,806	31,42	169,0	196,1	
38	22,07	3,769	5,94	15,22	9,709	31,78	171,6	202,2	
39	22,52	3,792	5,82	15,96	9,612	32,13	174,2	207,9	

Megjegyzés: M + C = metionin + cisztin
 M + C + L = metionin + cisztin + lizin
 * = P>5%

Effect of crude protein content on the amino acid composition of full value soybean (g amino acid/1000 g full value soybean)

crude protein (1), amino acids (2), essential amino acids (3), non essential amino acids (4)

Saját vizsgálatok

Kísérleti anyagok: Kísérleteink során megvizsgáltuk 31 db teljes értékű szójaminta nyersfehérje-tartalmát és aminosav összetételét. A vizsgálati anyagokon belül nyersfehérje-tartalom 32–38% között változott.

A minták kémiai vizsgálata: A minták szárazanyag- és nyersfehérje-tartalmát az MSZ 6830 sz. takarmányvizsgálati szabvány szerint, aminosav összetételét pedig *Csapó* (1985) és *Csapó és mtsai* (1986) szerint végeztük.

Az eredmények matematikai analízise: A nyersfehérje és az aminosav összetétel, valamint a nyersfehérje és a szójafehérje aminosav összetétele közötti összefüggéseket kétváltozós regressziós kapcsolattal próbáltuk felderíteni, a nyersfehérje és az aminosav összetétel kapcsolatát az $Y = a + b \cdot x$ regressziós egyenlettel fejeztük ki.

A regressziós kapcsolat az összes vizsgált esetben lineáris volt, tehát egységnyi nyersfehérje változásra egységnyi aminosav összetételbeli változás volt a válasz. Az eredmény közlésénél megadjuk a regressziós állandó és a regressziós koefficiens értékét, a korrelációs koefficiens és a valószínűségi szinteket. Ahol a korrelációs koefficiens értéke alapján (*Fischer és Yates, 1957: közli Sváb, 1981*) a valószínűségi szint legalább az 5%-ot éri, ott a lineáris regresszióknak megfelelően az általunk vizsgált tartományban megadjuk a különböző nyersfehérje-tartalomnak megfelelő aminosav összetételeket is. Ahol a valószínűségi szint nem éri el az 5%-ot, a táblázatnál ezt a tényt közöljük.

A kísérletek eredményei: A teljes értékű szója és a szójafehérje aminosav összetétele

és nyersfehérje-tartalma közötti kétváltozós lineáris regressziós egyenlet paramétereit az 1. táblázat, az aminosav összetétel változását a nyersfehérje-tartalom függvényében pedig a 2. táblázat tartalmazza. A táblázatban szereplő esszenciális aminosav-összegnél az alábbi aminosavakat vettük figyelembe: treonin, cisztin, valin, metionin, izoleucin, leucin, tirozin, fenilalanin, lizin, hisztidin, arginin. A nem esszenciális aminosavak összegét az aminosav-összegekből számítottuk az esszenciális aminosavak összegének kivonásával.

Az eredmények értékelése: A nyersfehérje és a szója aminosav-tartalma közötti összefüggést vizsgálva megállapítható, hogy növekvő nyersfehérje-tartalommal nő a lizin, a metionin, a treonin, valamint az esszenciális és a nem esszenciális aminosavak mennyisége, míg a cisztintartalom növekvő nyersfehérje-tartalom mellett csökken. Az összefüggés a treonin és az esszenciális és a nem esszenciális aminosavak esetében $P = 0,1\%$ szintű, a lizinnél $P = 5\%$ szintű, míg az összes többi vizsgált komponens esetében még $P = 10\%$ szinten sincs összefüggés a nyersfehérje-tartalom és az aminosav-tartalom között.

A nyersfehérje és a szójafehérje aminosav összetétele közötti összefüggést vizsgálva megállapítható, hogy az esszenciális aminosavak mennyisége növekvő nyersfehérje-tartalommal csökken, az összefüggés a cisztinnél, a metionin + cisztinnél és esszenciális aminosav-összegnél $P = 5\%$ valószínűség szintű, míg az összes többi vizsgált esetben még $P = 10\%$ szinten sincs összefüggés a nyersfehérje-tartalom és a szójafehérje aminosav összetétele között. A nem esszenciális aminosavak összege növekvő nyersfehérje-tartalommal nő. Az összefüggés $P = 2\%$ szinten valósul meg.

Következtetések

Összegezve az elmondottakat, a teljes értékű szója nyersfehérje-tartalom alapján történő aminosav összetételének becslésére az alábbi következtetések adódnak. A százalékos aminosav összetételt, tehát a 100 g teljes értékű szójában levő aminosavak mennyiségét a két kéntartalmú aminosav kivételével megfelelő pontossággal lehet becsülni. Ez a megállapítás igaz az esszenciális és a nem esszenciális aminosavak összegére is. Növekvő nyersfehérje-tartalommal – a cisztin kivételével – nő a szója aminosav-tartalma.

A szójafehérje aminosav összetétele és a nyersfehérje-tartalom közötti összefüggést vizsgálva megállapítható, hogy növekvő nyersfehérje-tartalommal az összes esszenciális aminosav mennyisége csökken, a nem esszenciális aminosavak mennyisége pedig nő. A becslést a cisztin és az esszenciális aminosav-összeg esetében $P = 5\%$, a nem esszenciális aminosav-összeg esetében pedig $P = 2\%$ valószínűségi szinten lehet megtenni.

IRODALOM

1. *Csapó J.–Csapóné Kiss Zs.*: Új ioncserés oszlopkromatográfias módszerek élelmiszerek és takarmányok analizálásában. MTA Kémiai Tudományok Osztálya, Budapest, Erdey László díjas pályamunka. 1985. 139. p.
2. *Csapó J.–Tóth Pósfay I.–Csapóné Kiss Zs.*: Optimization of hydrolysis at determination of amino acid content in food and feed product. Acta Alimentaria, Budapest, 15. 3–21. 1986.
3. *Csapó J.–Henics Zs.*: Takarmány alapanyagok aminosav összetételének alakulása a nyersfehérje-tartalom függvényében. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 37. (2) 181–192. 1988.
4. *Szűcs J.*: Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1981.

Debreceni Agrártudományi Egyetem,
Állattenyésztési Tanszék, Debrecen
(Tanszékvezető: dr. Veress László)

Túrósavó itatása szarvasmarhákkal

Herold István–Szabó Péter

Summary

Herold I.–Szabó P.: FEEDING CURD-WHEY TO CATTLE

An experiment was set up by using 94 Holstein Friesian crossed milking cows and 30 weaned calves in order to obtain data whether curd-whey which is produced in large quantities by the dairy industry can be fed to cattle, which are the quantities that cattle will drink and what are the effects of feeding curd-whey on the production and health.

The experiment indicated that curd-whey can be successfully fed to cattle as energy containing material. Daily consumption of cows and weaned calves of 80–150 kg live weight was 40–45 and 12–18 kg, respectively. These daily rations were drunk willingly if no water was offered.

Ad lib. curd-whey consumption improved the milk production and milkfat and milk protein production of the cows by 5–6 and 5–10%, and respectively increased the weight gain of calves by 20–25%. At the same time concentrate consumption for unit milk production and feeding expenses of the milk production decreased by 15–20 and 3–5%, respectively.

Authors' address: University of Agricultural Sciences, Debrecen

Bévezetés

Kísérleti célkitűzés. 1989. tél végén kísérleteket állítottunk be annak megállapítására, hogy a tejiparban főleg a nyári időszak alatt igen nagy mennyiségben keletkező savanyú túrósavó

- itatható-e szarvasmarhákkal;
- életkortól és hasznosítástól függően mekkora napi adagban hajlandók ezt ivóvíz helyett fogyasztani;
- hogyan hat a túrósavó a termelésükre, illetve a testtömeggyarapodásukra;
- nem hátrányos-e a savóítatás a szarvasmarhák emésztés-^{és}életteni tevékenységére, erőnlétére és egészségi állapotára.

Irodalmi áttekintés. A savó takarmányozási célú felhasználására nézve főleg a sertés, kisebb részben a baromfi esetére a legkiterjedtebb a kutatómunka, ennek megfelelően a szakirodalom is. A kérődző állatok itatására való felhasználásának lehetőségét és kihatásait zömmel csak az utóbbi 1–2 évtizedben kezdték vizsgálni. A publikációk közül kiemelkedik *Buchberger és Rutzmoser (1984)* összefoglaló munkája azokról a

kísérletekről, melyeket az Európai Gazdasági Közösség eszmei és anyagi támogatásával végeztek. A kísérletek az alábbi főbb eredményekre vezettek.

- A savóztatás a tejtermelést tehenenként és évente mintegy 200 kg-mal növelte.
- A tej zsírtartalma 0,05, összfehérje-tartalma 0,13, valódi fehérje-tartalma 0,15, kazeintartalma 0,09, egyszerűfehérje- (albumin + globulin)-tartalma 0,05 abszolút %-kal emelkedett.
- Az összfehérjén belül csökkent az NPN és a karbamid-N mennyisége.
- A tej jódszáma, ezzel együtt a vaj avasodási hajlama csökkent, a vaj szilárdabbá vált.
- A tejszír vajsavtartalma csökkent.
- A vajban a rövid és a közepesen hosszú szénláncú zsírsavak részaránya nőtt, a hosszú szénláncú, valamint a telítetlen zsírsavaké csökkent.
- Lerövidült a tej alvadási ideje, nőtt az alvadék szilárdsága, ezzel javult a tej feldolgozási technológiai értéke.

Csukás (1956), *Baintner* (1967), valamint francia kutatók (1958) közlik, hogy a savó szárazanyaga jó 2/3-részben tejcukorból áll, ami a kalcium hasznosulását elősegíti, ezzel a csontozat, valamint egyéb szövetek és az egész szervezet szilárdságát, ellenálló-képességét, a nevelés és a hizlalás eredményességét növeli.

Peacock (1977) vizsgálatai szerint fejlettebb hizómarhák akár napi 40–45 literes fejadagban szívesen fogyasztják, 100 liter savó 10 kg árpát helyettesíthet.

Egyiptomi kutatók (1974) vizsgálatai szerint 100 kg tejsavó 7 kg kukoricát helyettesít. Kiemelik, hogy lehetőleg frissen itassuk, mert erjedése esetén túlságosan savanyúvá válhat.

Weckowicz és Szycko (1977) felhívja a figyelmet, hogy a savó nagyobb távolságra történő szállítása nem fizetődik ki. Saját vizsgálataik, valamint *Pipoz* (1980) számításai szerint viszont igen gazdaságos az itatása, ha a közelben használják fel. Az állatokat azonban szoktatni kell hozzá.

Rogers és mtsai (1977), valamint *Buchberger és Rutzmoser* (1984) télen akár 40 kg, nyáron ennél valamivel kisebb napi savó-fejadagot is itathatónak tartanak fejőstehenek és fejlettebb növendékmarhák esetén. Ők is felhívják azonban a figyelmet az 1–2 hetes szoktatásra, különben esetleg hasmenésre lehet számítani.

Succi és mtsai (1985) hízóbikákkal ad libitum itatták a savót 2–3 héten át. Amikor a fogyasztás már közel 40 kg-ra növekedett, egyes hízóbikákon, különösen a 300 kg-nál kisebb testtömegű egyedeken enteritisz jelentkezett.

Thivend (1977) felhívja a figyelmet, hogy a savó zömmel egyes tejipari centrumokban keletkezik, mégpedig olyan nagy mennyiségben, hogy azt a környéken sertéssel és baromfival aligha lehet teljesen megitatni. Szarvasmarhákkal is hasznosítani kell, különben marad a csatornába ömlésztés és az ezzel járó nagy környezetszennyezés.

A kísérletek elrendezése. A kísérleteket a következő állományokon folytattuk le.

a) *A berettyóújfalu Dózsa Mgtsz tehenészetének* középső etetőutas, kötött tartási rendszerű istállójában álló, fekete-tarka holstéin-frízzel keresztezett 47–47 fejőstehenen. A kísérlet a március 8-i és az április hó 26-i befejes közötti időszakban, 49 napon át tartott. Az istállóban az egyik tehénsor a kísérleti, a másik a kontroll állományt képezte. A két állomány genetikai konstrukciója azonos, a kísérleti állomány átlagos életkora 4,7 év, a kontrollé pedig 5,1 év volt. Az eltérés nem szignifikáns.

A laktáció sorszámának átlaga a kísérleti állományban 2,2, a kontroll állományban pedig 2,7. Az eltérés nagymértékben, $P_{0,1\%}$ szinten szignifikáns, ami a kontroll állományra nézve jelent komoly előnyt a tejtermelés szempontjából.

A kísérleti csoport a vizsgálat kezdetekor átlagban a laktáció 216., a kontroll csoport pedig a 185. napjánál tartott. Ez az időpont közismerten a laktáció tetőző szakaszának végére, a vizsgálatok időszaka pedig ennek megfelelően zömmel a laktációs termelés csökkenésének időszakára esett. A kontroll csoport előnye a laktációs időszakon belül 1 hónap volt. Az eltérés nem szignifikáns ugyan, tendenciájában mégis szintén a kontroll csoport számára előnyös a termelés szempontjából.

A kísérlet kezdete előtti utolsó befejes eredménye is hasonló volt. A kísérleti állományban 19,06 kg átlagos napi tejtermelést állapítottunk meg, 3,11% zsírtartalommal, a kontroll állományban pedig 19,27 kg tejtermelést, 3,21% zsírral. Ez is a kontroll állomány némi induló előnyét, nagyobb termelési esélyét jelenti, bár az eltérések nem szignifikánsak.

Az egész tehénállomány érdem szerinti takarmányozásban részesült. A napi fejadag a kísérlet egyes időszakaitól függően 15–30 kg kukoricaszilázsból, 0–35 kg nedves répaszeletből, 5–6 kg lucernaszénából és 0–7,5 kg abrakkeverékből állott.

A kontroll állomány egyedi csészés önitatókból ad libitum ivóvizet fogyasztott, a kísérleti állomány viszont vizet egyáltalán nem kapott. Helyette – néhány napos szoktatás után – a tejpartól naponta frissen kapott túrósavót ihatott, kívánsága szerinti mennyiségben, egyedi önitató csészékből.

b) A *Biharkeresztesi Állami Gazdaságban* szabadban, ketrecekben mesterségesen nevelt, majd a választás után – 60–70 napos korban – borjúnevelő épületbe áthelyezett, vöröstarka holstein-frízrel keresztezett 15 kísérleti és 15 kontroll borjún végeztünk vizsgálatokat, 10 napos helyhez szoktatás után, 70–80 napos életkortól kezdődően.

Mindkét csoportba 10 üsző-, és 5 bikaborjú került. A borjakat a kísérlet beállításakor (III. hó 7-én) és befejezéskor (IV. hó 28-án) egyedileg mérlegettük. A kísérlet tehát 52 napig tartott. Ennek során mindkét csoportot azonos takarmányok azonos nagyságú adagjával etettük. Napi fejadagjuk 2 kg jó minőségű lucernaszénából és eleinte 1,5 kg, a kísérlet vége felé pedig már 2,2 kg borjútápból állott. A kontroll csoport ad libitum ivóvizet, a kísérleti csoport pedig – víz helyett – ad libitum túrósavót kapott, lemezvályúból. A víz- és a savófogyasztást is naponta mértük.

c) Az 52 napos savóitatósi kísérlet befejezése után a borjak „utókísérlet” céljából más telepre, növendéknevelőbe kerültek, változatlan csoportösszetétellel. Takarmányadagjuk mindkét csoportban 2 kg közepes minőségű lucernaszénából, 5 kg kukoricaszilázsból és 2 kg borjúnevelő tápból állott. Savót már nem kaptak, ivóvizet viszont önitatókból ad libitum fogyaszthattak. Az *utókísérlettel* – amely 17 napig tartott – célunk volt megvizsgálni, hogy milyen hatása van a savó megvonásának a nevelési eredményekre.

Eredmények

A savó összetétele. A savó átlagos szárazanyag-tartalma (5,03%) kisebb volt a magyar takarmánytáblázatokban közölnél (6,8%). A zsír- (0,39%) és fehérjetartalom (1,23%) nagymértékben ingadozott, de átlagban jóval meghaladta a hazai szabványban

1. táblázat

Az átlagos napi túrósavó- és ivóvíz-fogyasztás a fejőstehen-kísérletben (liter)
(Berettyóújfalu, Dózsa Mgtsz)

A kísérleti hét sorszama (1)	Savófogyasztás, liter (2) (n = 43)			Ivóvíz-fogyasztás, liter (3) (n = 43)		
	\bar{x}	s	CV%	\bar{x}	s	CV%
1.	19,3	8,42	47,15	58,1	4,45	7,65
2.	43,2	6,13	14,20	61,8	5,80	9,40
3.	48,5	4,94	10,18	59,1	6,56	11,10
4.	49,2	7,75	15,76	63,1	3,12	4,90
5.	44,8	4,18	9,32	63,4	4,41	6,90
6.	46,2	4,34	9,42	62,4	3,65	5,85
7.	46,8	5,93	12,66	61,5	4,61	7,50
8.	46,8	6,79	14,50	58,1	7,47	12,84
Kísérleti főátlag (4)	43,1	9,80	22,74	60,9	2,18	3,58

Average curd-whey and water intake in the cow experiment, liters (Dózsa Co-operative Farm, Berettyóújfalu)

serial number of the experimental weeks (1), whey intake (2), water intake (3), mean (4)

rögzített értékeket (0,1, illetve 0,9%). A laktóztartalom különösen nagyinak bizonyult (2,66 és 2,73%), de az irodalomban közölt értékekhez közel esett.

A savfok széles határok (15,4 és 90,6 SH^p) között ingadozott, de minden esetben teljes savanyodottságra utalt, ami étrendi szempontból kedvezőnek mondható.

Savó- és vízfogyasztás a tehénkísérletben. Az 1. táblázat adatai azt mutatják, hogy amikor a tehenek csak savót ihatnak (ivóvíz helyett is), átlagos napi savófogyasztásuk 7–10 napi szoktatás után meghaladhatja a 40 litert naponta. Az is kitűnik, hogy a tehenek mintegy másfélszer annyi vizet isznak, mint savót, legalábbis az általunk vizsgált koratvaszi időszakban.

Tejtermelési eredmények. Az átlagos napi tejtermelés eleinte a kontroll állomány mintegy napi 2 kg-os fölényét mutatta, ami a kísérlet előrehaladtával csökkent. Sőt a 7. héten a savót fogyasztó kísérleti csoport termelése már meg is haladta a kontrollét (2. táblázat).

A tejszír % a kísérlet folyamán hol a kísérleti, hol a kontroll csoport javára ingadozott, a tejfehérje % viszont végig a kísérleti csoportban volt magasabb.

Az FCM-termelésben a kontroll csoport kezdeti 9,18%-os előnye a kísérlet végére minimálisra csökkent. A napi tejszír- és tejfehérje-termelést a savóztatás abszolúte is és a kontrollhoz képest is növelte.

2. táblázat

Befejési eredmények a tehénkísérletben
(Berettyóújfalú, Dózsa Mgtsz)

Csoport (1)	Stat. érték jele (2)	I. befejés 1989. III. 8. (6)			II. befejés 1989. III. 23. (7)			III. befejés 1989. IV. 10. (8)			IV. befejés 1989. IV. 26. (9)		
		Tej kg (10)	Zsír % (11)	Fehérje % (12)	Tej kg (10)	Zsír % (11)	Fehérje % (12)	Tej kg (10)	Zsír % (11)	Fehérje % (12)	Tej kg (10)	Zsír % (11)	Fehérje % (12)
Kísérleti (n=43) (3)	\bar{x}	17,59	3,227	3,08	19,62	3,29	3,17	20,12	2,93	3,25	23,67	3,41	3,02
	s	7,16	0,69	0,50	7,23	0,74	0,61	7,84	0,58	0,26	8,98	0,72	0,38
	CV%	40,73	21,37	16,38	36,87	22,54	19,31	38,97	19,87	0,08	37,97	21,10	12,50
Kontroll (n=43) (4)	\bar{x}	19,57	3,16	2,99	20,42	3,44	3,00	21,10	2,74	3,17	23,43	3,52	2,97
	s	7,68	0,56	0,48	7,98	0,53	0,59	6,29	0,34	0,47	7,80	0,70	0,51
	CV%	39,25	17,70	16,13	39,11	15,31	19,81	29,80	12,36	14,77	33,29	19,76	17,17
Elitérés kg (5)		-1,98	+0,06	+0,09	-0,80	-0,15	-0,17	-0,98	+0,19	+0,08	+0,24	-0,11	+0,05
	P%	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5
Kísérleti (n=43) (3)	\bar{x}	FCM kg	Zsír kg (11)	Fehérje kg (12)	FCM kg	Zsír kg (11)	Fehérje kg (12)	FCM kg	Zsír kg (11)	Fehérje kg (12)	FCM kg	Zsír kg (11)	Fehérje kg (12)
		15,53	0,566	0,541	17,53	0,645	0,622	16,89	0,589	0,654	21,57	0,807	0,715
		17,10	0,618	0,585	18,70	0,702	0,613	17,11	0,578	0,669	21,74	0,825	0,696
Elitérés, kg (5) %	\bar{x}												
		-1,57	-0,052	-0,044	-1,17	-0,057	+0,009	-0,22	+0,011	-0,015	-0,17	-0,018	+0,019
		-9,18	-8,41	7,52	-6,25	-8,12	+1,47	-1,28	+1,90	-2,24	-0,78	-2,18	+2,73

Results of milk check in the cow experiment (Dózsa Co-operative Farm, Berettyóújfalú)

group (1), statistical parameter (2), experimental (3), control (4), difference (5), 1st-4th check, resp. (6-9), milk (10), fat (11), protein (12)

A savóztatás hatását a *termelési szinttől függően* is vizsgáltuk. A savóztatás az átlagos napi tejtermelést mindhárom termelési szint esetén – közel azonos napi mennyiséggel – jelentősen növelte. A napi abszolút tejszírttermelés főleg a nagy és a közepes termelésű állományban, a tejfehérjetermelés pedig különösen a közepes termelési szint esetén jelentős mértékben növekedett.

A savóztatási tehénkísérlet lezárása után további két hétig tartó *utókísérletet* (megfigyelést) végeztünk a gazdaság változatlan összetételű tehénállományán annak megállapítására, hogy a savóztatás megvonása hogyan befolyásolja a termelésüket. Ekkor már teljesen azonos takarmányozásban részesült az eddigi kísérleti és kontroll csoport, ivóvizet szükség szerinti mennyiségben fogyaszthattak.

A kísérleti csoport átlagos napi tejtermelése az utókísérlet 2 hete alatt 23,7 kg-ról 21,8 kg-ra (8,0%-kal) csökkent. Igaz, ugyanezen időszak alatt a kontroll csoport termelése is 23,4 kg-ról 22,6 kg-ra (3,4%-kal), de a kísérleti csoportnál kisebb mértékben csökkent. Ez a kísérleti csoportban napi 1,9 kg, a kontrollban pedig 0,8 kg terméskiesésnek felel meg.

A tehénkísérlet ökonómiai értékelése. Egy kg tej termelésének takarmányköltségét a tömegtakarmányok esetén önköltségi áron, az abrak és a savó esetén pedig kereskedelmi áron számítottuk. 1 tonna savó esetén 200 Ft bekerüléssel számoltunk, melynek fele a savó árából, fele a szállítási költségéből származott.

Megállapítottuk, hogy a kísérleti tehének 17,59%-kal kevesebb abrak, illetve 3,13%-kal kisebb takarmányköltség felhasználásával termeltek meg 1 kg tejet. Ez tehenenként és naponta 1,26 kg-mal kisebb abrakfogyasztást eredményezett. Így a kísérletben szereplő vagy ahhoz hasonló feltételek és a jelenlegi (1989) árviszonyok esetén egy 5000 kg-os évi átlagos tejtermelésű üzemben tehenenként évente 285 kg abrak, vele 2217 forint abrakköltség, illetve 700 forint összetakarmány-költség takarítható meg. Ezáltal

100 Ft/t savóköltség esetén	700 Ft,
200 Ft/t savóköltség esetén	500 Ft
300 Ft/t savóköltség esetén	300 Ft
400 Ft/t savóköltség esetén	110 Ft

többlethaszon érhető el 1 tonna tej termelése esetén. Viszont 500 Ft/t savóköltség már 80 Ft jövedelemromlást okoz 1 tonna megtermelt tej esetén. Jelenleg nálunk 460 Ft/t az a savóköltség, amely se nem javítja, se nem rontja a tejtermelés ökonómiai eredményességét.

Savó- és ivóvíz-fogyasztás a borjúnevelésben. Az első két napon igen gyenge érdeklődést tapasztaltunk a borjaknál a lemezvályúba adagolt savó iránt. Szinte egyáltalán nem fogyasztották. Mivel vizet nem kaptak, rövidesen szomjazási tüneteket és idegességet tapasztaltunk rajtuk. Ezért a 3. naptól kezdve a savót ugyanannyi, a 6. naptól kezdve pedig már csak negyedannyi vízzel hígítottuk, ami egyre nagyobb savófogyasztást eredményezett. A hígítás folytán ez a számukra szokatlan, savanykás szagú folyadék le is hűlt, ami szintén közrejátszhatott a fogyasztás növekedésében. A kísérlet 8–10. napjára lényegében már beállt az ekkor már hígítatlan savó normálisnak mondható, önkéntes napi adagja.

A savó- és az ivóvízfogyasztást a 3. táblázatban ismertetjük. Mint látható, az 52 napos kísérlet folyamán a kísérleti borjak – átlagban – 11%-kal több savót fogyasztottak

3. táblázat

Az átlagos napi savó- és ivóvíz-fogyasztás a borjúnevelési kísérletben
(Biharkeresztesi Állami Gazdaság)

A kísérleti hét sorszama (1)	Savófogyasztás, liter (2) (kísérleti csoport, n = 15)			Ivóvíz-fogyasztás, liter (3) (kontroll csoport, n = 15)		
	\bar{x}	s	CV%	\bar{x}	s	CV%
1.	3,3*			5,6		
2.	6,2	0,76	23,0	6,5	1,69	29,9
3.	9,5	2,17	43,9	6,3	8,81	12,4
4.	10,2	0,83	8,7	8,0	1,24	19,8
5.	12,9	0,64	6,3	11,5	1,58	19,9
6.	15,3	2,49	19,4	15,7	2,23	19,4
7.	15,1	2,04	13,3	14,6	1,69	10,8
8.	16,1	1,42	9,4	12,0	2,10	14,4
Kísérleti főátlag (4)	11,1	1,75	10,9	10,0	2,64	22,1
		4,63	41,8		3,95	39,4

*: Az első héten a borjak a jelzett savómennyiséget – szoktatás céljából – vízzel hígítva kapták (5)

Average daily whey and water intake in the calf experiment (State Farm Biharkeresztes)
serial number of the experimental week (1), wney intake, liters, (experimental group, n = 15) (2), water intake, liters, (control group, n=15) (3), mean (4), *: on the 1st week of the experiment the experimental calves consumed the indicated amount of whey diluted by water as for adaptation (5)

egyedenként és naponta, mint amekkora a kontroll borjak vízfelvétele volt. 1 kg szárazanyag-felvétele 2,65 liter savó-, illetve 2,91 liter ivóvíz-fogyasztás esett.

Borjúnevelési eredmények. Az eredményeket a 4. táblázatban közöljük. Bár a kísérleti egyedek átlagban kisebb testtömegűek voltak a kontroll borjaknál a kísérlet kezdetén, 52 nap múlva, a vizsgálatok befejezésekor „nagyértékben szignifikánsan” nagyobb élőtömeget értek el. Átlagos napi testtömeg-gyarapodásuk 22,07%-kal – szintén nagyértékben szignifikánsan – felülmúlta a kontrollét. 1 kg tömeggyarapodásra – a mellékterméknek minősülő savó mondhatni hulladékenergiáját és -fehérjéjét is beleszámítva – valamivel több energiát és nyersfehérjét használtak fel, a fajlagos takarmány-költségük viszont – 200 Ft/t savóköltséggel számolva – 4,58%-kal kisebb volt.

E „főkísérletet” követő 17 napos „utókísérlet” során mindkét csoportban csökkent a testtömeg-gyarapodás, a megváltozott tartási és takarmányozási körülmények következtében. A kísérleti csoport 904 g, a kontroll csoport pedig 932 g átlagos napi gyarapodást ért el. Az eltérés 3,0% volt a kontroll javára. A főkísérleti időszakban mérhető képest a kísérleti csoport tömeggyarapodása 38,8 %-kal, a kontrollé pedig 23,0%-kal

A választott borjakon végzett savóítási kísérlet eredményei
(Biharkeresztesi Állami Gazdaság)

Csoport (1)	Statistikai érték jele	Beállítási testtömeg (3) kg	Befejezési testtömeg (4) kg	Átlagos napi testtömeg- gyarapodás (5) g	Fajlagos		
					NE- (6)	nyers- fehérje- (7)	takar- mány- költség (8)
					MJ/kg	g/kg	Ft/kg
Kísérleti (9)	n	15	14	—	—	—	—
	\bar{x}	78,90	155,70	1477,00	18,17	574	12,92 ^x
	s	6,84	15,59	270,90	—	—	—
	CV%	8,67	12,58	18,34	—	—	—
Kontroll (10)	n	15	12	—	—	—	—
	\bar{x}	80,00	142,90	1210,00	16,15	563	13,54
	s	6,03	13,72	185,60	—	—	—
	CV%	7,53	9,60	15,43	—	—	—
Eltérés (11)	abszolút (12)	-1,10	+12,80	+267,00	+2,02	+11,00	-0,62
	relatív (13)	-1,38	+8,69	+22,07	+12,50	+1,95	-4,58
	P%	>5	<1	<1	—	—	—

^x: A savóítási költségét 100 Ft/t savóárral és 100 Ft/t-kiszállítási költséggel számítottuk (14)

Results of feeding with whey in the calf experiment (State Farm Biharkeresztes)

group (1), statistical parameter (2), initial live weight (3), final weight (4), average daily weight gain (5), NE intake for 1 kg weight gain (6), crude protein consumption for 1 kg weight gain (7), feed expenses for 1 kg weight gain (8), experimental (9), control (10), difference (11), absolute (12), relative (13), expenses of whey feeding was calculated by 100 Ft/t material and 100 Ft/t transport cost (14)

cökkent. A kísérleti csoport nagyobb mértékű visszaesése a főkísérletben kiugróan nagy testtömeg-gyarapodást követő hirtelen savómegvonás – esetleg átmeneti jellegű hatásának tulajdonítható.

Egészségügyi megfigyelések. A kísérletek folyamán a tehénállományban és a borjakon semmiféle olyan egészségügyi rendellenességet (bendőatóniát, felfúvódást, emésztési depressziót, hasmenést stb.) nem tapasztaltunk, ami a savóításnak lenne tulajdonítható. Sőt, a borjúkísérletben a savóításnak kifejezetten kedvező egészségügyi és kondícióbéli hatását állapítottuk meg. Mindkét borjúcsoportban 1-1 egyed került kényeszerzésre, a kontroll csoportban pedig további 2 borjú elhullott.

Következtetések, javaslatok

1. A túrógyártás során melléktermékként keletkező savanyú savó szarvasmarhákkal eredményesen itatható, megfelelő technológia alkalmazásával.

2. Az általunk itatott és vizsgált túrósavó szárazanyag-tartalma 10–23%-kal kisebb volt a szakirodalom és a magyar szabvány által közölthöz képest. Ennek megfelelően 100

liter túrósavót – a szakirodalommal ellentétben – 7 kg helyett csak mintegy 6 kg kukoricával, illetve 9–10 kg helyett csak mintegy 7,5 árpával lehet azonos energiaértékűnek tekinteni.

3. A savóítatás a tehenek és a borjak esetén 7–10 napi szoktatást itényel. Az első 4–5 napon keresztül a savót azonos mennyiségű, a rákövetkező 4–5 napon át pedig 1/2, majd 1/4 mennyiségű vízzel keverve itassuk.

4. A savót célszerű mindig frissen, de lehűtve itatni. A túlsavanyodott, illetve a túlzottan savanykás illatú, langyos savót az állatok vonakodva fogadják.

5. 7–10 napi szoktatás után a tehenek a savót napi 40–45 literes, a 80–150 kg testtömegű választott borjak pedig 12–18 literes fejadagban szívesen fogyasztják. Nyári nagy melegben – az irodalmi adatok szerint – a fogyasztás némi csökkenésére számíthatunk.

6. A savót hosszabb időn át folyamatosan adagoljuk a szarvasmarháknak, ellenkező esetben termeléscsökkenés következhet be. Az sem engedhető meg, hogy savó és ivóvíz egyidejűleg álljon rendelkezésükre, különben a savót csak kismértékben fogyasztják.

7. A savóítatás önitatókkal vagy szinttartó vályukkal egyaránt megoldható.

8. A javasolt technológiát betartva, a 18–24 kg termelőképeségű tehénállomány tejtermelésének 5–6%-os, a választott borjak tömeggyarapodásának pedig akár 20–25%-os növekedésére is számíthatunk.

9. A savóítatás a tehéntej %-os zsír- és fehérjetartalmát nem befolyásolja egyértelműen. Ugyanakkor az abszolút tejszír- és tejfehérje-termelést – a tejtermelés növelése folytán – 5–10, esetleg 13%-kal fokozhatja.

10. A savóítatás tej- és tejfehérje-termelést, valamint testtömeg-gyarapodást növelő hatása a savó nagy laktóztartalmával magyarázható. Ez ugyanis a bendőfermentáció során növeli a propionsav-képződést, ami kedvezően hat a fehérjeszintézisre, ezen keresztül a tejtermelésre és a növekedésre is.

11. A technológia betartása esetén a napi 40–45 liter savófogyasztás – a tejtermelés növelésén túlmenően 15–20%-kal csökkentheti a fajlagos abrakfelhasználást és 3–5%-kal a fajlagos takarmányköltséget – a savó beszerzési költségétől függően. Ez egy 5000 literes tehénállományban tehenenként mintegy 300 kg abrakmegtakarítást és 700 Ft össztakarmányköltség-csökkenést eredményez évente, a jelenlegi hazai árviszonyok esetén.

12. A 80–150 kg testtömegű választott borjak napi 12–13 literes savófogyasztása mintegy 5%-kal csökkentheti az I kg testtömeg-gyarapodás takarmányköltségét.

13. A savóítatás – a javasolt technológia betartása esetén – semmiféle emésztés-életani és más egészségügyi zavart nem okoz.

IRODALOM

1. *Baintner, K.* 1967: Gazdasági állatok takarmányozása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.
2. *Buchberger, J., Rutzmoser, K.* 1984: Tierzüchter. Hannover, 36. 4. 162–164.
3. *Csukás, Z.* 1956: Takarmányozástan. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.
4. *Peacock, S.* 1977: Mor milk, better beef from whey rations. *Fmr. Weeklv.* London, 87. 7. 75–77.
5. *Pipoz, R.* 1980: Schweine erfolgreich mästen mit einem Viertel der Ration. *UFA-Rev.* Bern, 2. 13.
6. *Rogers, G. F., Welch, J. G., Nilson, K. M., Smith, A. M.* 1977: *Digestibility of liquid whey by steers and cows.* J.

- Dairy Sci. Champaign, 60. 10. 1559–1562.
7. *Succi, G., Enne, G., Beccaro, P. V.* 1985: Studio preliminare sull' impiego del siero di latte nell' alimentazione del vitellone. 6. Congr. Naz. Ass. Sci. Prod. Anim. Perugia, 17. 71–79.
 8. *Thivend, P.* 1977: Use of whey in feeding ruminants with particular reference to pollution problems. *Wld. Anim. Rev. Roma*, 23. 20–24.
 9. *Weckowicz, E., Szycko, B.* 1977: Zastosowanie serwatki w zwieniu swin w przemyslowej fermie trzody chlewnej ZZD Kolbacz. *Przegl. Hodowl. Warszawa*, 45. 8. 13–14.
 10. Dairy cattle take to liquid whey. 1974: *Kairó*, 23. 5. 8–9.
 11. Valeur et utilisation du lacto-serum „Spray” dans l'alimentation animale. 1968. *Le porc. Paris*, 29. 1. 54.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Állattenyésztési Kutatóintézete Gödöllő
(Igazgató: Dr. Gere Tibor)

Vegyszeres védekezési kísérlet *Varroa jacobsoni* méhatka ellen

Halmágyi Levente–Ludányi István

Summary

Halmágyi L.–Ludányi I.: EXAMINING THE EFFECTIVENESS OF CHEMICAL PROTECTION AGAINST *VARROA JACOBSONI* BEE-MITE

Apiaries in Hungary have been infested with *Varroa jacobsoni* since 1978. The most successful protection can be performed after finishing the brood producing at late autumn. The authors started the treatment with a synthetic medicine called Coumafos (Wassermann GmbH, Moers, FRG) under local circumstances. The emulsion of the medicine was sprayed with veterinary syringe onto bees staying alongside the honeycomb-frames. This method seems to prove good in practice. Having treated the honeybee colonies twice with the medicine, 98,5% of the mites had been killed which is an excellent result. Great advantage of the medicine that it can be used above +5 °C.

Fig. 1. Decrease of *Varroa* mites after treatment with Coumafos

Authors' address: Research Centre for Animal Production, Gödöllő

Bevezetés

Hazánk 1978 óta fertőzött az ázsiai nagy méhatkával (*Varroa jacobsoni* Oudemans). Biológiai védekezési eljárással lehet ugyan csökkenteni az atkák számát, de nem olyan mértékben, hogy az önmagában elég legyen. Így rá vagyunk kényszerítve a gyógyszeres védekezésre.

Világszerte 149 féle atkaölő szert forgalmaznak s használnak több-kevesebb eredménnyel (*Wienands*, 1988). Mindenesetre tökéletes védekezőszer még nem ismeretes. A különböző hatékonyságú szerekkel végzett kezelések a kritikus atkaszám elérésének az idejét tolták ki. Bekövetkezésekor a családokat már nem lehet megmenteni, mert a károsított méhek ellenállóképessége lecsökken, így az atkák által terjesztett baktériumok, vírusok pusztulásukat okozhatják (*Strick, Madel*, 1988). Ilyen nagyarányú pusztulás következett be Magyarországon is 1987 őszén („Méhészet” 1988). A védekezés legfontosabb időszaka augusztusra tehető. A telelő méhek egészségvédelme miatt a lehető legalacsonyabb szintre le kell csökkenteni a családokban levő atkák számát. Mivel az atkák 80%-a a fedett fiasításos sejtokban a gyógyszerektől védve vannak, a rövid ideig ható sorozatkezeléses eljárással is csak egyrészüket lehet elpusztítani. A fiasítás megszűnése után —

ami Magyarországon október végére, november elejére tehető – kedvező alkalom nyílna a védekezésre. Fiasításmentes időszakban nagyon eredményesen lehet irtani az atkákat az egyébként olcsó és egyszerű Varrescens füstöléses eljárással. Füstölni 15 °C külső hőmérséklet felett szabad csak, mert különben mérgeződhetnek a méhek. Októberben, novemberben igen ritkán melegszik fel a levegő 15 °C-ra. (Reggelre is legalább 10 °C-nak kell lennie.) Ha korábban füstölünk, akkor pedig a fiasításban levő atkák élhetik túl a kezelést. Megoldást számunkra azt jelenthet, ha olyan szerrel védekezünk, amit az októberi, novemberi átlagos léghőmérsékletnél is alkalmazhatunk és ami a méhek pusztulását sem okozza.

Anyag. Az Ipari Minisztériumból kaptunk egy 10 ml-es fiola Coumafos 16% E. C.-t kísérleti kipróbálásra (Vetimpex, Wassermann GmbH, Moers, NSZK). A szer 1 ml-ében 166,4 mg Coumafos van s ez 5 méhcsalád Varroa elleni terápiás kezeléséhez elég. A hatóanyag kémiai neve: 0,0-Diethyl-0''-(3-4 methyl-7-cumarinyl)-thiophosphat.

A hazánkban már ismert Perizin (Bayer) atkaölő szer ugyancsak Coumafos-t tartalmaz. A Perizinnél 1 ml oldatban 32 mg Coumafos van, s ez egy méhcsalád atkamentesítéséhez elegendő. Tehát lényegében hasonló mennyiséget írnak elő mindkét szer használatakor.

A Coumafos kipróbálásakor tehát olyan anyagot vizsgáltunk, melynek hatóanyaga hazánkban már ismert, de más gyárt készítményében. Nyilván a vívőanyag is más lehet.

A szer szisztémikus, a méhek haemolymphájába jut s onnan szívják fel az atkákat.

Módszer. Mivel 10 ml Coumafos állt rendelkezésünkre, választanunk kellett, hogy 50 méhcsaládot kezelünk egyszer, vagy 25 méhcsaládot kétszer. Az utóbbi megoldást választottuk, mivel a terápiás kezeléskor két alkalommal kell kezelni a családot 1 hét időközzel.

A vizsgálatoknál a gyári előírásokat betartottuk, miszerint a külső léghőmérsékletnek 5 °C-nál magasabbnak kell lennie, és a kezelést a pergetés előtt 6 héttel be kell fejezni. Mivel betelelés előtt dolgoztunk a szerrel, ez utóbbi nem volt szempont.

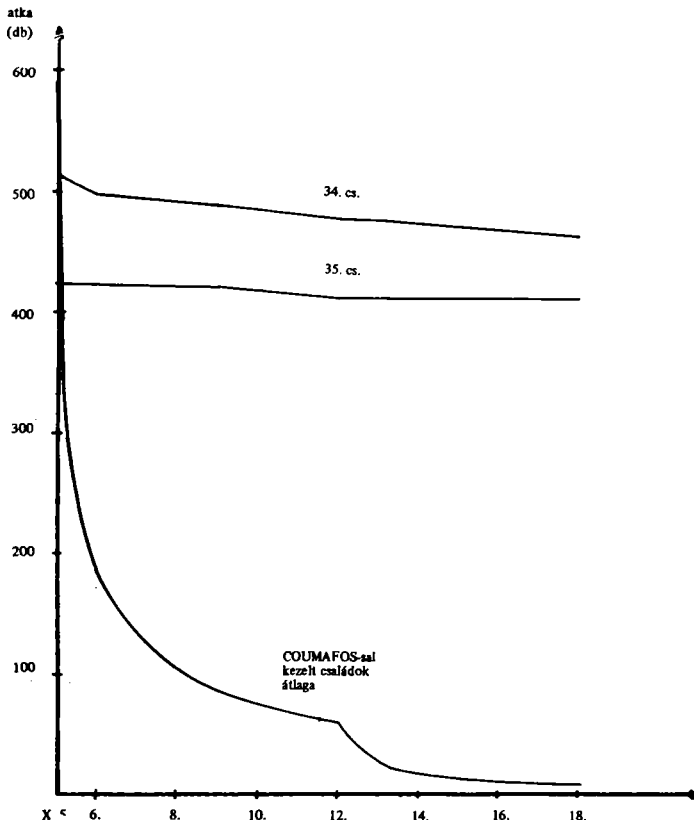
A gyári előírás felhívja a figyelmet arra, hogy a szert nem használhatjuk olyan más szerekkel együtt, amelyek foszforsavésztereket tartalmaznak, vagy amelyek gátolják az acetil-choline-észteráz rendszert. A Coumafos nem használható töményen, csak vízzel hígítva.

A Méhtenyésztési Osztály alsó telepi félkeretes rakodó kaptárjai közül kiválasztottunk 27-et, ezek közül 25-öt kezeltünk, 2 kontrollként szolgált.

A kísérleti családokat július 20-tól augusztus 1-ig 3 naponként 4 alkalommal füstöltük Varrescens füstölő csíkkal, és szeptember 7-én egy alkalommal, mivel akkor még nem kaptuk meg a kísérleti szert. A nyárvégi füstölések ellenére átlag 600 atka maradt a családokban. A családok között a termelő méhészetekhez hasonlóan erős, közepes és gyenge családok is voltak.

A 10 ml szert 2 részre osztottuk. 5 ml szert vízzel 1,25 l-re hígítottunk. Vagyis 1 ml szert 250 ml-re hígítottunk. Tejszerű emulziót kaptunk. 1 családra 50 ml emulzió jutott. Ezt állatorvosi fecskendőbe felszíva a léputcák méheire fecskendeztük. A méhek egymásról lenyalogatják a szert és egymásnak is átadják. A szociális táplálékelosztási láncokon keresztül a család összes egyedéhez eljut a hatóanyag. A sorozatos átadás során egyre hígul a koncentrációja.

A használati utasítás szerint a szert a fiasítás megszűnése után kell alkalmazni. Ok-



1. ábra. Varroa atkák számának csökkenése coumaphos-os kezelés után

tóber elején a családok egy részében még volt fiasítás, így ezeket az előkészítés során el kellett távolítanunk.

Október 5-én végeztünk először kezelést. Az elhullott atkákat a kaptár aljára behelyezett papíron számoltuk október 6-án, 9-én és 12-én. A második kezelés 12-én történt, s a számolást október 13-án, 18-án és 19-én végeztük. Minden alkalommal feljegyeztük az elhullott méhek számát is.

Október 18-án Varrescens csikokkal füstöltünk. Így igyekeztünk megállapítani a Coumaphos kezelések után a kaptárban maradt atkák számát.

Mivel a füstöléses eljárás sem 100%-os hatékonyságú, hanem csak kb. 80%-os, a füstöléskor lehullott atkák számából következtetni tudtunk a kaptárban maradt atkák számára.

A becslés pontosságát még egy másik módszerrel is növeltük. Nyolc különböző fertőzőtségű méhcsaládból (2 erősen, 2 közepesen, 2 gyengén atkás és 2 kontroll család) mintát vettünk. Kb. 100–100 méhet éterrel elkábítottunk, s benzinben 15 percig razva az atkákat lemostuk róluk. A kimosáskor lehullott atkák számából a családban visszamaradt paraziták számára következtetni tudtunk, mivel a családokban levő méhek számát is ismertük.

Atkahullák száma

Kezelés	1.*			1. kezelés utáni atkahullás% (3)	2.*			Összes atka (4) db	Szerzői való hullás % (5)
	ellenőrzés időpontja (2)				ellenőrzés időpontja (2)				
	X. 6.	X. 9.	X. 12.		X. 13.	X. 18.	X. 19.		
Méh-család száma (1)									
7.	593	94	42	94,94	66	11	8	732	98,90
8.	320	95	8	84,00	18	13	8	544	98,52
10.	230	34	13	92,64	12	7	3	299	98,99
11.	132	34	20	88,15	10	11	4	211	98,10
12.	593	100	47	95,85	16	4	12	7	98,44
13.	122	33	24	77,48	18	24	10	231	95,67
14.	630	84	12	83,44	75	27	42	870	95,17
15.	622	42	13	98,83	2	2	3	685	99,56
16.	654	256	96	81,06	160	66	9	1241	99,27
17.	356	88	18	95,65	6	14	1	483	99,79
18.	420	162	27	89,42	32	27	13	681	98,09
19.	172	34	29	97,10	3	3	1	242	99,58
20.	605	127	41	87,94	85	11	10	879	98,86
22.	741	147	38	92,69	29	32	12	999	98,79
23.	372	30	3	96,19	12	4	0	421	100,00
24.	172	74	24	81,08	18	36	9	333	97,29
25.	360	237	34	85,15	72	25	13	741	98,24
26.	355	131	39	91,78	20	19	8	572	98,60
27.	536	115	21	91,42	40	16	7	735	99,04
28.	352	59	49	83,94	42	37	9	548	98,35
29.	185	54	53	90,40	11	17	3	323	99,07
30.	356	35	23	95,17	9	9	3	435	99,31
31.	693	79	21	97,42	10	7	4	814	99,50
32.	282	104	38	92,17	14	18	4	460	99,13
33.	345	136	8	90,72	22	10	18	539	96,99
átlag: (6)	408	95,36	29,64	90,18 si=5,86 cv=6,50	32,12	18	8,56	591,6	98,51 si=1,17 cv=1,916
34.	20	7	12		1	13	255	514	10,29
35.	1	2	10		0	0	108	424	3,06

Megjegyzés:

34.–35. = kontroll (10)

1.* = X. 5. első Coumafos kezelés (7)

2.* = X. 12. második Coumafos kezelés (8)

3.* = X. 18. Varrescens füstölőcsík kezelés (9)

Number of mite corpses

number of bee families (1), time of control (2), death toll after the first treatment, % (3), total number of mites (4), rate of mortality by the treatment (5), average (6), 1st treatment with Coumafo (7), 2nd treatment with Coumafo (8), fumigation with Varrescens ribbon (9), control (10)

2. táblázat

Méhhullák száma

Méhcsalád száma (1)	X. 6.	X. 9.	X. 12.	X. 13.	X. 18.	X. 19.
7.	0	0	0	12	0	0
8.	0	0	0	4	0	0
10.	21	1	0	8	0	0
11.	17	0	0	14	0	0
12.	19	2	0	14	0	0
13.	23	1	0	16	0	0
14.	2	7	0	7	0	0
15.	12	1	0	20	0	0
16.	9	7	0	7	0	0
17.	9	2	0	3	0	0
18.	5	0	0	7	0	0
19.	2	1	0	2	0	0
20.	3	1	0	6	0	0
22.	4	1	0	19	0	0
23.	4	1	0	8	0	0
24.	10	0	0	21	0	0
25.	9	7	0	16	0	0
26.	8	0	0	13	0	0
27.	10	3	0	19	0	0
28.	15	0	0	5	0	0
29.	35	16	0	28	0	24
30.	27	5	0	22	0	0
31.	12	2	0	7	0	0
32.	23	0	0	21	0	0
33.	3	0	0	10	0	0
átlag (2)	11,28	2,32	0	12,36	0	0,96
34.	2	0	0	1	0	0
35.	3	0	0	0	0	0

34.–35. = kontroll (3)

Kezelések, mint az 1. táblázatnál (4)

Number of bee corpses

number of bee families (1), average (2), control (3), treatments as indicated in Table 1. (4)

Eredmények és megbeszélés

Az adatokat az 1. és 2. táblázatban, illetve az 1. ábrán mutatjuk be. A legfeltűnőbb a *Coumafos hatásának gyorsasága*. Az atkák nagy többségének (átlag 90,18%) lehullása az első 24 órában megtörtént. Itt jó a két kezelés hatásfoka: 98,5%. Megjegyzés: ennek igen csekély %-a természetes elhullás, lásd kontroll családoknál. Az atkák elhullása az egyes családokban változó ütemet mutatott. Ezt a szer családban való eloszlási különbségével magyarázhatjuk.

Rögtön megjegyezzük, hogy az atkák lehullásának üteme a gyakorlati méhészkedésben csekély jelentőségű, ott a végső lehullás határfoka a meghatározó. Érdekes, hogy az első kezelés után még elég nagy volt az átlagtól aló eltérés is $s_i = 5,86$ volt, a cv pedig 6,50, a második után már lecsökken a szórás is és a cv is $s_i = 1,17$, $cv = 1,1916$. Nem mellékes tényező a méhek esetleges elhullása a szertől. A 2. táblázat adatai e tekintetben megnyugtatóak. Bár a kezeléseket utáni első napokon a családonkénti 11,28, illetve 12,36-os elhullás felkelti a figyelmet, 15–20 000 méhre gondolva egy családban a hullás figyelmen kívül hagyható.

Ha értékeljük a szerkísérlet eredményét, a következőket mondhatjuk.

A kezelések gyorsasága – állatorvosi fecskendővel – üzemben is kielégítőnek látszik. Elég egyenletesen lehet kijuttatni a szert a lépucákban levő méhekre, ezt az eredmények is mutatják. Előnye, hogy nem kell kiemelni a lépeket, a megüstölt méhek nyugodtan fogadták a kezelést. A fiasítás megszűnése után novemberben is lehet kezelni a méheket $+5^\circ\text{C}$ hőmérsékletnél is.

Megjegyezzük, ha kiemelnénk a lépéket s egyenletesen lepermeteznénk vele a méheket, bizonyára tökéletesebb szereloszlás lenne az eredmény. Így viszont sokkal több munkával járna, hordástalan időben nem lehetne végezni, és csak 10°C külső hőmérséklet felett lehetne csak csinálni.

A szer kiválóan látszik, határfoka igen jónak mondható. Érdemes lenne több méhcsaládon kipróbálni.

Nem vizsgáltuk a szermaradványokat. De ha figyelembe vesszük a már említett 6 hetes várakozási időt, őszi esetleg tavaszi kezelés elképzelhető (a szer az NSZK-ból való, s épp az NSZK egészségügyi várakozási előírásai a legszigorúbbak közül valók.)

Szermaradvány vizsgálatához az első pörgetés előtt kell venni a mézmintát, ami májusra tehető. A 6 hetes egészségügyi várakozási idő ekkorra 4-szer letelne. A szert nem cukorszirupban juttattuk be a családokba, hanem vizet használtunk oldószerként. Ha ezt elraktároznák is a méhek, tél végére elfogyasztanák ezt az eleséget.

A Coumafos nagyon jó, de a jövőben sem látszik egyedül üdvösnek a magyar méhészet számára.

IRODALOM

1. (1988) A méhállomány csökkenésének értékelése. *Méhészet* 36 (7):2.
2. Strick, H.–Madel, G. (1988): Schadefecte der hämatophagen Bienenmilbe *Varroa jacobsoni*. – *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.* 6:121–124.
3. Wienands, A. (1988): Synopsis der weltweit gegen die Varroa-Milbe der Honigbienen eingesetzten Präparate. – *Allg. Dtsch. Imkerz.* 22:313–315.

СОДЕРЖАНИЕ

Ин мсморнам Йожф Цако	97
<i>Я. Бёгре-Я. Дохи:</i> Некоторые вопросы более широкого понимания генной эрозии в животноводстве	99
<i>Л. Вереш:</i> О будущем овцеводства в Венгрии	103
<i>Т. Шанта-Й. Цако:</i> Генетический анализ взаимосвязи некоторых особенностей питания и производства молока	111
<i>Я. Тёжер-Н. Надь-Т. Равас:</i> Анализ взаимосвязей между важными с точки зрения оценки особенностями при центральной оценке по собственной продуктивности быков-кандидатов в быки-производители у пород шароле, герефорд и лимузи	119
<i>Ф. Сабо:</i> Данные к реципрокному скрещиванию венгерской пестрой и герефордской пород крупного рогатого скота	129
<i>Т. Адам-М. Силадь-А. Шури-Й. Фаркаш-Й. Рихтер:</i> Исследование спектральных световых эффектов в откорме скота	137
<i>Й. Барна-М. Папп-Ш. Холдаш:</i> Селекция, основывающаяся на крайне низкий уровень густоты липопротеина, направленная на сокращение массы жира в брюшной полости бройлеров	145
<i>И. Хушти:</i> Метод использования полной растительной массы колосовых в области животноводства на мелких предприятиях	153
<i>Зомборские М. Ковач:</i> Взаимосвязь между биологией брожения и качеством протенна в зерне кукурузы, хранимом во влажном состоянии (ферментацией)	159
<i>Я. Чано-З. Хенич:</i> Динамика аминокислотного состава полноценных соевых бобов в зависимости от содержания сырого протенна	173
<i>И. Херольд-П. Сабо:</i> Поение крупного рогатого скота творожной сывороткой	177
<i>Л. Халмадь-И. Лудань:</i> Опыт химической борьбы против пчелиного клеща Varroa jacobsoni	187

Ára: 80,- Ft

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Felelős szerkesztő: Dr. Czákó József

Szerkesztőség: 2103 Gödöllő, Agrártudományi Egyetem

Felelős kiadó: Dr. Vágó József az Agroinformációs Vállalat vezérigazgatója

Kiadóhivatal: 1012 Budapest I., Attila út 93. Telefon: 156-8211

INDEX: 25 132

HU ISSN: 0230 1814

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 480,- Ft, fél évre 240,- Ft

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

Előfizethető a kiadónál, illetve a szerkesztőségben postautalványon, vagy átutalással az OKHB
216-64548 pénzforgalmi jelzőszámra, a kiadvány pontos címének megjelölésével
Külföldön terjeszti a KULTURA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I.,
Fő utca 32. Telefon: 115-9450 vagy a KULTURA külföldi képviselői

Bestellungen sind an KULTURA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und
Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149., oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten
Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers
Budapest 62., POB. 149, or with any of its representatives abroad

Заказы принимаются предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие,
Будапешт, 62. п. 149 или его заграничным представительствами

Készült a RECORD Ipari Kiszövetkezet nyomdaüzemében
Felelős vezető: Tóth Istvánné