

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

ÉS TAKARMÁNYOZÁS

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG

ÉLEVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

<i>Bartosiewicz László</i> : A testkapacitás lineáris jellemzőinek összefüggései tejelő tehénállományban	97
<i>Alpár György—Farkas János—Ureczky József</i> : Utódcsoportok szétválasztása több változós módszerrel	103
<i>Csapó János—Csapó Jánosné</i> : A kolosztrum és a tej makro- és mikroelem-tartalmának vizsgálata eltérő genotípusú szarvasmarhákon	109
<i>Fekete Lajos—Márai Géza—Kovács Ferenc László—Ravasz Tiborné</i> : Az abrakkeverék örlési finomságának hatása a malacok felnevelési eredményeire	123
<i>Herold István—Szabó Péter—Csernus István—Kovács Károly—Koch Gyula—Ilosvay Árpád</i> : A takarmány bentonitkiegészítésének hatása a sertés termelésére, takarmányértékesítésére és vágási eredményére	135
<i>Debreczeni István—Izsáki Zoltán</i> : AGROKOMPLEX rendszerű sertéstelepen a különböző kor- és hasznosítási csoportba tartozó sertések bélsár- és vizeletvizsgálata trágyagazdálkodási nézőpontból	141
<i>Tóth Márton—Halmgyiné Valter Teréz—Slinger S. J.—Csonka László—Szép Péterné</i> : Extrahált szójadara helyettesíthetőségének vizsgálata Canola—00-s repcedarával húscsírke takarmányában	147
<i>Schmidt János—Sipőcz József—Szendrő Péter—Czakó József</i> : A szecsukahosszúság hatása a silókukorica-szilázs minőségére, a tehének evési és kérődzési viselkedésére, valamint a bendő működésére	153
<i>Teleki Jánosné—Szegei Béla—Juhász Balázs</i> : Különböző összetételű takarmánykeverékek és a karbamid hatása az angóryanulak fehérjeforgalmára	165
<i>Jécsai Györgyné—Juhász Balázs</i> : Különböző hibrid kukoricák amilázaktivitása	171
<i>Eröss István—Kakuk Tibor</i> : A ponty takarmányhasznosítását befolyásoló tényezők vizsgálata I. Takarmányadag nagyságának és az etetés gyakoriságának hatása ponty (<i>Cyprinus carpio</i> L.) energiahasznosítására	177
<i>Szemző Béla</i> : A hagyományos nedves répaszelettől az erősen préselt répaszeletig	187

SZEMLE

Mezőgazdasági műszaki tudományos napok Gödöllőn	102
Ammóniával kezelt kukoricaszilázsra letett növedék és vágaskorú fiatal tinók etetési hozamértékei	122
Korszerű állattermelés és húsminőség	140
Sörfőzdei melléktermékek sertések részére	164
Sörfőzdei melléktermékek etetése broilerekkel	170
A nagyobb mozgásszabadság hatása a húsminőségre sertésnél	176
Összefüggések a sertéstest egyes részei és a hús minősége (felhasználhatósága) között	186
<i>Szilágyi Zsolt</i> : A szarvasmarha tanulási képességének vizsgálata	191

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMARIES

TOM 32.

1983

No. 2.

INHALT

<i>Bartosiewicz L.</i> : Zusammenhänge zwischen Parametern der linearen Körperkapazität in einer Milchviehherde	97
<i>Gy. Alpár—J. Farkas—J. Ureczky</i> : Getrennung von Nachkommen gruppen mit der mekruarinten Methode	103
<i>J. Csapó—Frau J. Csapó</i> : Untersuchung von kolostrumen und Makro- bzw. Mikroelementinhalt bei Milch der Milchviehe verschiedener Genotyp	109
<i>Fekete L.—Márai G.—Kovács F. L.—Ravasz T.</i> : Die Wirkung der Mahlqualität von Futtermisch auf die Produktionsergebnisse bei Ferkeln	123
<i>I. Herold—P. Szabó—J. Csernus—K. Kovács—Gy. Kolch—Á. Ilosvay</i> : Der Einfluss von Benntizugabe des Futters auf die Produktion Futtermittelverwertung und Schlachtergebnisse der Schweine	135
<i>Debreceni I.—Izsáki Z.</i> : Kot — und Harnanalyse von Mestschucine aus verschiedener Alter — und Nutzgruppen bei AGROKOMPLEX Heltungssystem betreffend des Kotwirtschafts	141
<i>M. Tóth—Frau Halmágyi Valter T.—S. I. Slinger—L. Csonka—L. Szép</i> : Anwendungsergebnisse von „Canole—00“ Rapsschrot statt extrahierte Sojaschrot in Broilerfütter	147
<i>J. Schmidt—J. Sipőcz—P. Szendrő—J. Czakó</i> : Einfluss der Hechseltage auf die Qualität der Maissilage die Kauen und Wieder kauen bzw. Pansenfunktion bei Milchviehe	153
<i>Frau J. Teleki—B. Szegedi—B. Juhász</i> : Die Wirkung von verschiedenen Futtermischungen und Karbamid auf den Eincisumsatz der Angorakaninchen	165
<i>Frau G. Jécsai—B. Juhász</i> : Amylasen-Aktivität verschiedener Maishybride	171
<i>I. Eröss—T. Kakuk</i> : Untersuchung der Faktoren, die die Futtermittelverwertung von Karpfen beeinflussen I. Einfluss der Grösse der Futterration und der Häufigkeit der Fütterung auf die Energieverwertung von Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i> L.).	177
<i>B. Szemző</i> : Von der traditionellen, feuchtigen Rübenscheiben wir hart gepressten Rübenscheibe Infektion.	191

CONTENTS

<i>Bartosiewicz L.</i> : Correlations between the linear characteristics of body capacity in dairy cows	97
<i>Alpár Gy.—Farkas J.—Ureczky J.</i> : Separation of progeny groups by discriminace analysis	103
<i>Csapó J.—Mrs. Csapó J.</i> : Major- and trace element content of colostrum and milk of cows of different genotypes	109
<i>Fekete L.—Márai G.—Kovács F. L.—Mrs. Ravasz T.</i> : The effect of milling quality of concentrate mixtures on rearing performance of piglets	123
<i>Herold I.—Szabó P.—Csernus I.—Kovács K.—Koch Gy.—Ilosvay Á.</i> : Effect of bentonit supplementation on production, FCR and slaughter parameters of pigs	135
<i>Debreceni I.—Izsáki Z.</i> : Examination of faeces and urine of pigs of different ages and purpose in an AGROKOMPLEX pig unit from point of view of manure handling	141
<i>Tóth M.—Mrs. Halmágyi Valter T.—Slinger S. J.—Csonka L.—Mrs. Szép P.</i> : Substitution of extracted soy bean meal by „Canola—00“ rape seed meal in broiler feeds	147
<i>Schmidt J.—Sipőcz J.—Szendrő P.—Czakó J.</i> : Effects of lenght of the chaff on the quality of maize silage on eating and rumination behaviour and on activity of the rumen	153
<i>Mrs. Teleki J.—Szegedi B.—Juhász B.</i> : Effect of feed mixtures and urea supplementation on the protein metabolism of angora rabbits	165
<i>Mrs. Jécsai Gy.—Juhász B.</i> : Amylase activity of maize hybrids	171
<i>Eröss I.—Kakuk T.</i> : Factors influencing the feed conversion efficiency of carp I. The effect of mass of daily ration and of frequency of feeding on energy utilization of carp (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	177
<i>Szemző B.</i> : The way from the traditional wet sugar beet pulp to the compact one	191

A TESTKAPACITÁS LINEÁRIS JELLEMZŐINEK ÖSSZEFÜGGÉSEI TEJELŐ TEHÉNÁLLOMÁNYBAN

Bartosiewicz László
MTA Régészeti Intézet, Budapest

Bevezetés

A nagy tömegű tejtermelés élettani alapját képező szervek megfelelő mérete szorosan összefügg a tejelő tehének testarányaival. A testméretek felvétele a szarvasmarha-tenyésztés üzemi körülményei között nehézkes, ezért hazánkban ezt az értékelési eljárást jobbra csak a tenyészállatok küllemi bírálatának részeként használják (Horn, 1976). Az effajta munka során gyűjtött adatok azonban egyrészt a lehetőségekhez képest kisszámúak, másrészt nem feltétlenül tükrözik egy termelő populáció egyedeinek jellemző testarányait.

E tanulmány adatait hagyományos eszközökkel (mérőbot, ívkörző, mérőszalag) gyűjtöttük, érdemes azonban megjegyezni, hogy a Holstein-Friz Szövetség rövidesen hazánkban is bevezeti azt a lineáris bírálati rendszert (Kliewer, 1982), amely műszeres mérés nélkül ugyan, de részletesen kiter a legfontosabb testméretek feljegyzésére is: a bíráló a testarányokra vonatkozó megfigyeléseit egy ordinális számskála értékeihez rendeli, így az egyes méretek közvetlenül a küllemi pontszám részeivé tehetők. Ilyen módon kevésbé pontos, ám igen nagytömegű adat gyűjthető a rutinszerű üzemi bírálatok során, és a testméretek figyelemmel kísérhetők nagyüzemi körülmények között is.

A későbbiek során ez a munka megbízható próbája lehet a jelen tanulmányban taglalt következtetéseknek.

Saját vizsgálatok

Ez a vizsgálat az MTA kísérleti gazdaságában felvett testméretek feldolgozásán alapul.

98 tejelő holstein-fríz tehén kilenc testmérete és testtömege került feldolgozásra. A méretek tényegében megegyeznek azokkal, amelyeket a magyartarka fajtára kidolgozott hagyományos bírálati rendszer is tartalmaz (Bocsor, 1960).

Az 1. táblázat felsorolásának megfelelően az alábbi méretek gyűjtésére került sor:

marmagasság

farhosszság (a csipőszöglet és az azonos oldali ülőgumó között mérve)

övméret

törzshosszság (ferde; a vállbúb és az azonos oldali ülőgumó között mérve)

mellkasmélység

lábcsarkorméret (a metacarpus legkisebb kerületének magasságában)

I. farszélesség (a csipőszögletek között)

mellkasmélység

III. farszélesség (az ülőgumók között mérve)

testtömeg (nyilvántartás alapján)

Az állatok életkora ezekben a számításokban nem szerepel, feltételezhető ugyanis, hogy a testtömeg és bizonyos testméretek közvetve bár, de eleve meghatározóak a tehének biológiai korát.

Az itt elemzett adathalmaz előzetes vizsgálata (Bartosiewicz—Gere, 1982) arra utalt, hogy azok a testméretek, amelyek a tej- és húshasznú üszők elkülönítésében legmegbízhatóbbak az egyedfejlődés során (Gere—Bartosiewicz, 1979a), nem feltétlenül jellemzik a kifejlett tehének hasznosítási típusát, hiszen e méretek egymáshoz való viszonya az életkorral változik.

Ebben a dolgozatban új szemszögből vizsgáltuk a tejelő tehének főbb testméreteinek összefüggését. A felvett méreteket — lényegében intuitív alapon — az alábbi két csoportra osztottuk:

I. táblázat

A változók egyváltozós statisztikai értékelése a relatív szórás növekvő sorrendjében

Méret (cm) (1)	Legkisebb érték (2)	Átlagérték (3)	Legnagyobb érték (4)	Szórás (5)	Relatív szórás (%) (6)
Marmagasság (7)	112,0	124,8	142,0	6,2	4,94
Farhosszúság (8)	36,0	49,4	54,0	3,2	6,52*
Övméret (9)	165,0	199,2	237,0	13,5	6,76
Törzshosszúság (10)	119,0	148,3	170,0	11,0	7,44
Mellkasmélység (11)	54,0	71,6	83,0	5,5	7,63
Lábszárkörméret (12)	16,0	19,7	24,0	1,6	8,26
I. farszélesség (13)	36,0	51,2	58,0	4,3	8,42
Mellkasszélesség (14)	27,0	44,4	56,0	5,0	11,35
III. farszélesség (15)	17,0	25,3	31,0	2,9	11,53*
Testtömeg (kg) (16)	339,0	547,8	750,0	98,6	17,98

* *Megjegyzés:* A farhosszúság és harmadik farszélesség a normálístól eltérő, erősen aszimmetrikus eloszlású. (17)

Univariate statistical evaluation of variables according to increasing order of relative standard deviation

measures (1), least value (2), average value (3), greatest value (4), standard deviation (5), relative standard deviation (6), height of the wither (7), length of rump (8), circumference of the chest (9), length of the trunk (10), depth of the chest (11), circumference of the leg (12), 1st width of the rump (13), width of the chest (14), 3rd width of the rump (15), body weight (16), foot note: length of the rump and the 3rd width of the rump deviate from normal, exhibit strong asymmetric distribution (17).

Tömegesség (T):

testtömeg (Tt)
övméret (Öm)
mellkasszélesség (Ms)
mellkasmélység (Mm)
I. farszélesség (F1)

Ráma (R):

marmagasság (Ma)
törzshosszúság (Th)
farhosszúság (Fh)
III. farszélesség (F3)
lábszárkörméret (Lk)

A harmadik farszélesség és a lábszár körmérete egyaránt az egyed csoportjának fejlettségét jellemzi (Dögei, 1976, Gere—Bartosiewicz, 1979b), így feltételezhető, hogy a ráma alakulását mindkét méret meghatározhatja, illetve jellemezheti.

A „tömegesség” és a „ráma” fogalma egymásnak nem mond ellent, hiszen a nagy testkapacitás a jó tejelőképesség szükséges (bár nem elégséges) feltétele (HFAA, 1975). Elképzelhető azonban, hogy a mért tulajdonságok némelyike a holstein-fríz fajta által képviselt szelőséges tejelő jelleggel olyan szoros összefüggésben áll, amely a hipotetikus csoportokba sorolást indokolatlanná teszi.

Nullhipotézisünk szerint a csoportok közötti kanonikus korrelációk meghaladják a csoportokon belül tapasztalt összefüggések mértékét.

Munkahipotézisünket akkor fogadhatjuk el, ha a csoportokon belüli korrelációk többsége szorosabb a legjellemzőbb kanonikus korrelációnál.

Az elemzés során a $p \leq 0,05$ szignifikanciaszintet tekintettük mérvadónak.

Módszer. Feltévéseink ellenőrzésére kanonikus korrelációs számítását végeztünk, amely a változópaárok egyszerű korrelációiból kiindulva, az ismertett változó csoportokon belüli többszörös korrelációk vizsgálatán keresztül vezet a két elvont méretcsoport („tömegesség” és „ráma”) összefüggéseinek megértéséhez.

A statisztikai elemzésnek ez az utolsó fázisa saját értékek számításán alapul, így gyakorlatában hasonlít a faktoranalízis menetéhez (Bartosiewicz, 1980). Fontos elvi különbség azonban, hogy amíg ez utóbbi eljárás egy ismeretlen változóhalmaz felosztására irányul, a kanonikus korrelációk két előre elkülönített változó csoport lehetséges összefüggéseit mérik.

Eredmények. A számítás során kapott egyszerű, többszörös és kanonikus korrelációs koefficienseket a 2. táblázat tartalmazza.

Az egyszerű korrelációk (1—10. oszlop és sor) a méretek páronkénti kapcsolatát mérik. A tömegességet jellemző méretek közül csupán a mellkas szélessége áll $r \geq 0,5$ -nél lazább korrelációban két mérettel (mellkasmélység, I. farszélesség). A ráma leírására választott méretek összefüggései kevésbé egyértelműek, csak a far- és törzshosszúság, valamint a csontosságot jellemző harmadik farszélesség és lábszárkörméret kapcsolata tűnik szembe.

Az egyszerű korrelációk áttekintése során azonban arról is meggyőződhetünk, hogy a szignifikáns kapcsolat mértékét elérő korrelációs koefficiensek száma a két méretcsoport átfedése esetében (a 2. táblázat jobb felső negyede) viszonylag nagy. Ugyanakkor ebben a mezőben található a mar-

magasság és tömegességi méretek közötti (nem szignifikáns) negatív korrelációk is. A ráma leírására használt méretek közül a far hosszúsága és a lábszár körmérete áll szoros kapcsolatban az állat élő-tömegével, illetve az övmérettel. Ugyanebben a mezőben a farméretek leginkább a mellkas mélységével függenek össze.

A többszörös korrelációk vizsgálata még jobban megvilágítja ezt az összefüggés-rendszert. A tömegesség méretei legszorosabb kapcsolatban a tömeggel és az övmérettel állanak és az első farszeleség szerepe is jobban meghatározott ebben a csoportban, mint a mellkasméreteké. A ráma jellemzői közül a törzhosszúság és a farhosszúság állnak említésre méltó összefüggésben a változócsoport többi tagjával.

A kanonikus korrelációk értékei közül a 2. táblázatban csak azok szerepelnek, amelyek a Bartlett-próbával előzetesen kiválasztott legnagyobb saját értékű (az összvariancia legnagyobb részét képviselő, tehát legmegbízhatóbb) kanonikus változó és az egyes változók között fennálló kapcsolatot jellemzik. (Ezeket az értékeket a „faktortöltéssel” analóg módon kanonikus változó töltéseknek is nevezik.)

A tömegesség bemutatott kanonikus korrelációi azt bizonyítják, hogy az övméret és első farszeleség, valamint az élőtömeg meghatározó kapcsolatban állnak a tömegesség fogalmával. Ilyen mértékű összefüggés a rámaához tartozó változók közül csak a harmadik farszeleség esetében figyelhető meg, míg a marmagasság gyakorlatilag függetlennek tűnik a ráma többi méret által behatárolt fogalmától. A nem kiemelt testméretek összefüggései a hozzájuk rendelt fogalommal $r=0,7$ körül vannak, és alig haladják meg a másik méretcsoporttal, illetve fogalommal fennálló kapcsolat átlagos szorosságát (0,618; 0,696).

A fent felsorolt tények már előrevetítik a felállított munkahipotézis elvetésének lehetőségét. A változókkal mért két fogalom kanonikus korrelációja ugyanis 0,888. Ez az érték az élőtömeg és övméret kapcsolatának kivételével meghaladja az összes egyszerű korrelációs koeficiens nagyságát. A többszörös korrelációs koeficiensek és kanonikus változó töltések közül is csak az övméretre, élőtömegre és első farszeleségre vonatkozó értékek azok, amelyek a tömegesség és ráma igen szoros kapcsolatán belül erősebb összefüggéseket testesítenek meg.

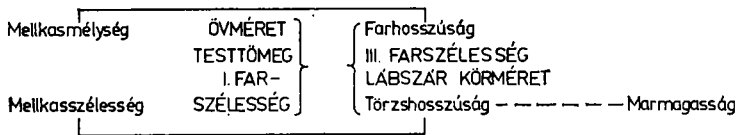
2. táblázat

A változók közötti egyszerű, többszörös és kanonikus korrelációk (Magyarázat a szövegben)

		TÖMEGESSÉG (1)												
Változók (2)		Övméret (3)	Mellkasszeleség (4)	Mellkasmélység (5)	I. farszeleség (6)	A tömegesség többszörös korrelációi (7)	A tömegesség kanonikus korrelációi (8)	Marmagasság (9)	Törzhosszúság (10)	Farhosszúság (11)	III. farszeleség (12)	Lábszárkörméret (13)	A ráma többszörös korrelációi (14)	A ráma kanonikus korrelációi (15)
	Tt	0,891	0,593	0,666	0,727	0,904	0,899	-0,115	0,430	0,590	0,665	0,611	0,790	
	Öm	1,000	0,559	0,654	0,783	0,914	0,911	0,017	0,483	0,599	0,696	0,693	0,826	↑
	Ms		1,000	0,463	0,437	0,603	0,610	-0,183	0,360	0,377	0,370	0,524	0,597	0,696
	Mm			1,000	0,568	0,687	0,789	-0,057	0,566	0,484	0,575	0,589	0,717	
	Fl				1,000	0,788	0,924	0,029	0,596	0,686	0,719	0,568	0,830	↓
	TR					1,000	—	0,336	0,679	0,702	0,764	0,736	—	—
	Tc						1,000	←	0,618	0,618	0,764	0,736	—	0,888
RÁMA (17)	Ma							1,000	0,194	0,015	0,123	0,005	0,244	-0,023
	Th								1,000	0,477	0,586	0,502	0,666	0,704
	Fh									1,000	0,513	0,383	0,567	0,773
	F3										1,000	0,543	0,269	0,849
	Lk											1,000	0,599	0,781
			Egyszerű korrelációk (16)					Egyszerű korrelációk (16)						

Simple, multiple and canonical correlations of variables

parameters of mass (1), variables (2), circumference of the chest (3), width of the chest (4), depth of the chest (5), 1st width of the rump (6), multiple correlations of parameters of mass (7), canonical correlations of parameters of mass (8), height of the wither (9), length of the trunk (10), length of the rump (11), 3rd width of the rump (12), circumference of the leg (13), multiple correlation of the size (14), canonical correlations of the size (15), simple correlations (16), size (17).



1. ábra

Következtetések

Az ismertetett testméretek összefüggéseit az 1. ábra vázlatrajzán foglaltuk össze. A rajzon az egyszerűség kedvéért csak a legjellemzőbb kapcsolatokat tüntettük fel, hogy láthatóvá váljék az eredetileg két csoportba sorolt méretek rendszere.

A számítások és a rajz alapján megállapítható, hogy a tömegesség és ráma változóinak merev elkülönítése nem indokolt.

A tömegesség fogalma egyértelműbb, három mérettel jól jellemezhető. Ezek közül a testtömeg szerepe meghatározó, de fontos adat az övméret is. Ez az összefüggés közismert és egyaránt alkalmazott vágóállatok tömegének megállapításában, valamint tejelő tehénállományok testkapacitásának felmérésében (Regensburger, 1954, Boda—Molnár, 1967, Berge, 1976a). Jeffrey és Berg, (1972) megállapítása szerint az anya övméretének összefüggése még az utódok tömegével is erős. Az övméret segítségével számított élőtömegbecslés során azonban nem hagyhatjuk figyelmen kívül az egyed fajtáját, korát és nemét (Berge, 1976b, Marco, 1974). Az első farszélesség és tömegességkapcsolatát ugyancsak több élőtömeg-számítási módszer kamatoztatja, ezek azonban általában a mellkas szélességét is figyelembe veszik (Dobicki, 1973, Herics, 1974). Az ilyen képletek vitathatatlanul helytállóak, érdemes viszont megjegyeznünk, hogy a vizsgált holstein-fríz tehénállományban a mellkas szélessége a testtömeggel az első farszélességnél lazább kapcsolatban állt csak.

A tömegességre jellemző összefüggéseknél még érdekesebb képet nyújt a ráma fogalmába sorolt méretek szerteágazó kapcsolatrendszere. Elsősorban ez a változócsoporthoz az, amely a hipotetikus felosztást elmossa részben, lazább belső összefüggései, részben pedig a tömegességgel alkotott átfedései miatt. A harmadik farszélesség és lábszárkörméret a tömegességre jellemzőkkel különösen szorosan kötődik, talán a csontozat és testtömeg e méretek révén mérhető szoros kapcsolata miatt. A harmadik farszélesség ilyen, kevésbé feltűnő vonatkozása már korábbi munkánk során is felsejlett (Bartosiewicz—Gere, 1981). A ráma fogalomkörébe sorolt többi változó szerepe kevésbé meghatározott, sőt a marmagasság különállása kirívó. Az első táblázat tanúsága alapján ez a legkevésbé változékony méret, kifejezett állapotokban már nyilván nem követi úgy a kondíció esetleges ingadozásait, mint a tömegességgel jó összhangban változó, más méretek. Ez a méretbeli homogenitás annak is szép példája, hogy az egyöntetű és nagy tömegű termelésre folytatott szelekció formái jegyekben is előbb-utóbb megnyilvánul.

A két változócsoporthoz sorolt méretek összefüggés vizsgálata arra utal, hogy a termelés-élettani szempontból fontos testkapacitás fő alkotóelemei a tömegesség és a ráma csontozattal összefüggő méretei. A törzshosszúság szerepe nem kiemelkedő, a marmagasság pedig a holstein-fríz fajta tanulmányozott populációjában a legjelentéktelenebb változó. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a testkapacitás elbírálásakor érdemes figyelmünket a testtömegre, övméretre és első farszélességre összpontosítanunk. Tejelő tehének esetében a ráma funkcionális jelentősége elenyésző, közvetett fontossága azonban nagy a megfelelő konstitúció kialakításában. Különösen a tenyészkiválasztás céljából végzett küllemi bírálat során kerül előtérbe az olyan, optimális nagyságú ráma szükségessége, amely teret ad a termeléshez nélkülözhetetlen nagy testkapacitásnak, de méreténél fogva nem vezet a csontozat túlzott elnehezedéséhez.

Az alkalmazott mezőgazdaság történeti kutatásban annak a megfigyelésnek van jelentősége, hogy az állat marmagassága nem feltétlenül áll arányban testtömegével. Az ásatási csontanyag segítségével végzett egyedrekonstrukció általában a marmagasság megközelítő értékének kiszámításán alapul (Boessneck, 1956). A gazdasági értékmérők történeti változása szempontjából azonban sokatmondó lehet a testtömeg közvetlen becslése bizonyos csontok segítségével (Bartosiewicz, 1982).

IRODALOM

1. *Bartosiewicz L.* (1980): OSSA, Lund, (7) 3—17. p.
2. *Bartosiewicz L.* (1982): ICAZ, London (konferenciaanyag) 24. p.
3. *Bartosiewicz L.—Gere, T.* (1981): Holstein Science Report, Brattleboro, (9) 1—4. p.
4. *Bartosiewicz L.—Gere T.* (1982): kézirat, sajtó alatt.
5. *Berge, S.* (1976a): Forsknings Far. Landbruks, Oslo, (27/1) 161—168. p.
6. *Berge, S.* (1976b): Forsknings Far. Landbruks, Oslo, (27/1) 169—175. p.
7. *Bocsor G.* (1960): A magyartarka marha. Akadémiai Kiadó, Budapest.
8. *Boda I.—Molnár I.* (1967): Állattenyésztés, Budapest, (16/4) 313. p.
9. *Boessneck, J.* (1956): Zeitschr. f. Tierzücht. u. Züchtgs. Bioi. (69/1) 75—90. p.
10. *Dobicki, A.* (1973): Zeszyt Nauk Akademi Rolniczej, Wrocław, (19) 104. p.
11. *Dögei I.* (1976): TDK-dolgozat, Gödöllő.
12. *Gere T.—Bartosiewicz L.* (1979a): Állattenyésztés, Budapest, (28/3) 245—256. p.
13. *Gere T.—Bartosiewicz L.* (1979b): Állattenyésztés, Budapest, (28/4) 343—349. p.
14. *Herics Z.* (1974): Vágóállat- és hústermelés, Budapest, (3) 32. p.
15. *Horn A.* (1976): Állattenyésztés I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
16. *Jeffrey, H. B.—Berg, R. T.* (1972): Can. J. Anim. Sci., Ottawa, (52/1) 23—27. p.
17. *Kliewer, R. H.* (1982): személyes közlés.
18. *Marco, J. R.* (1974): Ganaderia, Madrid, (32/377) 595—596. p.
19. *Regensburger, C.* (1954): Ann. Inst. Sperim. Zootech. di Roma, Róma, (IV) 18. p.
20. HFAA (1975): Holstein Friesian Association of America kiadvány: Judging Registeres Holsteins. Brattleboro, 3—23. p.

Correlations between the linear characteristics of body capacity in dairy cows

Bartosiewicz, L.

Institute of Archaeology Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

Ten measurements, including live weight, taken from dairy Holstein Friesian cows were recorded at the Experimental Farm of the Hungarian Academy of Sciences in Martonvásár. The set of data was divided into measurements describing body mass and stature respectively.

The research hypothesis involved the assumption that within group correlations of these two sets exceed the canonical correlation between the groups. An analysis of canonical correlations however, suggested that the research hypothesis should be rejected, because of considerable overlap in the relationships between the two measurement groups established a priori. Live weight, heart girth and hip width are reliable indicators of body mass, while the rest of the dimensions are less important in defining body capacity. Withers height and chest measurements were only of peripheral significance in conceptualizing body mass in the population under study. On the other hand, shank circumference and rump width seem to link body mass with stature, probably as measurements characteristic of the skeletal structure.

Judging body capacity, it is advisable to concentrate on the body mass of dairy cows, although stature must also be taken into consideration, especially when breeding is planned.

The great variability of withers height raises another question in the field of archaeozoological research. Reconstruction of individuals using bone measurements usually focuses on the estimation of withers height, while estimations of carcass weight would be equally important from a palaeo-economic point of view.

MEZŐGAZDASÁGI MŰSZAKI TUDOMÁNYOS NAPOK GÖDÖLLŐN

Kutatási és fejlesztési tanácskozást rendeztek folyó év február hó 1—2-án Gödöllőn az Agrártudományi Egyetemen. A mezőgazdaság gépesítése tárgykörében a következő témacsoportok szerepeltek: műszaki diagnosztika, alkatrész- és részegységgyártás, felújítás, a mezőgazdasági energiagazdálkodás kérdései, melléktermék-hasznosítású terményszárítás, műtrágyázás, energiatakarékos talajművelés, új eljárások és gépek a szőlő- és gyümölcs-, valamint a zöldségtermesztésben, a nagyüzemi szarvasmarhatartás gépesítése, nedvesen tárolt termények tartósítása és felhasználása, a munkafolyamatok automatizálása, erdészeti gépgyártás, munka és egészségvédelem a mezőgazdaságban.

A tudományos ülésszakra 237 dolgozatot jelentettek be, amelyek közül 85 előadás formájában hangzott el, míg a többi poszterként mutatták be.

A tanácskozás iránt nagy volt az érdeklődés, az előző évekhez viszonyítva is megnőtt a résztvevők száma, s így átlagosan másfél nap alatt mintegy hétszázan voltak jelen.

Igen nagy volt az érdeklődés a poszterek iránt, a tudományos ismeretközlésnek ez az új formája igen jónak bizonyult (az előadásokról is készült poszter), mert a másfél nap alatt elég idő állt rendelkezésre ahhoz, hogy a résztvevők a posztereket tanulmányozzák, a szerzőkkel konzultáljanak, véleményt cseréljenek.

A kutatási tanácskozás résztvevőinek rövidített formában rendelkezésre bocsátották a szekcióüléseken elhangzott előadások, valamint a posztereken bemutatott konzultációs témák tartalmi kivonatát. A tanácskozáson résztvevők egyöntetű véleménye szerint a tanácskozás elérte célját, és hozzájárult ahhoz, hogy az agrárműszaki értelmiség az új tudományos eredményeket a gyakorlatban mielőbb hasznosíthassa.

UTÓDCSOPORTOK SZÉTVÁLASZTÁSA TÖBB VÁLTOZÓS MÓDSZERREL

Alpár György—Farkas János—Ureczky József
Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár

A probléma felvetése. Korábban két szarvasmarha-populáció összehasonlító vizsgálatának eredményét közöltük (Állattenyésztés, 1979. 2. sz.). A magyartarka \times európai vöröstarka lapály és a magyartarka \times vöröstarka holstein-friz F_1 tehénállományok a 2884 Bodó európai vöröstarka lapály, valamint a 2877 Márton és a 2859 Gábor vöröstarka holstein-friz bikák utódai voltak. A 2884 Bodó ivadékvizsgálati eredménye a következő volt: I. osztályú javító hatású európai vöröstarka lapály. Később az utódait a holstein-friz keresztezett tenyészetbe sorolták át. Lányainak a termelése valóban nagyon megközelítette a holstein-friz utódok termelését. Küllemben inkább az európai lapály jelleget örököltette. Éátva a két keresztezési konstrukciót, észrevehető különbség volt közöttük külső megjelenésben.

Többek között a testalakulást is vizsgáltuk. Az akkori értékelésnél a mérés átlagainak eltéréseivel, a szórással és főként a testméretarányokkal, indexekkel, illetve ezek különbözőségével magyarázva a két populáció közti különbséget. A mérések eredményeinek értékelésekor néhány mutatószám valóban eltérő volt, több esetben viszont nagyon hasonló értékek jelentkeztek.

A továbbra is foglalkoztató kérdések a következőképpen fogalmazódtak meg:

— Több testmértet kiselterése ellenére, kimutatható-e egzakt módon különbség a két utódcsoport között?

— Szétválasztható lehetett volna küllem alapján a két tehénpopuláció?

— Melyek azok a testméretek, melyek a legnagyobb szerepet kapják a szétválasztásban?

— Az egyes testméretek milyen mértékben járulnak hozzá a szétválasztáshoz?

E téma közreadását indokolja, hogy egyváltozós módszerekkel a vizsgált jelenségek jelentős része nem, vagy nem kellően megalapozva magyarázható. Ugyanakkor a testméretekkel, azok arányainak több változós analízisével foglalkozó ismertetés kevésbé ismert.

Fő célunk, hogy a teljesség igénye nélkül ráirányítsuk a figyelmet a több változós módszereknek a fenti területen történő alkalmazhatóságára.

Anyag és módszer. Az F_1 tehénállományok 12%-án kilenc testméretet mértünk meg. A testméretek felvétele a második ellés után háromhónaposnál nem idősebb vemhes tehének közül véletlenszerűen kiválasztott egyedeken történt. A mérés (mt. \times EL - $n=24$, mt. \times h.-friz - $n=23$) átlagosan a második ellés után 2,4 hónappal történt. Az 1. táblázat az utódcsoportok testméreteinek és testtömegének átlagértékeit és azok szórását mutatja.

Az átlagadatokat értékelve kitűnik, hogy a törzshosszúság és a marmagasság kivételével alig van különbség a két csoport között.

Az egyes változókra kiszámított t-értékeket elemezve kitűnik, hogy nincs szignifikáns különbség a két populáció között. A marmagasságban $P=20\%$ szinten mutatkozik különbség.

A 2. táblázat néhány testméretarányt mutat be, melyek összehasonlíthatók az OTÁF által kidolgozott speciális tejelő típusra vonatkozó előírással.

A testméretarányok jobban kifejezik a két populáció között a testalakulás különbségeit. Az azonos, keresztezett magyartarka állomány utódcsoportjainál az F_1 generációban is megmutatkozik a két keresztező fajta testalakulásának különbsége. Az európai vöröstarka lapály utódok alacsonyabbak, dongásabbak, mélyebbek, jobb húsformákat mutatnak. A magyartarka \times holstein-friz F_1 -ek viszont testalakulásban nagymértékben megközelítik a speciális tejelő típusú tehén típusleírását.

1. táblázat

Az utódcsoportok testméretei és testtömegei

Megnevezés (1)	mt.×EL (2) n=24		mt.×h.-fríz (3) n=23	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Törzshossz (4)	152,7	4,60	155,4	4,86
Marmagasság (5)	126,7	3,77	132,4	4,26
Mellkasmélység (6)	48,4	3,87	49,0	3,41
Mellkaszélesség (7)	69,6	2,60	70,0	2,68
Far I. (8)	54,7	3,55	54,4	1,99
Far II. (9)	50,7	3,35	49,4	2,92
Far III. (10)	19,3	1,55	18,7	0,96
Lábszárkörméret (11)	19,3	0,64	19,2	0,81
Övméret (12)	193,0	8,28	192,8	6,38
Testtömeg, kg (13)	566,2	58,89	560,2	47,59

Body measures and body mass of progeny groups

tem (1), Hungarian Fleckvieh×European Red Pied Lowland F₁ (2), Hungarian Fleckvieh×Holstein Friesian (3), length of the trunk (4) height of the withers (5), depth of the chest (6), width of the chest (7), 1st, 2nd and 3rd width of the rump 8–10), circumference of the leg (11), grid (12), body mass (13)

2. táblázat

A speciális tejelő típus és a keresztezett állományok méreteinek arányai

	Speciális tejelő típus (1)	mt.×EL (2)	mt.×h.-fríz (3)
Marmagasság (4)	132 cm felett	127,3	132,2
Egyes testméretek a marmagasság %-ban (5)			
Törzshossz (6)	120	120,0	113,7
Mellkasmélység (7)	52	54,8	52,8
Övméret (8)	145	151,8	146,0
Far II. szélesség (9)	39	37,0	37,4

Proportions of body measures of special dairy cows and cross bred populations

special dairy type (1), identical with Table 1. (2–3), height of the withers (4), body measures in per cent of height of withers (5), length of the trunk (6), depth of the chest (7), grid (8), 2nd width of the rump (9)

Ezek után, ha az egyes változók — például marmagasság vagy mellkas — alapján kívánnánk besorolni az egyedeket egyik vagy másik utódcsoportba, nem jutnánk eredményre. Az 1. és 2. ábra e két testméret gyakorisági eloszlását mutatja.

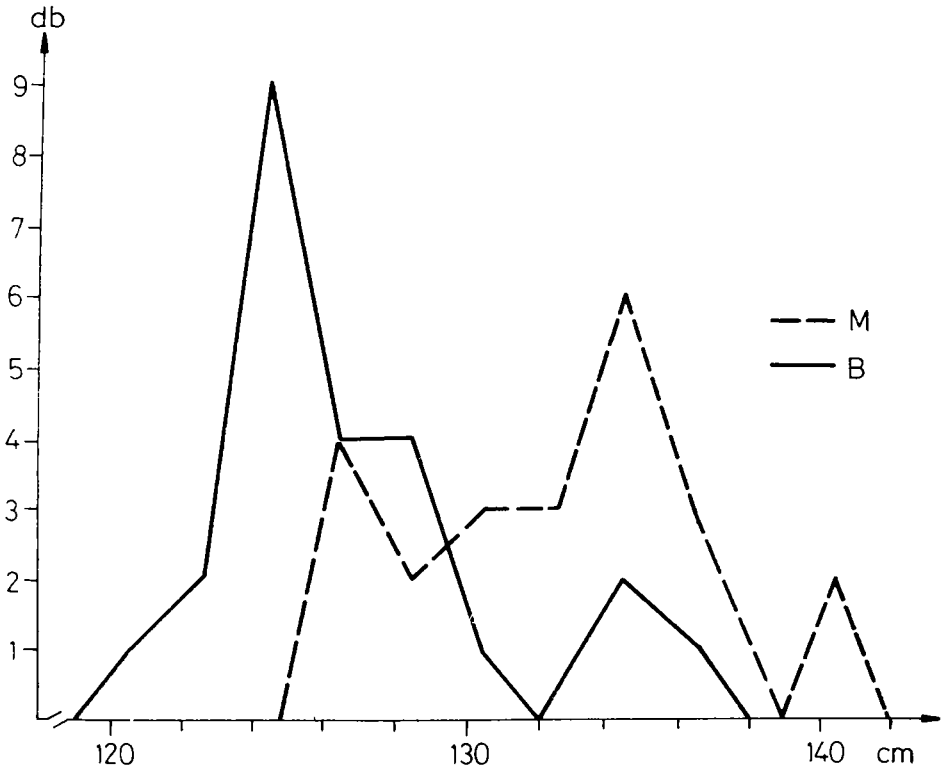
Az ábrákon jól látható, hogy egy testméret (változó) alapján nem lehet meghatározni az egyed hovatartozását. A gyakorisági görbéket értékelve láthatjuk, hogy marmagasságnál is fedi egymást a két görbe, a mellkasmélységek eloszlását ábrázoló görbék szinte teljesen egybeesnek. Hasonlóan nagy átfedést mutatna, ha bármelyik további testméretről rajzolnánk eloszlási görbét.

Egy-egy testméret alapján egyáltalán nem mondható meg egy egyedről, hogy az melyik fajtacsoportba sorolható.

Ezek után nyúltunk a több változós módszerekhez, a lépésenkénti diszkriminanciaanalízishez és a faktoranalízishez, melyet a rendelkezésre álló BMDP-programcsomag tartalmazott.

Diszkriminanciaanalízis. A módszer alkalmazhatóságát biztosította, hogy a megfigyelt egyedek száma (n=47) több mint ötszöröse volt a változók számának (v=9). A diszkriminanciaanalízis két vagy több csoport szétválasztására alkalmas módszer *több kvantitatív változó együttes figyelembevétele alapján.* Az analízishez előre szétválasztott csoportokat kell képezni. Ez esetünkben adott volt, hiszen két keresztezett utódcsoport adatai álltak rendelkezésre.

A programban leírt lépésenkénti módszer a változók egy részének lineáris kombinációjából függvényeket számít. Behelyettesítve az egyedek testméretét a függvényekbe, besorolja azokat az egyes fajtacsoportokba. Ennek eredményeként megkapjuk, mely egyedek maradnak meg saját csoportjukban, illetve melyeket sorolhatjuk át a testméretek alapján a másik fajtacsoportba. A csoportba sorolás valószínűsége is ismert lesz.



I. ábra. Marmagasság gyakorisági eloszlása

Esetünkben a következő csoportosító függvények alapján választotta szét a program a két csoportot.

$$fB = 5,679\ 01x_1 + 5,926\ 56x_2 - 1,629\ 97x_6 + 14,8241x_8 - 911,759\ 03,$$

$$fM = 5,904\ 84x_1 + 6,406\ 74x_2 - 2,045x_6 + 13,592\ 44x_8 - 964,238\ 04.$$

Az fB és az fM a Bodó-, illetve Márton-utódcsoportok függvényét jelöli.

A diszkrimináló függvényekbe a törzshosszat (x_1), a marmagasságot (x_2), a far II. méretet (x_6) és a lábszárkörméretet (x_8) vonta be a program.

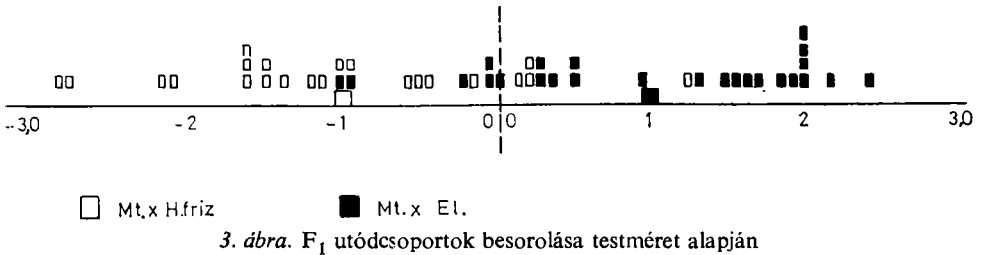
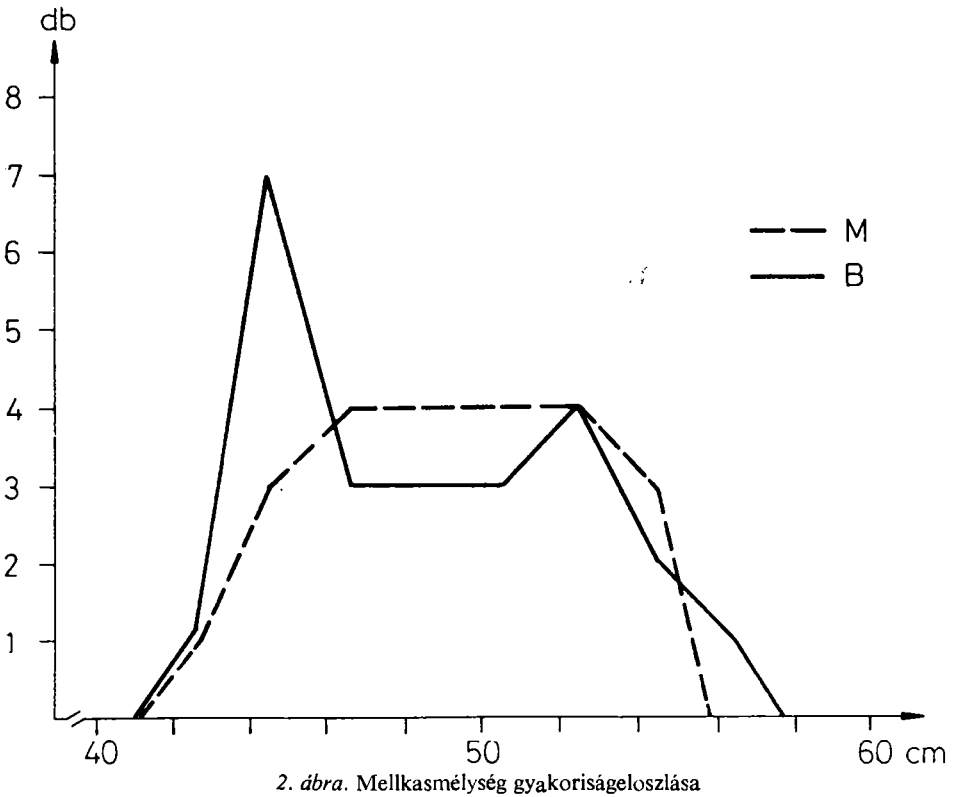
Faktoranalízis. Felmerült időközben a kérdés, hogy a változók számának csökkentésével a szétválasztás eredményessége fokozható-e?

Az önkényes változókiválasztás elkerülése érdekében háttér-(hipotetikus) változók alkalmazása mellett döntöttünk. E háttérváltozókat szintén több változós módszerrel, faktoranalízissel határoztuk meg. A faktoranalízis néhány háttérváltozóba, faktorba (F) sűríti a sokaságról nyerhető információkat. Esetünkben a tehénállomány testméreteiből három faktort számított a program.

A következő változók alkották a jól értelmezhető faktorokat:

- Tömegesség, F_1
 - x_6 — far II.
 - x_5 — far I.
 - x_3 — mellkasmélység
 - x_9 — övméret
 - x_4 — mellkasszélesség
- Megnyúltság, F_2
 - x_2 — marmagasság
 - x_8 — lábszárkörméret
- F_3 — x_7 — far III.

A számítás eredményeként három (háttér-) változónk és 47 megfigyelési egységünk volt. A faktorok koordináta-együtthatóit felhasználva ismételten elvégeztük a diszkriminanciaanalízist.



EREDMÉNYEK

A diszkriminanciaanalízis eredményeként megállapíthatjuk, hogy a négy legfontosabbnak választott testméretből képzett függvények alapján 80,9%-ban helyesen sorolhatjuk be az egyedeket.

A huszonhárom Márton-utódból négyet a testméretek alapján a Bodó-utódok csoportjához közelebbinek ítéltük. A négy egyedből három átsorolása igen kis valószínűségű, tehát mindössze egy van olyan, mely a másik utódcsoporthoz áll egyértelműleg közelebb.

A huszonnégy Bodó-utódból ötöt sorolt át a program, ebből három az, ami egyértelműen más jelleget mutat küllem alapján. Kettő átsorolása esetleges.

A 3. ábra a testméretfelvétel adatai alapján több változós módszerrel szétválogatott egyedeket mutatja.

Látható, hogy az egyedek nagy csoportját biztosan tudjuk külön csoportba sorolni. Ugyanakkor egy tehéncsoport (a 0 körül) nagy hasonlóságot mutat. Oka ennek az lehet, hogy a két tehéncsoport F_1 állomány, melynél az anyaállomány azonos, homogén magyartarka volt. Nyilvánvalóan a heterózishatás az anyai jelleget ennél az állománycsoportnál kevésbé tudja befolyásolni. Fajtatiszta állományoknál vagy a további fajtaátalakító keresztezés hatására az ilyen közel azonos testméretű, testméretarányú állománycsoport létszáma csökken.

Megállapítható, hogy a két populáció kis tévedési valószínűséggel szétválasztható. A számított függvényekkel eldönthetjük egy újabb egyedről, hogy melyik populációba sorolható. Itt meg kell azonban jegyezni, hogy nagyszámú újabb egyed csoportba sorolását a számított függvények alapján hibás lenne elvégezni. Ha a populáció nő, indokolt a testméretfelvételek számát növelni újabb egyedek adatfelvételével, hogy az újabb besorolás megbízható legyen.

A faktorok (F_1 , F_2 , F_3) diszkriminanciaanalízisének eredménye lényegében azonos eredményt adott, mint a testméretek analízise.

Az egyedek csoportba sorolását az F_2 és F_3 alapján 78,7%-ban az eredeti fajtajellegnek megfelelően tudjuk elvégezni. A huszonhárom Márton-utódból szintén négyet (ebből kettőt egyértelműen) a másik utódcsoporthoz sorolhatunk, testméretek alapján.

A huszonegy Bodó-utódból hatot sorolt át a program (ebből hármat egyértelműen).

Figyelemre méltó, hogy a szétválasztásnál a „tömegességet” kifejező F_1 helyett a „megnyúltságot” leíró F_2 -t és az F_3 -t vonta be a program. A 2-es faktor tartalma a marmagasság és a lábszárkörméret, a testméretek alapján történő szétválasztásnál is szerepelt a négy diszkrimináló változó között. Egyben megállapíthatjuk, hogy amennyiben elegendő a megfigyelések száma (esetünkben a testméretek ötszöröse), a kisebb számú (háttér-) változóanalízis sem ad pontosabb eredményt.

A diszkriminanciaanalízis alkalmával választ kapunk arra is, mely változók milyen mértékben járultak hozzá a szétválasztáshoz. A törzshossz és a marmagasság a Márton-utódok hatását, a far II. és a lábszárkörméret pedig a Bodó hatását erősíti.

Az együttthatók azt is mutatják, hogy a csoportba sorolásban

- legkevésbé a törzshossz a meghatározó,
- a marmagasság és a far II. méret közel azonos súllyal vesz részt,
- míg a lábszárkörméret 2,5—3-szor olyan jelentős, mint az előzőek.

A kérdésekre adandó válaszokat a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Annak ellenére, hogy a vizsgált populációk között a testméretek alapján nincs szignifikáns különbség, több változós módszerrel nagy biztonsággal kimutatható a különbség.
2. A két első generációs keresztezett állomány 80,9%-ban teljes biztonsággal szétválasztható lett volna diszkriminanciaanalízis után.
3. A szétválasztásban a törzshossz, a marmagasság, a far II. méret és a lábszárkörméret szerepelt. Különösen figyelemre méltó a marmagasság és a lábszárkörméret, mely a faktorok alapján történő szétválasztásnál is az F_2 változói voltak.
4. A négy változó közül legkevésbé a törzshossz, leginkább a lábszárkörméret volt a meghatározó a szétválasztásban.

IRODALOM

1. *L. Engelman—J. W. Frane et al.*: Biomedical Computer Programs P-Series. University of California Press. 1977.
2. *Jahn, W.—Vahle, H.*: A faktoranalízis és alkalmazása. Bp. (1974) Közgazd. és Jogi Kiadó, 231 p.
3. *Sváb J.*: Biometriai módszerek a kutatásban. Bp. (1981) Mezőgazdasági Kiadó, 557. p.
4. *Sváb J.*: Több változós módszerek a biometriában. Bp. (1979.) Mezőgazdasági Kiadó, 221 p.

Separation of progeny groups by discriminance analysis

Alpár Gy.—Farkas J.—Ureczky J.

Agricultural High School, Kaposvár

Summary

Authors analysed the body measures of Hungarian Fleckvieh \times European Red Pied Lowland F_1 and Hungarian Fleckvieh \times Red Pied Holstein Friesian F_1 cows. On basis of 9 body measures the authors found no significant difference between the two populations. By considering more than 1 variable and by using the step-wise discriminance analysis of the BMDP program pack the two F_1 populations were separable with great efficiency. On basis of functions derived from the 4 most important body measures the program ranged the cows into the correct population by 80.9% accuracy.

Fig. 1. Frequency distribution of height of withers.

Fig. 2. Frequency of distribution of depth of the chest.

Fig. 3. Classification of F_1 progeny groups on basis of body measures.

A KOLOSZTRUM ÉS A TEJ MAKRO- ÉS MIKROELEM-TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA ELTÉRŐ GENOTÍPUSÚ SZARVASMARHÁKON

Csapó János—Csapó Jánosné
Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár

Bevezetés

Hazánkban az 1970-es években számos tehenészetben tejtermelésre specializált tehénállomány kezdte meg termelését. Ebben az időszakban a szarvasmarha-tenyésztés fejlesztésére hozott kormányhatározat és a megfelelő anyagi ösztönzés hatására nőtt a tejtermelés. A tejtermelés növekedését elsősorban a tejirányú specializáció, az USA—kanadai holstein-fríz spermával végrehajtott magyartarka fajta fajtaátalakító keresztezése tette lehetővé. Az ország tehénállományának nagyobb részét ma még a magyartarka alkotja, de már termelnek a magyartarka × holstein-fríz F_1 , R_1 és R_2 állományok is. A holstein-fríz fajtájú tehenek kolosztrumának és tejének ásványianyag-összetételéről több irodalmi adat áll rendelkezésünkre. A magyartarka és a magyartarka × holstein-fríz F_1 állományok tejének ásványianyag-összetételéről viszont hiányosak ismereteink. Ezért választottuk vizsgálódásunk tárgyául a tejtermelésre specializált szarvasmarha típusok (holstein-fríz, magyartarka × holstein-fríz F_1) és a magyartarka teje ásványianyag-tartalmának meghatározását, a különbségek és az azonosságok feltárását.

Választ keresünk arra, hogyan változik meg a tej ásványianyag-összetétele a keresztezés hatására a kiindulási genotípusokhoz képest az F_1 állománynál. Ezen dolgozattal szeretnénk hozzájárulni a fajtaátalakító keresztezéssel kapott új genotípus kolosztruma ásványianyag-összetételének megismeréséhez, és adatokat szeretnénk szolgáltatni a fajtaátalakító keresztezés során történő változások becsléséhez.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS. A kolosztrum hamutartalma *Sebela és Klicnik* (1975) szerint a laktáció 1. napján mért 1,18%-ról a laktáció 5. napjáig 0,86%-ra, majd a laktáció 14—16. napjáig csökkent a teje jellemző 0,74—0,76%-ra. *Voigtländer és Glässer* (1974) német feketetarka lapály marhák első fejésű kolosztrumának hamutartalmát 1,05%-nak mérték, mely érték két nap alatt 0,90%-ra, a laktáció 10. napjáig pedig 0,74%-ra csökkent. *Sztarodubcev és mtsai* (1974) a holland-fríz fajta első napon fejt kolosztrumának átlagos hamutartalmát 0,954%-nak mérték, mely a 10. napig 0,709%-ra csökkent. *Kirchmeier* (1976) több fajta átlagában az első fejésű kolosztrum hamutartalmát 1,4%-nak találta, mely a 7—10. napig csökkent a normális teje jellemző értékre.

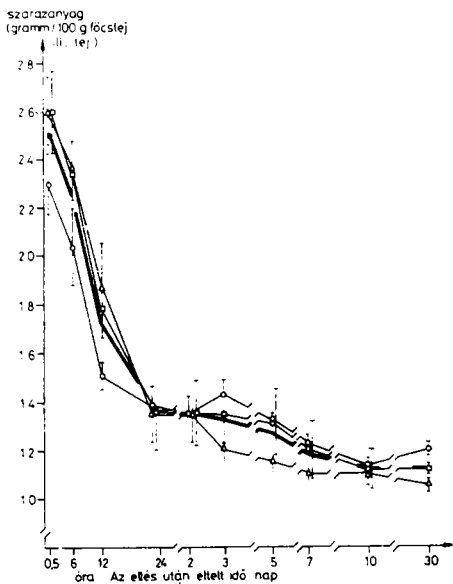
Voigtländer és Glässer (1974) a tej nátriumtartalmának jelentős csökkenését tapasztalta a kolosztrumperiódusban (0,117%-ról [első fejés] 0,071%-ra [10. fejés]), míg a káliumtartalom — méréseik szerint — rendszertelenül változott 0,081% és 0,138% között. *Hennig és Anke* (1966) szerint a kolosztrum szárazanyaga kevesebb nátriumot tartalmaz, mint a normális tej.

Sztarodubcev és mtsai (1971), *Voigtländer és Glässer* (1974) és *Senft és Rappen* (1970) a kalcium rohamos csökkenését mérték a kolosztrumperiódusban. *Sztarodubcev és mtsai* (1974) a foszfor csökkenését, *Voigtländer és Glässer* (1971) a foszfor kismértékű emelkedését mérték az ellés utáni idő előrehaladtával a kolosztrumban.

Voigtländer és Glässer (1974) az első fejésű kolosztrum magnéziumtartalmát 0,36 g/liternek mérték, mely érték az 5. napig 0,17 g/liter értékre csökkent. Hasonló megállapításra jut a magnézium-tartalom illetően *Senft és Rappen* (1970) is.

Schwarz és Kirchgessner (1975) szerint az első fejésű kolosztrum cinktartalma a második napig 27,4 mg/kg-ról 11,1 mg/kg-ra csökken, majd az ellés utáni 5. napon éri el a normális teje jellemző 7,5 mg/kg-os értéket.

Underwood (1971) szerint a kolosztrum két-háromszor több vasat tartalmaz, mint a normális



1. ábra. A kolosztrum szárazanyag-tartalmának alakulása az ellés után

Jelmagyarázat az 1—21. ábrákhoz:

△—△ h.-f.

○—○ mt.

□—□ mt. × h.-f.

———— a három genotípus átlaga

vány szerint végeztük súlyállandóságig történő szárítással. A szárazanyag-meghatározásnál, valamint az összes kémiai vizsgálatnál párhuzamos méréseket végeztünk. A kolosztrum és a tej hamutartalmának meghatározását a szárazanyagból 550 °C-on végzett izzítással határoztuk meg. A hamu oxidjait 1:1 hígítású sósavval laboratóriumi fűtőlapon melegítve kloridokká alakítottuk, majd a továbbiakban az így készített 50 ml-es törzsoldatból végeztük a meghatározást. A minták makro- és mikroelem-tartalmát (nátrium, kálium, kalcium, magnézium, cink, vas, réz, mangán) UNICAM—SP—191-es típusú atomabszorpciós spektrofotométerrel, a foszfortartalom meghatározását az ammónium-molibdenáttal létrejött kék szín 720 nm-en történő fotometráálásával végeztük el.

A makro- és mikroelemek változását az idő függvényében egyenletekben is kifejeztük. A makro- és mikroelemek egymás közti összefüggésének megállapítására kétváltozós lineáris korrelációs számítást alkalmaztunk, az összefüggés megbízhatóságát regresszióanalízissel (varianciaanalízis, F-próba) ellenőriztük. A fajták közti különbségek, illetve azonosságok megállapítására szignifikanciaszámításokat végeztünk. Mérési eredményeinket ábrákban foglaltuk össze. Az ábrán háromszöggel a holstein-frizek, körrel a magyartarka, négyzettel pedig a magyartarka × holstein-fríz F_1 -ek adatait jelöltük.

Eredmények és következtetések

A kolosztrum és a tej szárazanyag-tartalma. A három tehéncsoport kolosztrumszárazanyag-tartalmának változását az ellés után eltelt idő függvényében az 1. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. A holstein-fríz (h.-f.) és a magyartarka × holstein-fríz F_1 -ek (mt. × h.-f.) főcstejének szárazanyag-tartalma az ellést követő első napon csaknem azonos mértékben változik (26%-ról 14,—14,1%-ra csökken). Az ellés utáni első húsz óra alatt a magyartarka (mt.) fajta főcstejének szárazanyag-tartalma minden időpontban alatta marad az előbbi két genotípusának (23,0%-ról 13,90%-ra csökken). Míg a 2. napon a h.-f. csoport kolosztrumának szárazanyag-tartalma meredeken csökken tovább, addig az mt. × h.-f. és a mt. csoportnál egy enyhébb csökkenés tapasztalható és az ellés utáni 20—24. órától már a mt. főcstejének lesz a legmagasabb, a h.-f. főcstejének a legalacsonyabb.

tej. Sato és Murato (1932) szerint az első fejésű kolosztrum mangántartalma 0,16 mg/kg-ról az ellés utáni 5. napig 0,06 mg/literre csökken.

A magyartarka és a magyartarka × holstein-fríz F_1 fajtájú tehenek kolosztrumának hamu-, valamint makro- és mikroelem-összetételéről nem rendelkezünk irodalmi adatokkal.

ANYAG ÉS MÓDSZER. Kísérleteinket a Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola szarvasmarhakutató állomásán és a főiskola Élettani és Takarmánygazdálkodási Intézetének takarmánykémiai szaklaboratóriumában végeztük. A három genotípusba tartozó (10 holstein-fríz, 10 magyartarka és 10 magyartarka × holstein-fríz F_1) tehentől 1980. január 1. és 1981. december 1. közötti időszakban gyűjtöttük a kolosztrum- és a tejmintákat. A borjazást követően fél óra múlva, majd az ellés utáni 6., 12. és 24. órában, a 2. és 3. és az 5. napon vettünk kolosztrum-, a laktáció 10. és 30. napján pedig tejmintát. A mintavétel alkalmával a kolosztrumból 1,5—2 liter közötti mennyiséget fejtünk ki, a laktáció további részében a tejmintavétel a teljesen kifejtő teje egytejből történt. A mintavételt követően a mintákat szűrtük, majd műanyag flakonokban tartósítószer nélkül mélyhűtőpultban –20 °C-on tároltuk a feldolgozásig. Mind a 30 tehen közt tartásban és azonos takarmányozási feltételek mellett a 3—4. laktációt kezdte meg. A tehenek kiválogatásánál ügyeltünk arra, hogy termelésük a fajtát jól reprezentálja, a kiesők helyébe pedig hasonló korú és termelésű tehenet állítsunk be. A minták szárazanyag-tartalmának meghatározását az MSZ 6830—66 számú szab-

1. táblázat

A kolosztrum és a tej szárazanyag-, hamu-, makro- és mikroelem-összetételének változása az ellés utáni 30. napig a három genotípus együttes átlagában (n=30)

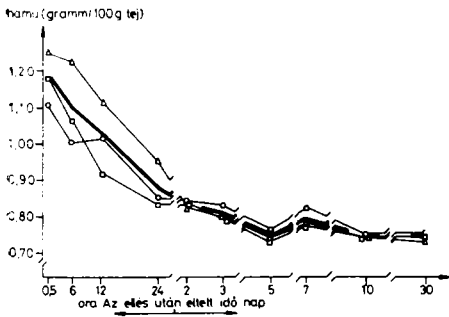
	Az ellés után eltelt idő (1)													
	óra (2)						nap (3)							
	0,5	6	12	24	2	3	5	7	10	30				
Szárazanyag (g/100 g) (4)	25,05	22,55	17,31	13,68	13,59	13,31	12,71	11,81	11,21	11,28				
Hamu (g/100 g) (5)	1,18	1,10	1,02	0,88	0,83	0,81	0,74	0,79	0,75	0,74				
Kálium (mg/kg) (6)	2008	1949	1838	1603	1478	1449	1436	1431	1386	1317				
Nátrium (mg/kg) (7)	1330	1128	1052	934	768	703	682	592	464	438				
Kalcium (mg/kg) (8)	3057	2813	1840	1764	1401	1512	1542	1418	1303	1237				
Foszfor (mg/kg) (9)	2095	1991	1478	1258	1092	1083	1015	994	939	1013				
Magnézium (mg/kg) (10)	383	345	222	169	137	137	138	137	134	133				
Cink (mg/kg) (11)	26,4	22,5	14,4	8,1	7,5	8,0	7,8	7,2	6,2	5,5				
Vas (mg/kg) (12)	4,62	4,27	3,43	2,97	2,66	2,52	1,55	1,27	1,03	0,85				
Réz (mg/kg) (13)	0,66	0,40	0,37	0,33	0,34	0,33	0,34	0,32	0,34	0,33				
Mangán (mg/kg) (14)	0,094	0,076	0,068	0,065	0,058	0,060	0,059	0,057	0,058	0,060				

Dry matter, ash, macro and micro element content of colostrum and milk in the 1st 30 days post-partum. Averages of the 3 genotypes time after calving (1), hours (2), days (3), dry matter (4), ash (5), Potassium (6), Sodium (7), Calcium (8), Phosphorus (9), Magnesium (10), Zinc (11), Iron (12), Copper (13), Manganese (14)

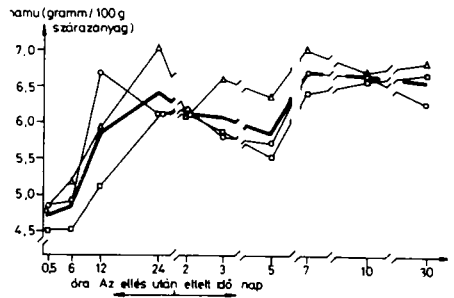
A kolosztrum- és a tej szárazanyag-, hamu-, makro- és mikroelem-összetételének változása az ellés utáni 30. napig a három genotípus együttes átlagában (n=30)

	Az ellés után eltelt idő (1)											
	óra (2)						nap (3)					
	0,5	6	12	24	2	3	5	7	10	30		
Hamu (g/100 g) (5)	4,72	4,87	5,91	6,43	6,13	6,09	5,87	6,72	6,65	6,61		
Kálium (mg/kg) (6)	8 060	8 700	10 754	11 714	10 872	10 914	11 324	12 112	12 358	11 703		
Nátrium (mg/kg) (7)	5 360	5 038	6 150	6 826	5 654	5 321	5 387	5 022	4 133	3 883		
Kalcium (mg/kg) (8)	12 172	12 381	10 667	12 906	10 306	11 346	12 162	12 001	11 617	10 965		
Foszfor (mg/kg) (9)	8 340	8 773	8 481	9 200	8 032	8 136	8 013	8 412	8 377	8 976		
Magnézium (mg/kg) (10)	1 533	1 522	1 276	1 234	1 011	1 037	1 086	1 165	1 195	1 181		
Cink (mg/kg) (11)	104,4	97,86	81,90	59,36	55,19	59,76	61,73	60,96	55,08	48,44		
Vas (mg/kg) (12)	18,58	19,10	20,00	21,74	19,55	18,96	12,17	10,76	9,18	7,55		
Réz (mg/kg) (13)	2,66	1,74	2,17	2,44	2,50	2,51	2,68	2,76	3,06	2,96		
Mangán (mg/kg) (14)	0,37	0,33	0,39	0,48	0,43	0,46	0,47	0,48	0,52	0,53		

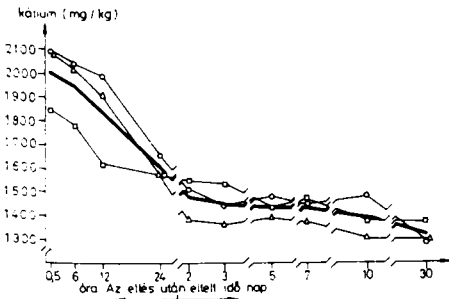
Ash, macro and micro element content of the dry matter of colostrum and milk in the 1st 30 days postpartum. Averages of the 3 genotypes identical with Table 1. (1-14)



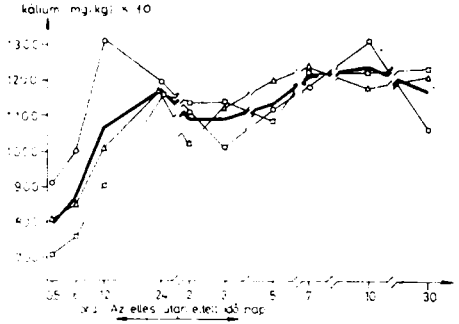
2. ábra. A kolosztrum hamutartalmának alakulása az ellés után



3. ábra. A kolosztrum-szárazanyag hamutartalmának alakulása az ellés után



4. ábra. A kolosztrum káliumtartalmának alakulása az ellés után



5. ábra. A kolosztrum-szárazanyag káliumtartalmának alakulása az ellés után

nyabb a szárazanyag-tartalma, a $mt. \times h.-f.$ -nek pedig a magyartarkához közelebb álló köztes értéket mutatnak. Az ellés utáni 7. naptól lényeges változás már nem tapasztalható az átmeneti tej szárazanyag-tartalmának alakulásában. Mindhárom genotípusnál a szárazanyag logaritmikus összefüggés szerint változik az idő múlásával.

Szignifikancia:

$P=5\%$ szinten: $h.-f. > mt.$ az ellés utáni első napon.

$P=5\%$ szinten: $mt. \times h.-f. > mt.$ az ellés utáni első napon.

$P=5\%$ szinten: $mt. > h.-f.$ az ellés utáni harmadik naptól.

A kolosztrum hamutartalma. A kolosztrum hamutartalmának változását a 2. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. Az ellés utáni 24. óráig a $h.-f.$ kolosztruma tartalmazza a legtöbb hamut (1,25%-ról 0,95%-ra csökken), a $mt.$ és a $mt. \times h.-f.$ kolosztrumának hamutartalma ebben az időszakban nem különbözik lényegesen egymástól. Az ellés utáni 2. naptól a $mt.$ kolosztruma tartalmaz több hamut, míg a $h.-f.$ és a $mt. \times h.-f.$ kolosztrumának hamutartalma alig különbözik egymástól. A három genotípus együttes átlagában a kolosztrum hamutartalma 24 óra alatt 1,182%-ról 0,879%-ra, majd a laktáció 30. napjáig 0,744%-ra csökken mindhárom genotípusnál logaritmikusan.

Szignifikancia:

$P=5\%$ szinten: $h.-f. > mt.$ az első 24 óra alatt.

$P=1-5\%$ szinten: $h.-f. > mt. \times h.-f.$ az első 24 óra alatt.

$P=5\%$ szinten: $mt. > mt. \times h.-f.$ az ellés utáni 3. naptól.

A kolosztrum szárazanyagának hamutartalma (3. ábra, 2. táblázat) genotípusok átlagában 4,724%-ról 24 óra alatt 6,426%-ra emelkedik, majd az ellés utáni 7—10. nap körül áll be a normális tejre jellemző 6,6—6,7%-os értékre.

Szignifikancia:

$P=0,1-1\%$ -os szinten: $h.-f. > mt.$ az ellés utáni 12. óra után.

$P=0,1-5\%$ -os szinten: $h.-f. > mt. \times h.-f.$ az első fejés és a második nap kivételével.

3. táblázat

A kolosztrum és az átmeneti tej (A), valamint a kolosztrum és az átmeneti tej szárazanyaga (B) makro- és mikroelem-tartalmának változása az ellés után (egyenletek) a három genotípus együttes átlagában

Komponens (1)		r	Egyenlet (2)	F	P% (3)
Hamu (5)	A	-0,95	$y = -0,04 - 0,08 \log x$	71,45	0,1
	B	0,91	$y = 0,68 + 0,06 \log x$	35,01	0,1
Kálium (6)	A	-0,92	$y = 3,23 - 0,05 \log x$	42,53	0,1
	B	0,87	$y = 3,93 + 0,08 \log x$	22,01	0,1
Nátrium (7)	A	-0,95	$y = 2,94 - 0,13 \log x$	75,52	0,1
	B	0,53	$y = 5750,8 + 5,6x - 0,04x^2$		
Kalcium (8)	A	-0,90	$y = 3,26 - 0,13 \log x$	30,77	0,1
	B	0,50	$y = 11\,612 + 4,6x + 0,004x^2$		
Foszfor (9)	A	-0,95	$y = 3,11 - 0,14 \log x$	72,01	0,1
	B	0,44	$y = 8707 - 6,3x + 0,02x^2$		
Magnézium (10)	A	-0,94	$y = 2,26 - 0,21 \log x$	55,38	0,1
	B	0,86	$y = 1431 - 6,5x + 0,02x^2$		
Vas (11)	A	-0,94	$y = 0,48 - 0,12 \log x$	64,68	0,1
Cink (12)	A	-0,93	$y = 1,03 - 0,25 \log x$	48,10	0,1
	B	-0,88	$y = 1,99 - 0,10 \log x$	24,89	0,1
Réz (13)	A	-0,94	$y = -0,54 - 0,18 \log x$	56,47	0,1
Mangán (14)	A	-0,96	$y = -1,38 - 0,16 \log x$	83,90	0,1

Changes in ash, macro and micro element content of colostrum and transitory milk (A) and of dry matter content of colostrum and transitory milk after calving. Functions represent the averages of the 3 genotypes

components (1), functions (2), level of significance (3), identical with Table 1. (5-14)

A kolosztrum káliumtartalma. Az ellés utáni első napon a mt. és a h.-f. tehenek kolosztruma több káliumot tartalmaz, mint a mt. × h.-f.-ek kolosztruma, bár szignifikáns különbséget a fajták között kimutatni nem sikerült. Az ellés utáni 2. naptól a legtöbb mintavételi időpontban a h.-f.-ek kolosztruma tartalmazza a legkevesebb káliumot, míg a másik két fajta kolosztrumának káliumtartalma nem különbözik lényegesen egymástól. A három genotípus együttes átlagában a kolosztrum káliumtartalma 2008 mg/kg-ról 24 óra alatt 1603 mg/kg-ra, 30 nap alatt pedig 1317 mg/kg-ra csökken logaritmikusan. A kolosztrum káliumtartalmában a fajták között szignifikáns különbségeket nem tudunk kimutatni. A kolosztrum káliumtartalmának változását a 4. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja.

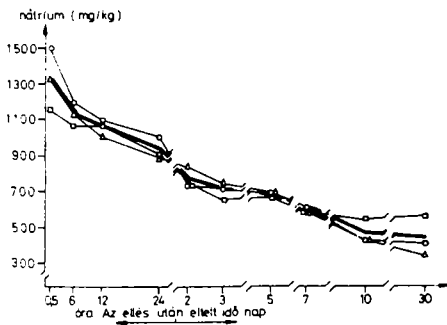
A kolosztrum szárazanyagának káliumtartalma (5. ábra, 2. táblázat) genotípusok átlagában 8060 mg/kg-ról 24 óra alatt 11 714 mg/kg-ra emelkedik, majd az ellés utáni 5-10. napon éri el a normális tejszárazanyagra jellemző 11 500-12 500 mg/kg-os értéket.

A fajták között szignifikáns különbséget kolosztrum-szárazanyaguk káliumtartalmát illetően kimutatni nem tudunk.

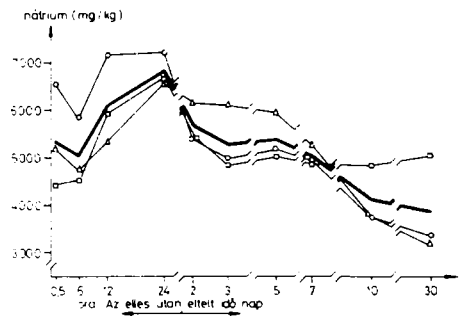
A kolosztrum nátriumtartalma. A kolosztrum nátriumtartalmának változását a 6. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. Az ellést követő két mintavételnél a mt. kolosztruma tartalmazza a legtöbb, a mt. × h.-f.-eké a legkevesebb nátriumot, a h.-f.-ek pedig közbülső helyet foglalnak el. Az ellés utáni 6. órától a laktáció 30. napjáig nincs lényeges különbség a három genotípus kolosztrumának, átmeneti tejének és tejének nátriumtartalmában. A három genotípus együttes átlagában a kolosztrum nátriumtartalma 1330 mg/kg értékről 24 óra alatt 934 mg/kg-ra, majd a 10-30. napig 440-460 mg/kg-ra csökken logaritmikusan. A fajták között szignifikáns különbséget kolosztrumuk nátriumtartalmát illetően kimutatni nem tudunk.

A kolosztrum szárazanyagának nátriumtartalma (7. ábra, 2. táblázat) genotípusok átlagában az első fejésben mért 5360 mg/kg-ról 24 óra alatt 6828 mg/kg-ra emelkedik, a továbbiakban folyamatosan csökken, és a laktáció 10-30. napján éri el a normális tejszáranyagra jellemző 3900-4100 mg/kg-os értéket. Az ellés utáni első napon a mt. kolosztrum-szárazanyaga tartalmazza a legtöbb nátriumot. Az ellés utáni 7. napig a h.-f., ezután a laktáció 30. napjáig a mt. × h.-f.-ek tejszárazanyagának lesz a legmagasabb a nátriumtartalma. A genotípusok között nem találtunk szignifikáns különbséget kolosztrumuk szárazanyagának nátriumtartalmában.

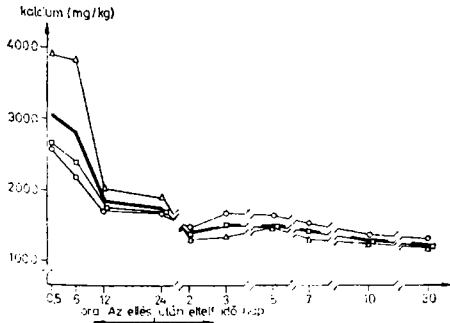
A kolosztrum kalciumtartalma. A kolosztrum kalciumtartalmának változását a 8. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. Az ellés utáni első napon a három genotípus közül a h.-f. kolosztruma tartalmazza a legtöbb, a mt.-é a legkevesebb kalciumot, a mt. × h.-f.-ek pedig közbülső



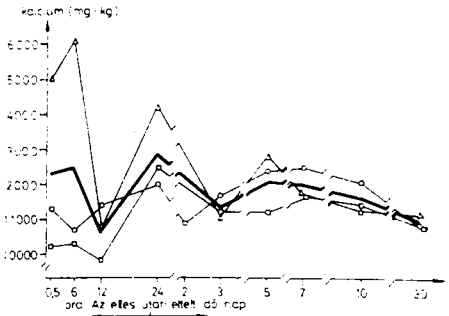
6. ábra. A kolosztrum nátriumtartalmának alakulása az ellés után



7. ábra. A kolosztrum-szárazanyag nátriumtartalmának alakulása az ellés után



8. ábra. A kolosztrum kalciumtartalmának alakulása az ellés után



9. ábra. A kolosztrum-szárazanyag kalciumtartalmának alakulása az ellés után

helyet foglalnak el a kolosztrumuk kalciumtartalmát illetően. Az első-második nap között a h.-f. kolosztrumának kalciumtartalma meredekebben csökken a másik két genotípusénál, így az ellés utáni 2. naptól a mt. kolosztruma, átmeneti teje és teje tartalmazza a több kalciumot, a h.-f.-é a legkevesebbet, a magyartarka \times holstein-fríz F_1 -ek pedig közbülső helyet foglalnak el. A három genotípus együttes átlagában a kolosztrum kalciumtartalma 24 óra alatt 3057 mg/kg-ról 1764 mg/kg-ra, egy hét alatt 1418 mg/kg-ra csökken logaritmikusan, és a 10—30. napon áll be a normális tejre jellemző 1200—1300 mg/kg-os értékre.

Szignifikancia:

$P=0,1-1\%$ szinten: h.-f. > mt. az ellés utáni 12. óráig.

$P=0,1-1\%$ szinten: h.-f. > mt. \times h.-f. az ellés utáni 12. óráig.

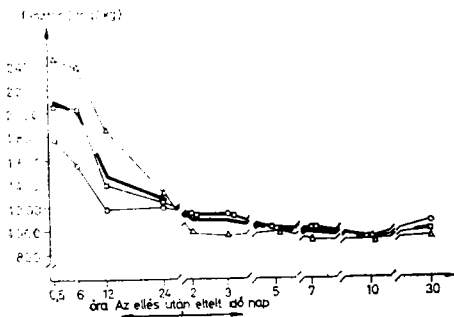
A kolosztrum szárazanyagának kalciumtartalma (9. ábra, 2. táblázat) genotípusok átlagában az ellés után 0,5—6 órával mért 12 200—12 400 mg/kg-os értékről a 12. óráig 10 567 mg/kg-ra csökken, majd az ellés után 24 órával már 12 906 mg/kg-ra nő. Az ellés utáni 3. napig végbemenő csökkenést követően a laktáció 30. napjáig maximumgörbe szerint változik a tej szárazanyagának kalciumtartalma. Maximumát az 5—7. napon 12 000 mg/kg körüli értékkel éri el, majd a laktáció 30. napja körül áll be a tejszárazanyagra jellemző 11 000 mg/kg-os szintre.

Szignifikancia:

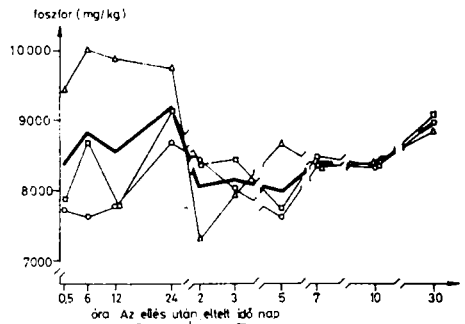
$P=5\%$ szinten: h.-f. > mt. az ellés utáni 12. óráig.

$P=0,1-1\%$ szinten: h.-f. > mt. \times h.-f. az ellés utáni 12. óráig.

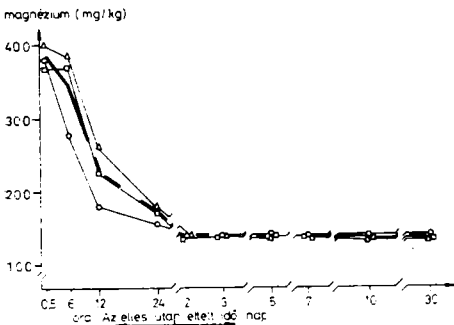
A kolosztrum foszfortartalma. A kolosztrum foszfortartalmának változását a 10. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. Az ellés utáni 24 órában a h.-f.-ek teje tartalmazza a legtöbb foszfort, a mt.-é pedig a legkevesebbet. A mt. \times h.-f.-ek közbülső értéket foglalnak el. Az ellés utáni első-második nap között h.-f. tehének tejének foszfortartalma tovább csökken, míg ez a csökkenés a mt. és a mt. \times h.-f. tehéknél csak enyhébb mértékű, így az ellés utáni 2—3. naptól a mt.-k



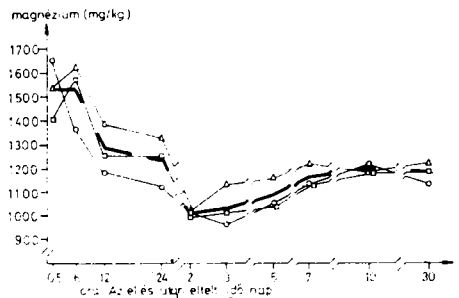
10. ábra. A kolosztrum foszfortartalmának alakulása az ellés után



11. ábra. A kolosztrum-szárazanyag foszfortartalmának alakulása az ellés után



12. ábra. A kolosztrum magnéziumtartalmának alakulása az ellés után



13. ábra. A kolosztrum-szárazanyag magnéziumtartalmának alakulása az ellés után

és a $mt. \times h-f.$ -ek teje több foszfort tartalmaz, mint a $h-f.$ -eké. A három genotípus együttes átlagában a kolosztrum foszfortartalma 2095 mg/kg értékről 24 óra alatt 1258 mg/kg-ra csökken logaritmikusan, és az 5–10. napon áll be a normális teje jellemző 1000 mg/kg körüli értékre.

Szignifikancia:

$P=5\%$ szinten: $h-f. > mt.$ az ellés utáni első napon.

A kolosztrum szárazanyagának foszfortartalma (11. ábra, 2. táblázat) — a három genotípus átlagában — az ellés után közvetlenül mért 8340 mg/kg-os értékről 24 óra alatt 9200 mg/kg-ra emelkedik. A 24 órás maximumot követően az ellés utáni 5. napig csökken (8013 mg/kg), majd továbbiakban fokozatosan emelkedik a laktáció 30. napjáig (8976 mg/kg). Szignifikáns különbséget a kolosztrum-, az átmeneti tej- és a tejszárazanyag foszfortartalmának vonatkozásában a genotípusok között nem tudunk kimutatni.

A kolosztrum magnéziumtartalma. A kolosztrum magnéziumtartalmának változását a 12. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. A kolosztrum magnéziumtartalmában csak elhanyagolható különbségeket találtunk a három genotípus között. Az ellés utáni 2–3. napig a $h-f.$ -ek kolosztruma, ez után pedig a $mt.$ kolosztruma, átmeneti teje és teje tartalmaz több magnéziumot. A $mt. \times h-f.$ -ek főcstejének magnéziumtartalma a legtöbb mintavételi időpontban közbülső értéket mutat a két kiindulási genotípus között. Genotípusok átlagában a kolosztrum magnéziumtartalma 383 mg/kg-ról 24 óra alatt 169 mg/kg-ra csökken logaritmikusan, és a laktáció 7–10. napja körül áll be a normális teje jellemző 135 mg/kg körüli értékre. A genotípusok között nem volt szignifikáns különbség kolosztrumuk magnéziumtartalmában.

A kolosztrum szárazanyagának magnéziumtartalma (13. ábra, 2. táblázat) — a három genotípus együttes átlagában — 1533 mg/kg-ról 24 óra alatt 1234 mg/kg-ra csökken. Minimumát az ellés utáni 2. napon éri el 1011 mg/kg-mal. A 2. naptól a kolosztrum, ill. átmeneti tej szárazanyagának magnéziumtartalma fokozatosan emelkedik, és a 10. napon éri el a normális teje jellemző 1200 mg/kg

körüli értéket. Az ellés utáni 7. napig a legtöbb mintavételi időpontban a h.-f. tejszárazanyaga tartalmazza a legtöbb, a mt.-é a legkevesebb magnéziumot, míg a mt. × h.-f.-ek közbülső értékét foglalnak el a két kiindulási genotípus között. A genotípusok között tejszárazanyaguk magnéziumtartalmában nem volt szignifikáns különbség.

A kolostrum cinktartalma. A kolostrum cinktartalmának változását a 14. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. Az ellés utáni 2. napig a h.-f. főcstejének cinktartalma a legmagasabb, a mt.-é pedig a legalacsonyabb. A 3. naptól a mt. tejének cinktartalma lesz a magasabb, a h.-f.-é pedig az alacsonyabb.

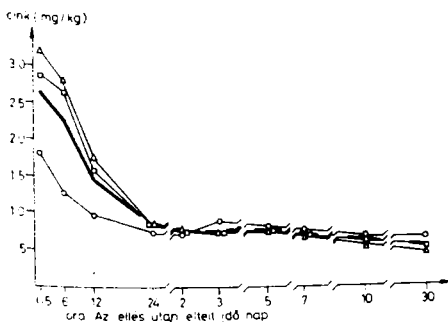
A mt. × h.-f. főcstejének cinktartalma a legtöbb mintavételi időpontban közbülső helyet foglal el a két kiindulási genotípus között. A kolostrum cinktartalma — genotípusok átlagában — az ellés után közvetlenül mért 26,41 mg/kg-ról 24 óra alatt 8,11 mg/kg-ra, a 10. napig pedig 6,18 mg/kg-ra csökken logaritmikusán. Az ellés utáni 10—30. nap körül éri el a normális tejre jellemző 5,5—6 mg/kg-os szintet.

Szignifikancia:

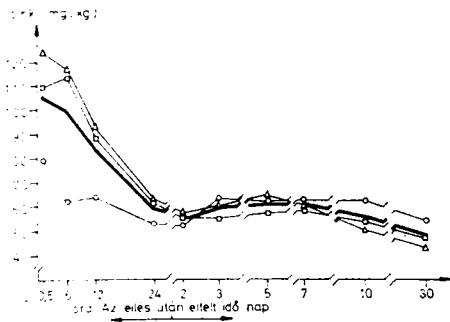
P=0,1% szinten: h.-f. > mt. az ellés utáni első napon.

P=1% szinten: mt. × h.-f. > mt. az ellés utáni első napon.

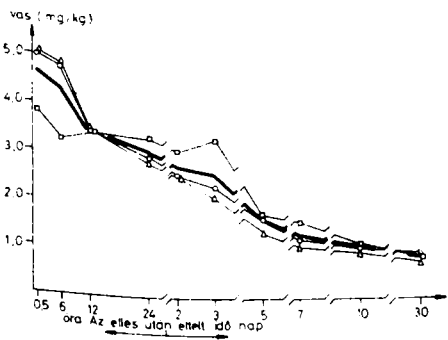
A kolostrum szárazanyagának cinktartalma (15. ábra, 2. táblázat) — a három genotípus együttes átlagában — 104,42 mg/kg-ról 24 óra alatt 59,36 mg/kg-ra csökken. A második napig folytatódó csökkenést követően az átmeneti tej szárazanyagának cinktartalma az 5. napig emelkedik



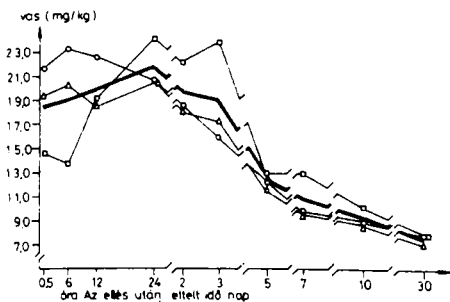
14. ábra. A kolostrum cinktartalmának alakulása az ellés után



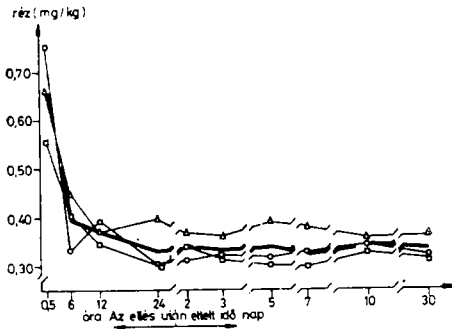
15. ábra. A kolostrum-szárazanyag cinktartalmának alakulása az ellés után



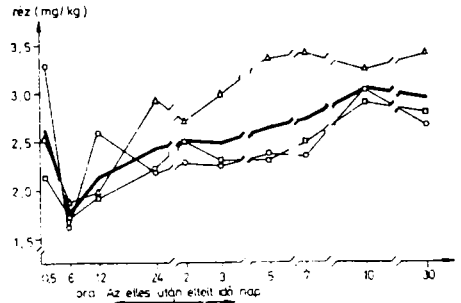
16. ábra. A kolostrum vastartalmának alakulása az ellés után



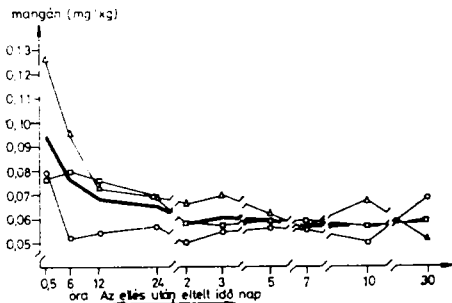
17. ábra. A kolostrum-szárazanyag vastartalmának alakulása az ellés után



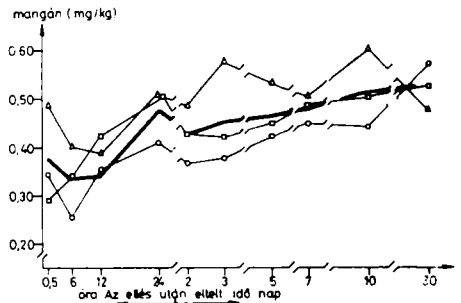
18. ábra. A kolosztrum réztartalmának alakulása az ellés után



19. ábra. A kolosztrum-szárazanyag réztartalmának alakulása az ellés után



20. ábra. A kolosztrum mangántartalmának alakulása az ellés után



21. ábra. A kolosztrum-szárazanyag mangántartalmának alakulása az ellés után

majd a 30. napig folyamatosan csökken 48,44 mg/kg-ra. Az ellés utáni első napon a h.-f. kolosztrum-szárazanyagának cinktartalma a legmagasabb, a mt.-é pedig a legalacsonyabb, a mt.×h.-f.-ek pedig közbülső helyet foglalnak el. A 2. naptól minimális a különbség a genotípusok között tejszárazanyagok cinktartalmát illetően.

Szignifikancia:

P=1% szinten: h.-f. > mt. az első két mintavételnél.

P=5% szinten: mt.×h.-f. > mt. az első két mintavételnél.

A kolosztrum vastartalma. A kolosztrum vastartalma a 16. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. A mt. és a h.-f. kolosztrumának, átmeneti tejének és tejének vastartalma csak minimális mértékben különbözik egymástól. A mt.×h.-f. fajtájú tehenek kolosztrumának vastartalma lényegesen eltér a két kiindulási genotípusétól.

Az előbbi két genotípus kolosztrumának vastartalma az ellés utáni 12. óráig megelőzi, a 12. óra után pedig alatta marad a magyartarka×holstein-fríz F₁-ek értékeinek. A kolosztrum vastartalma — a genotípusok átlagában — 4,62 mg/kg-ról 24 óra alatt 2,97 mg/kg-ra csökken logaritmikusan és csak a 10. nap után éri el a normális tejre jellemző 0,9—1,0 mg/kg-os szintet.

Szignifikancia:

P=1% szinten: mt.×h.-f. > h.-f. az ellés utáni 3. naptól.

A kolosztrum szárazanyagának vastartalma (17. ábra, 2. táblázat) az ellés utáni első napon kismértékben emelkedik 18,58 mg/kg-ról 21,74 mg/kg-ra. Az ellés utáni 2. naptól fokozatosan csökken és a laktáció 10—30. napja körül éri el a normális tejszárazanyagra jellemző 7—9 mg/kg körüli értéket. A mt. és a h.-f. első napi kolosztrumának vastartalma gyakorlatilag változatlanok tekinthető utána pedig csökken, ugyanakkor a mt.×h.-f.-eké a laktáció 2—3. napjáig nő, és utána kezd el rohamosan csökkenni.

Szignifikancia:

P=5% szinten: mt.×h.-f. > h.-f. az ellés utáni 3. naptól.

A kolosztrum réztartalma. A kolosztrum réztartalma a 18. ábra, a genotípusok

átlagában az 1. táblázat mutatja. Az ellés után közvetlenül a mt. kolosztruma tartalmazza a legtöbb rezet, a mt. × h.-f.-é a legkevesebbet, a h.-f. pedig közbülső helyet foglal el. A mt. kolosztrumának réztartalma olyan rohamosan csökken, hogy a továbbiakban már a másik két genotípus kolosztruma tartalmaz több rezet. A 2. naptól a legtöbb mintavételi időpontban a h.-f. kolosztruma és teje tartalmazza a legtöbb rezet, a mt. × h.-f.-eké pedig a legkevesebbet, a mt.-é pedig közbülső helyet foglal el. A kolosztrum réztartalma — a genotípusok átlagában — 24 óra alatt 0,658 mg/kg-ról 0,334 mg/kg-ra, a normális tejre jellemző értékre csökken logaritmikusan.

A genotípusok között kolosztrumuk, átmeneti tejük és tejük réztartalmában nem volt szignifikáns különbség.

A kolosztrum szárazanyagának réztartalma (19. ábra, 2. táblázat) az ellés utáni 6. óráig 2,655 mg/kg-ról 1,744 mg/kg-ra csökken, majd a továbbiakban folyamatosan emelkedik, és a laktáció 10. napja körül éri el a normális tejre jellemző 3 mg/kg körüli értéket. Az ellés utáni első 12 óra kivételével a h.-f. kolosztrum-, il. tejszárazanyaga tartalmazza a legtöbb rezet, míg a mt. és a mt. × h.-f. e tekintetben nem különbözik lényegesen egymástól.

Szignifikancia:

P = 5% szinten: h.-f. > mt. × h.-f. a ellés utáni 5. naptól.

P = 5% szinten: h.-f. > mt. az ellés utáni 5. naptól.

A kolosztrum mangántartalma. A kolosztrum mangántartalmának változását a 20. ábra, genotípusok átlagában az 1. táblázat mutatja. Az első két mintavételi időpontban a h.-f. kolosztrumának mangántartalma körülbelül másfélszerese a másik két genotípusénak. A mintavételek többségénél a h.-f. kolosztruma, átmeneti teje és teje tartalmazza a több mangánt, a mt.-é pedig az ellés utáni 10. napig a kevesebbet. A mt. × h.-f.-ek a mintavételek többségénél közbülső értéket mutatnak a két kiindulási genotípus között. A kolosztrum mangántartalma genotípusok átlagában 24 óra alatt 0,094 mg/kg-ról 0,065 mg/kg-ra csökken logaritmikusan, majd már az ellés utáni 2—3. napon eléri a normális tejre jellemző 0,05—0,06 mg/kg-os értéket.

Szignifikancia:

P = 5% szinten: h.-f. > mt. csak az első fejésnél.

P = 5% szinten: h.-f. > mt. × h.-f. csak az első fejésnél.

A kolosztrum szárazanyagának mangántartalma (21. ábra, 2. táblázat) az ellés utáni 6. óráig kissé csökken (0,332 mg/kg), majd a 24. óráig nő (0,476 mg/kg). A 2. napig tartó csökkenést követően (0,427 mg/kg) a kolosztrum szárazanyagának mangántartalma nő, és a 10. nap körül éri el a normális tejre jellemző 0,500 mg/kg körüli értéket. A 30. nap kivételével a legtöbb mintavételi időpontban a h.-f. kolosztrum- és tejszárazanyaga tartalmazza a legtöbb, a mt.-é a legkevesebb mangánt, a mt. × h.-f.-ek pedig a két kiinduló genotípus közötti értéket mutatják.

A genotípusok között kolosztrumuk, átmeneti tejük és tejük szárazanyagának mangántartalmában nem volt szignifikáns különbség.

Az eredmények statisztikai analízise. A kolosztrum, valamint a kolosztrum-szárazanyag makro- és mikroelem-tartalmának változásáról a 3. táblázat egyenletei tájékoztatnak. A kolosztrum általunk vizsgált valamennyi komponense logaritmikusan csökken az idő függvényében. A kolosztrum szárazanyagában a hamu és a kálium logaritmikusan nő, a cink logaritmikusan csökken, a nátrium, kalcium, foszfor és magnézium esetében pedig parabolikus egyenletek írják le a változást. A vas, réz és mangán esetében a változást egyenletekben leírni nem tudtuk. A regresszióanalízisek eredményeként a kolosztrum makro- és mikroelemeinek változása között szoros pozitív összefüggéseket kaptunk (r értéke legalacsonyabb a kálium-kalcium esetében: 0,889; F = 26,33; P < 0,1%, legmagasabb a magnézium és cink esetében; r = 0,994; F = 574,67; P < 0,1%). A kolosztrum szárazanyagának makro- és mikroelem-tartalmát vizsgálva megállapítottuk, hogy szoros pozitív összefüggés van a hamu és a kálium, valamint a magnézium és a cink között (P < 0,1%). P < 1%-os szinten találtunk pozitív összefüggést a foszfor és a mangán, negatív összefüggést a kálium és magnézium, valamint a kálium és a cink között. A hamu-vas, a nátrium-magnézium esetében pozitív, a hamu-magnézium és a hamu-cink esetében negatív összefüggést találtunk P < 5% szinten. Az összes többi vizsgált esetben P értéke meghaladta az 5%-ot.

Az eredmények értékelése

Kísérletet végeztünk a kolosztrum, az átmeneti tej és a laktáció 30. napjáig fejt tej szárazanyag-, hamu-, kálium-, nátrium-, kalcium-, foszfor-, magnézium-, cink-, vas-, réz- és mangántartalmának meghatározására a magyartarka, a holstein-fríz és a magyartarka × holstein-fríz F₁ teheneknél.

Az ellés utáni első napon a h.-f. és a mt. × h.-f. kolosztrumának szárazanyag-tartalma szignifikánsan magasabb, mint a mt.-é. Az ellés utáni 3. naptól viszont a mt.-é már szignifikánsan magasabb, mint a h.-f.-é.

Az első fejésű kolosztrum hamutartalmát — genotípusok átlagában — 1,182%-nak találtuk,

mely jó egyezést mutat a *Sebela és Klicnik* (1975) által mért adatokkal, kissé magasabb, mint amit *Voigtländer és Glasser* (1974) által német feketetarka fajtára és *Sztarodubcev és mtsai* (1974) holland fríz fajta első fejésű kolosztrumának hamutartalmára megállapítottak. A *Kirchmeier* (1976) által több fajta átlagában megállapított 1,4%-tól eredményeink elmaradnak. A kolosztrum szárazanyagában a hamutartalom 4,724%-ról (első fejés) egy hét alatt 6,6—6,7%-ra emelkedik. A h.-f. kolosztrumának és kolosztrum-szárazanyaguknak hamutartalma szignifikánsan magasabb az ellés utáni első napon, mint a másik két genotípusé.

Az első fejésű kolosztrum káliumtartalmát 2008 mg/kg-nak, nátriumtartalmát pedig 1330 mg/kg-nak mértük. Eredményeink kissé magasabbak *Voigtländer és Glasser* (1974) eredményeinél, és velük ellentétben nemcsak a nátriumnál, hanem a káliumnál is jelentős csökkenést tapasztalunk a kolosztrumperiódusban. A kolosztrum szárazanyagának káliumtartalma fokozatosan emelkedik, nátriumtartalma a 24. óráig emelkedik, majd csökken. A genotípusok között kolosztrumuk kálium- és nátriumtartalmában szignifikáns különbség nem volt.

A kolosztrum kalciumtartalmát (1. fejés) 3057 mg/kg-nak mértük, mely érték — *Sztarodubcev és mtsai* (1974), *Voigtländer és Glässer* (1974), valamint *Senft és Rappen* (1970) megállapításához hasonlóan — rohamosan csökken az idő függvényében. A kolosztrum foszfortartalma 2095 mg/kg-ról egy hét alatt 1000 mg/kg-ra csökken, hasonlóan *Sztarodubcev és mtsai* (1971) megállapításához, és ellentétben *Voigtländerrel és Glässerrel* (1974), akik a foszfor kismértékű emelkedését mérték a kolosztrumperiódusban. A kolosztrum-szárazanyag kalcium- és foszfortartalma rendszertelenül változott az ellés utáni idő függvényében. Az ellés utáni első két fejésnél a h.-f. kolosztruma és kolosztrum-szárazanyaga szignifikánsan több kalciumot tartalmaz, mint a másik két genotípusé.

A h.-f. kolosztrumának foszfortartalma az első napon szignifikánsan magasabb, mint a mt.-é.

Az első fejésű kolosztrum magnéziumtartalmára általunk kapott érték — 383 mg/kg — egybeesik *Voigtländer és Glasser* (1974), valamint *Senft és Rappen* (1970) értékeivel. A kolosztrum magnéziumtartalma rohamosan csökken az idő múlásával, és a 7. napon éri el a tejre jellemző 135 mg/kg-os értéket. A kolosztrum szárazanyagának magnéziumtartalma a 2—3. napig csökken, majd kissé emelkedik. A genotípusok között nem volt szignifikáns különbség kolosztrumuk magnéziumtartalmában.

A kolosztrum általunk mért cinktartalmának változó a (1. fejés: 26,41 mg/kg; második nap: 8,11 mg/kg) teljesen megegyezik a Schwarz és Kirchgessner (1975) által mért adatokkal. A kolosztrum szárazanyagának cinktartalma csökken az ellés utáni idő függvényében. Az ellés utáni első napon a h.-f. és a mt.×h.-f. kolosztruma, az első két mintavételnél a h.-f. és a mt.×h.-f. kolosztrum-szárazanyaga szignifikánsan több cinket tartalmaz, mint a mt.-é.

A kolosztrum vastartalmát négy és félszer magasabbnak találtuk, mint a normális tejét, ellentétben *Underwooddal* (1971), aki csak két-háromszoros többlétről ír. A kolosztrum szárazanyagának vastartalma az első 24 óra alatt nem változik lényegesen, a továbbiakban azonban csökken. Az ellés utáni első három nap alatt a kolosztrum és a kolosztrum-szárazanyag vastartalmában nem volt szignifikáns különbség a fajták között.

A kolosztrum réztartalma 24 óra alatt 0,658 mg/kg-ról 0,334 mg/kg-ra, a normális tej réztartalmának értékére csökken. A kolosztrum szárazanyagának réztartalma a második fejésig tartó csökkenést követően emelkedik. A réztartalom tekintetében nem volt szignifikáns különbség a genotípusok közt a kolosztrumperiódusban.

Az első fejésű kolosztrum mangántartalmát 0,094 mg/kg-nak mértük, amely érték jóval kisebb, mint azt *Sato és Murato* (1932) mérték. A 2—3. napon a kolosztrum mangántartalma nem különbözik a normális tejétől. A kolosztrum szárazanyagának mangántartalma nő, és a 10. napon éri el a normális tejeire jellemző 0,500 mg/kg körüli értéket. A h.-f. kolosztrumának mangántartalma az első fejésnél szignifikánsan magasabb, mint a mt.-é és a mt.×h.-f.-é.

IRODALOM

1. *Hennig, A.—Anke, M.*: Arch. Tierzucht, 9. 321. (1966).
2. *Kirchmeier, O.*: Eigenschaften der Milch: in Handbuch der Lebensmittelchemie. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 59. (1976).
3. *Sato, M.—Murato, K.*: J. Dairy Sci. 15. 451. (1932).
4. *Schwarz, W. A.—Kirchgessner, M.*: Zeitschrift für Tierphysiologie, Tiernahrung und Futtermittelkunde, 35. 1. (1975).
5. *Sebela, F.—Klicnik, V.*: Acta Univ. agric. (Brno), fac. agron., XXII., 3. 517. (1975).
6. *Senft, B.—Rappen, W. H.*: Milchwiss. 25. 391. (1970).
7. *Sztarodubcev, V. M.—Logacseva, A. A.—Konjajeva, T. P.*: Veszn. Szel'szkhozj. Nauki, 12. 40. (1974).

8. Underwood, E. J.: Trace elements in human and animal nutrition. 3rd Edition, Academic Press, New York and London, (1971).
9. Voigtländer, K. A.—Glässer, H. L.: Arch. Tierzucht, Berlin, 17. 107. (1974).

Major- and trace element content of colostrum and milk of cows of different genotypes

Csapó J.—Mrs. Csapó J.
Agricultural High School, Kaposvár

Summary

Major- and trace element content of the colostrum and transient milk of Hungarian Fleckvieh, Holstein Friesian and Hungarian Fleckvieh × Holstein Friesian F_1 cows was determined and followed up in the first month post partum. Each genotype groups consisted of 10 animals. Colostrum of Holstein Friesian dams had more Ca, P, Zn and Mg in the 1st 3 days post partum, later these elements had higher concentrations in the colostrum and milk of Hungarian Fleckvieh cows, while F_1 cows ranged intermediate.

The K and Na concentration was higher in the colostrum of Hungarian Fleckvieh cows the ash content, had higher values in the 1st 3 days post partum in the milk of Holstein Friesians. Concentration of Mn was highest and lowest in the colostrum of Holstein Friesians and Hungarian Fleckviehs, respectively. Copper and Fe content of the colostrum showed great variability among genotypes and depended greatly on the time.

In the course of the 1st month after calving ash, K, Cu, and Mn content increased, Mg, Fe and Zn content decreased, Ca and P content did not change significantly, the Na content decreased after the peak value in the 24th hour post partum.

Fig. 1. Dry matter content of the colostrum

- △—△ Key to the signs used in Figures 1—21.:
Holstein Friesian
○—○ Hungarian Fleckvieh
□—□ Hungarian Fleckvieh × Holstein Friesian
—— Average of the three genotypes

Fig. 2. Ash content of the colostrum

Fig. 3. Ash content of the dry matter of the colostrum

Fig. 4. Potassium content of the colostrum

Fig. 5. Potassium content of the dry matter of the colostrum

Fig. 6. Sodium content of the colostrum

Fig. 7. Sodium content of the dry matter of the colostrum

Fig. 8. Calcium content of the colostrum

Fig. 9. Calcium content of the dry matter of the colostrum

Fig. 10. Phosphorus content of the colostrum

Fig. 11. Phosphorus content of the dry matter of the colostrum

Fig. 12. Magnesium content of the colostrum

Fig. 13. Magnesium content of the dry matter of the colostrum

Fig. 14. Zinc content of the colostrum

Fig. 15. Zinc content of the dry matter of the colostrum

Fig. 16. Iron content of the colostrum

Fig. 17. Iron content of the dry matter of the colostrum

Fig. 18. Copper content of the colostrum

Fig. 19. Copper content of the dry matter of the colostrum

Fig. 20. Manganese content of the colostrum

Fig. 21. Manganese content of the dry matter of the colostrum

AMMÓNIAVAL KEZELT KUKORICASILÁZZSAL ETETETT NÖVENDÉK ÉS VÁGÁSKORÚ FIATAL TINÓK ETETÉSI HOZAMÉRTÉKEI

Három kísérletet végeztek az etetési hozamértékek vizsgálatára szarvasmarhákkal, azokat hideg cseppfolyós ammóniával (ANAM) etetve, hogy összehasonlítsák olyan szarvasmarhák teljesítményeivel, amelyeket egyéb nem fehérjeforrású nitrogénnel (NPN) kezelt kukoricaszilázzsal etettek, illetve olyan kukoricaszilázzsal, amelyet az etetés idején egészítettek ki szójadarával (SBM). A kiegészítő nitrogén különböző forrásait és szintjeit, a fehérje- és ásványianyag-kiegészítés különféle módszereit vizsgálták, hogy meghatározzák azok hatását a növekedésben levő és vágásérett fiatal tinók etetési teljesítményeire. A három kísérlet súlyozott átlaga azt mutatta, hogy az ANAM-mal kezelt sziláznak 4,5%-kal kisebb volt az átlagos napi hozama (ADG), és 8,8%-kal volt magasabb az 1 kg súlygyarapodásra eső szárazanyag-felvétele, mint abban a csoportban, amelyet kezeletlen kukoricaszilázzsal etettek SBM-mel kiegészítve egy azonos nyersfehérjeszintig. Az 1. kísérletben az ásványi anyagoknak ásványi ammóniaszuszpenzió formájában történő hozzáadása a besilózás időszakában magasabb ADG-t ($P=0,004$) és kisebb egységnyi súlynövekedésre eső táplálékfelvételt eredményezett, mint amit az ásványi anyagoknak az ammóniával kezelt kukoricaszilázshoz az etetés idején történt hozzákeverése biztosított. Mindazonáltal a 3. kísérletben az ásványi anyagoknak vagy a kalciumhidroxidnak a hozzákeverése az ANAM-mal kezelt kukoricaszilázshoz a besilózás idején nem hozott javulást az állatok teljesítményeiben. A kukoricaszilázs szárazanyag-tartalmának (CSDM) 1 kg-jára számítva 7,80 g vagy 10,29 g ANAM-mal kezelt kukoricaszilázst szójadarával kiegészítve az etetési időszak kezdeti időszakában jobb napi ADG-értékeket ($P=0,0005$) és kisebb DM/kg fogyasztás/súlygyarapodás értékeket kaptak ($P=0,052$) a 2. kísérletben. Ugyanakkor a 3. kísérletben a CSDM kg-onként 7,80 g ANAM-mal kezelt szilázs SBM-es kiegészítéssel semmiféle javulást nem eredményezett a bruttó teljesítményben ($P=0,20$). A 2. és 3. kísérletekben a kezeletlen kukoricasziláznak olyan százalékmennyiségű SBM-mel való kiegészítése, amely csökkenti amint az állatok súlya gyarapodott, ugyanolyan ADG- és táplálékhatékonyság-értékeket eredményezett ($P=0,20$), mint amilyen a teljes etetési periódusban konstans szinten tartott SBM biztosított. A 3. kísérletben az ANAM-mal kezelt kukoricaszilázzsal etetett tinók jobb „márványosságot” mutattak ($P=0,030$), és jobb minőségi mutatókat ($P=0,030$), mint azok, amelyek kezeletlen szilázst kaptak SBM-mel kiegészítve. A zsigerekre vonatkozó adatokat nem gyűjtötték ki a 2. és 3. kísérletben.

BIBL.: Lomas, L. V., D. G. Fo and J. R. Black: Ammonia Treatment of Corn Silage. I. Feedlot Performance of Growing and Finishing Steers. 1982. Journal of Animal Science, 55, 4. Michigan State University, East Lansing 48 823.

AZ ABRAKKEVERÉK ŐRLÉSI FINOMSÁGÁNAK HATÁSA A MALACOK FELNEVELÉSI EREDMÉNYEIRE

Fekete Lajos—Márai Géza—Kovács Ferenc László—Ravasz Tiborné
Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A Gabona Tröszt és a Gödöllői Agrártudományi Egyetem közötti együttműködés keretében a Gabona Tröszt Kutatóintézete és a Szovjet Össz-szövetési Keveréktakarmány-ipari Tudományos Kutatóintézet közös kutatómunkájának részeként a takarmányozástani tanszék (Gödöllő) azt a feladatot kapta, hogy korai elválasztású malacokon a ketreces (battériás) utónevelés időszakában — tehát kereken 10 és 30 kg között — vizsgálja meg, milyen hatást gyakorol az abrakkeverék őrlési finomsága a malacok étvágyára, napi testtömeggyarapodására és takarmányértékesítésére.

Mind a gyakorlat, mind a szakirodalom jelentős figyelmet fordít erre a kérdésre, de a megfigyelések eltérő körülményei miatt a megállapítások nem mondhatók egységeseknek és így megnyugtatóan lezárhatóknak.

Arra a kérdésre, hogy az őrlési finomság miként befolyásolja a dara táplálóanyagainak kihasználását, még — viszonylag — egyöntetű a válasz: minél kisebb az őrlemény átlagos részecskenagysága, annál nagyobbak a kihasználási együtthatók (*Nehring, 1955, Tilly—Terry, 1963, Curda és mtsai, 1964 stb.*). *Fekete (1979)* azonban — más összefüggésben — kísérletesen bizonyította, hogy a takarmány kihasználásának és értékesülésének mértéke nem szükségszerűen alakul egyformán.

A felvetett kérdéssel foglalkozó kutatók sem elégedtek meg az emészthetőségre gyakorolt hatás vizsgálatával, csoportos etetési kísérleteket is végeztek az átlagos napi testtömeg-gyarapodás és a takarmányértékesítés viszonyainak megismerése végett. Az eredmények egybevágóságának már jelzett hiánya ezen a területen jelentkezett legszembetűnőbben. *Curda és mtsai (1964)* szopós malac esetében a finom, malackorban a közepesen finom darát találták a testtömeg-gyarapodás szempontjából a legkedvezőbbnek, amikor pedig a hízónak adták, nem találtak a kettő között különbséget. A durvára darált abrak kísérleteikben mindig rossz eredményt adott. *Hasmon (1965)* annál nagyobb testtömeg-gyarapodást regisztrált hízó sertések esetében, minél finomabb volt az őrlemény, *Petterson és Björklund (1976)* viszont szignifikánsan előnyösebbnek találta a dercét a lisztnél. Ugyanilyen eredményről ad hírt *Markovic és Zivkovic* dolgozata (1958), valamint a *Feedstoffs (1967)* szerkesztőségi cikke is.

Ami az őrlési finomság és a takarmányhasznosulás kapcsolatát illeti, a szakirodalmi közlések alapján — összefoglalóan — az a kép bontakozik ki, hogy létezik optimális részecskenagyság, amittől akár pozitív, akár negatív irányban tér is el az őrlés finomsága, az a takarmányértékesülés szempontjából előnytelen.

Annak érdekében, hogy az itt szóban forgó kérdésekre *hazai viszonyok*

között kaphassunk számszerű feleleteket, három kísérletet folytattunk le — és pedig úgy, hogy minden következő kísérlet felépítése a megelőzőnek figyelembevételével történt.

Saját vizsgálatok

Első kísérlet. A malacok ún. utónevelési időszakában lefolytatott kísérletben négyféle takarmányt hasonlítottunk össze. Az abrakkeverékek komponensei — és így a táplálóanyag-tartalmak is — mindenben megegyeztek, egyedüli különbség az őrlés finomságában jelentkezett. A négyféle átlagos részecskenyagyságú őrleményt A, B, C és D betűkkel jelöltük. A legfinomabb őrlésű az

1. táblázat

Az első malackísérlet felépítése 1977. nov. 18.—dec. 30.

Az összehasonlításra került abrakkeverékek őrlési finomságának jellemzői (1)

A szortimentum jele (2)	A rosta lyukbőssége, mm (3)	Átl. részecskenyagyság, mm (4)
A	2	0,4—0,6
B	4	0,9—1,1
C	8	1,2—1,4
D	12	1,6—1,8

A kísérlet elrendezése*

	prestarter	starter
1. csoport (5)	A	A
2. csoport (5)	B	B
3. csoport (5)	C	C
4. csoport (5)	D	D

* Az első kísérlet 3, egymással mindenben megegyező, párhuzamos vizsgálatból állt. (6)

A kísérletbe vont malacok —

létszáma: csoportonként 6 db, kezelésként $3 \times 6 = 18$ db, (7)

átlagos indulótömege: 11,0 kg (8)

átlagos zárótömege: 28,2 kg (9)

fajtája: magyar nagyfehér \times lapály F_1 (10)

A prestarter etetési ideje 2 hét (11)

A starter etetési ideje 4 hét (12)

Design of the 1st pig experiment

Particle size of compound feed fed in the experiment (1), sign of the sortiment (2), hole size of the sieve (3), average particle size (4), group No. 1. to 4., resp., (5), 1st experiment consisted of 3 identical parallel examination (6), group size: 6 pigs in a group, for 3 groups altogether 18 pigs (7), average initial weight: 11.0 kg (8), average final weight: 28.2 kg (9), breed of the pigs: Hungarian Large White \times Landrace F_1 (10), prestartec was fed for 2 weeks (11), starter was fed for 4 weeks (12).

A, a legdurvább darálású a D szortimentum volt — amint azt az 1. táblázat számszerűen is jellemzi. A 42 napig tartó kísérlet két időszakra osztható: 14 napig prestarter jellegű tápot (84-52-21-23-a jelűt) és további 28 napig startert (M—II.-11., 84-52-21-21-f) fogyasztottak a sertések. Mindkét táp a Gabona Tröszt akkor érvényes receptúrája szerinti összetételben készült, és a GT Kutatóintézete bocsátotta az előírt átlagos részecskenyagyságokban a kísérlet rendelkezésére.

A vizsgálatot úgy végeztük, hogy mind a prestarter, mind a starter fázisban szerepeltettük mind a négyféle részecskenyagyságú tápot — és pedig úgy,

2. táblázat

Az első malackísérlet eredményei

Étvágy (1)				
Prestarter	C	D	B	A
Starter	C	D	B	A
Átl. napi testtömeg-gyarapodás (2)				
Prestarter — sorrend (3)	C	A	B	D
— g (4)	342	339	336	330
— index (5)	100,0	99,1	98,2	96,5
Starter — sorrend (3)	C	A	B	D
— g (4)	477	462	456	439
— index (5)	100,0	96,9	95,6	92,0
Összesítve — sorrend (3)	C	A	B	D
— g (4)	431	420	415	401
— index (5)	100,0	97,7	96,3	93,0
1 kg testtömeg-gyar.-hoz felhasznált abrak (6)				
Prestarter — sorrend	C	A	B	D
— kg	1,46	1,46	1,48	1,52
— index (5)	100,0	100,0	101,4	104,1
Starter — sorrend (3)	C	A	B	D
— kg	2,00	2,09	2,12	2,21
— index (5)	100,0	104,5	106,0	110,5
Összesítve — sorrend (3)	C	A	B	D
— kg	1,87	1,92	1,93	2,01
— index (5)	100,0	102,7	103,2	107,5
Oe. fekély — sorrend (3)	A	B	C	D
— fokozat (7)	2,7	1,5	1,1	0,2
— nyilt. f., db (9)	2	—	—	—

Results of the 1st pig experiment

appetite (1), average daily body gain when rearing on prestarter or starter diets, and aggregate results (2) order of sortiments (3), gram (4), in per cent of the best result (5), feed consumed for 1 kg body mass gain (6), gastric ulcer (7), severity (8), open ulceration of the gastric mucosa (9).

hogy valamennyi csoport ugyanolyan szortimentumú örleményt fogyasztott a starterből is, mint a prestarterből (1. táblázat).

A kísérletbe vont malacok létszáma csoportonként 6 db. A négyféle abrak etetéséhez négy csoportra, $4 \times 6 = 24$ malacra volt szükség. Az első kísérlet 3, egymással mindenben megegyező, párhuzamos vizsgálatból állt, tehát kísérletünkben $3 \times 24 = 72$ malac szerepelt. A vizsgálatok eredményét — figyelemmel közleményünk terjedelmének korlátaira — összesítve ismertetjük.

A csoportonkénti 6-os létszámot a ketrec (B baktéria) mérete szabta meg.

Az egy vizsgálatban szereplő 4 csoportot úgy állítottuk össze, hogy azok minél jobban megegyezzenek egymás közt az átlagos indulótömegben, az egyes malacok indulótömegének csoporton belüli szóródásában, az ivararányban és — a genetikai különbségek lehető csökkentése érdekében — az összevetésre kerülő csoportokat alkotó malacok származásában („édestestvér-csoportok” kialakítása). Valamennyi csoportot ugyanabban a helyiségben („légtérben”) helyeztük el, azonos volt a gondozó személye stb. Mindezekkel azt kívántuk elérni, hogy az egyes malaccsoportok teljesítményében jelentkező különbségeknek ne lehessen más oka, mint a fogyasztott takarmány eltérő részecske-nagysága.

A malacok átlagos indulótömege 11,0, zárótömege 28,2 kg, fajtája magyar nagyfehér \times lapály F_1 volt.

Valamennyi vizsgálatot a takarmányozástani tanszék (Gödöllő) kísérleti terén folytattuk le.

Az etetés előre kimért fejadagok alapján történt száraz darával. Az esetleg megmaradt takarmányt naponta és csoportonként visszamértük.

A malacok mérlegelését hetenként egyedileg végeztük, így az utónevelés két — prestarter és starter — szakaszát külön-külön értékelhettük, az adatokat pedig statisztikailag is feldolgozhattuk.

A kísérlet zavartalan volt, kiesés egyik csoportban sem fordult elő.

A kísérlet eredményeit a 2. táblázat segítségével ismertetjük.

A malacok étvágya a prestarter és starter fázisban egyformán alakult. Az azonos napi fejadagokat legkorábban a C részecskenaságú keverékből fogyasztották el a malacok. Ezután következett a D, a B és legvégül az A. A C-hez képest a legfinomabb őrlésű A keverék etetésenként 2,5—3 órával később fogyott el. (A továbbiakban az abrak őrlési finomságát jelző betűvel jelöljük az azt fogyasztó malaccsoportot is.)

Az átlagos napi testtömeg-gyarapodás a prestarterfázisban a következők szerint alakult: legkedvezőbb a C csoporté, ezt kis különbséggel követik az A, és a B. Kissé leszakadva utolsó a D. — A starter fázisban ugyanezt a sorrendet kaptuk — jelentősebb különbségekkel.

A takarmányértékesítés kifejezésére az 1 kg testtömeg-gyarapodáshoz elfogyasztott abrak mennyiségét használjuk. Tehetjük ezt azért, mert a kísérletben szereplő csoportok azonos összetételű abrakkeveréket fogyasztottak. — A prestarter fázisban a takarmányértékesítés terén kicsik a különbségek, az utolsó D és a „holtversenyben” első C és A csoportok között 4,1%-os eltérés van. A starter fázisban a legjobb C és a legrosszabb D csoport között ez a különbség már 10,5%-os, ami gyakorlatilag is számottevő. Második az A, harmadik a B csoport lett.

Az első kísérletben tehát mind a testtömeg-gyarapodás, mind a takarmányértékesítés tekintetében — a malacok utónevelésének mindkét fázisában egysegesen — azonos módon alakult a sorrend: első helyet a C (1,2—1,4 mm) őrlési finomság foglalta el, a másodikat az A, a harmadikat a B, az utolsót a D.

A kapott eredmények statisztikai értékelését egytényezős, véletlen elrendezésű varianciaanalízissel végeztük. A napi testtömeg-gyarapodásban jelentkező különbségek egyetlen viszonylatban sem bizonyultak szignifikánsnak, míg a takarmányértékesítés területén a C szortimentum szignifikánsan ($P = 5\%$) volt előnyösebb a B-nél is és a D-nél is a starter fázisban és az egész kísérlet alatt.

A magunk részéről nagyon jelentősnek tekintjük azt a felismerést, amit a kísérlet zárásakor mind a 72 malacon elvégzett diagnosztikai kórboncolás eredményezett. A gyomor nyálkahártyájának nyelőcsői részén jelentős különbségeket figyelhettünk meg a takarmányok részecskenaságától függően. A jelzett területen a *hám szarusodási folyamatában, a kimaródások és a fekélyek jelentkezésében a tápok őrlési finomságának fontos szerepét észleltük*. Minél kisebb az őrlemény átlagos részecskemérete, annál súlyosabbnak bizonyultak ezek az elváltozások. Annak érdekében, hogy ezeket számszerűen is jellemezhessük, Kovács F. L. osztályozó rendszere szerint pontosítottuk a gyomorfekély-szindróma fokát. Erről a rendszerről a 3. táblázat nyújt részletes tájékoztatást.

Összefoglalóan megállapítható (2. táblázat), hogy az A finomsági fokozatú dara igen súlyos elváltozásokat okozott, két esetben nyílt gyomorfekélyt is észleltünk. Tehát az őrlemények kicsiny részecskemérete kifejezetten fekélykeltőnek bizonyult.

Az eredmények ismertetett alakulását (a csoportok teljesítményében ki-

3. táblázat

Az oesophagealis gyomorfekéllyel kapcsolatos kórbontani elváltozások osztályozó rendszere Kovács F. L. szerint

Pontszám (1)

- 0 Egészséges nyálkahártya és hámfelület (2)
- 1 Finom felrakódások a nyálkahártyán, epeszték-színeződés, hámszaporulat, enyhébb nyálkahártya-megvastagodás (3)
- 2 Durvább felrakódás a nyálkahártyán (hiper- és parakeratózis) (4)
- 3 Kimaródás (erózió) vagy a kimaródást megelőző hámelhajlás, papillómaszerű hámburjánzás. Fekély (5)

System of classification of ulceration of gastric mucosa on basis of postmortem findings after Kovács F. L.

score (1), healthy mucosa and epidermic layer (2), delicate mucosal deposition, bile pigment deposition, moderate mucosa thickening (3), gross mucosal depositions (hyper- and parakeratosis) (4), erosion or preerosional epithelial necrosis, papilloma-like epithelial proliferation. Ulceration. (5).

4. táblázat

**A második malackísérlet felépítése
1978. ápr. 13.—június 6.**

A 4 órlesi finomságot képviselő abrakkeverék jellemzői az 1. táblázatban (1)
A kísérlet elrendezése*

	prestarter	starter
I. 1. csoport (2)	A	A
2. csoport (2)	A	B
3. csoport (2)	A	C
4. csoport (2)	A	D
II. 1. csoport (2)	C	A
2. csoport (2)	C	B
3. csoport (2)	C	C
4. csoport (2)	C	D

* A második kísérlet 2, egymással mindenben megegyező, párhuzamos vizsgálatból állt. (3)

A kísérletbe vont malacok —

létszáma: csoportonként 6 db, kezelésként $2 \times 6 = 12$ db (4)

átlagos indulótömege: 7,6 kg (5)

átlagos zárótömege: 34,9 kg (6)

fajtája: magyar nagyfehér \times lapály F₁ (7)

A prestarter etetési ideje 2 hét (8)

A starter etetési ideje 6 hét (9)

Design of the 2nd pig experiment

data related to particle size of the feeds are in Table 1. (1), group No. 1 to 4, resp. (2), second experiment consisted of 3 identical parallel examinations (3), group size: 6 pigs in a group, two groups for treatments (4), average initial weight of the pigs: 7.6 kg (5), average final weight of the pigs: 34.9 kg (6), breed: Hungarian Large White \times Landrace F₁ (7), prestarter was fed for 2 weeks (8), starter was fed for 4 weeks (9).

alakult C-A-B-D sorrendet) a következőkkel magyarázzuk: Az őrlemény A finomsága biztosítja a táplálóanyagok legjobb kihasználását. Az első helyre mégis azért nem került, mert súlyosan rontotta a malacok nyelőcsői gyomor-fekélyhelyzetét — és azért nem végzett a sorrendben hátrább, mert 6 hét alatt ezek a nyálkahártya-elváltozások a gazdasági teljesítményeket még nem rontották nagyon érzékenyen. (Célszerű lesz annak további vizsgálata, hogy a malacokban meginduló ún. ulcerációs és preulcerációs folyamatok milyen hatást gyakorolnak a hízók teljesítményére.)

A D szortimentum a dara emésztését nehezítette meg, tehát már zavarta a malacok táplálóanyag-ellátását. Így annak ellenére is az utolsó helyre került,

A második malackísérlet eredményei

I. A — A				
A — B				
A — C				
A — D				
Étvágy (1)	C	D	B	A
Átl. napi testtömeggyar. (2)				
sorrend (3)	B	C	A	D
g (4)	489	486	477	476
index (5)	100,0	99,4	97,5	97,3
1 kg testtömeg-gyar.-hoz felhasznált abrak (6)				
sorrend (3)	B	C	A	D
kg	1,86	1,87	1,90	1,91
index (5)	100,0	100,5	102,2	102,7
Oe. fekély (7)				
sorrend (3)	A	B	C	D
fokozat (8)	2,4	0,9	0,3	0,1
nyílt. f., db (9)	3	—	—	—
II. C — A				
C — B				
C — C				
C — D				
Étvágy (1)	C	D	B	A
Átl. napi testtömeg-gyar. (2)				
sorrend (3)	C	D	B	A
g (4)	502	500	494	467
index (5)	100,0	99,6	98,4	93,0
1 kg testtömeg-gyar.-hoz felhasznált abrak (6)				
sorrend (3)	C	D	B	A
kg	1,84	1,86	1,88	1,98
index (5)	100,0	101,1	102,2	107,6
Oe. fekély (7)				
sorrend (3)	A	B	C	D
fokozat (8)	2,5	0,7	0,3	0,3
nyílt. f., db (9)	2	—	—	—

Results of the 2nd experiment

identical with Table 2. (1—9).

hogy a dara nagyobb részecskenyagsága jelentősen segít a gyomorfekély-szindróma kialakulásának elkerülésében.

Második kísérlet. Ebben a kísérletben prestarterként az előzőleg jó eredményeket felmutató közepesen durva (C) és finom (A) őrlményeket szerepeltettük — úgy, hogy mindkettő után starterként A-tól D-ig mind a négy szortimentumot etettük. A kísérlet ilyen felépítésével — amit a 4. táblázatban szemléltetünk — annak megvizsgálása volt a célunk, hogy a prestarter és starter tápoknak milyen részecskenyagságú őrlményei kombinálódnak legkedvezőbben.

A második kísérlet 2, egymással mindenben megegyező, párhuzamos vizsgálatból állt. Az eredményeket — úgy, mint az első kísérlet esetében — összevontan ismertettük.

A kísérlet körülményei egyebekben megegyeztek az első kísérlet kapcsán leírtakkal.

A vizsgálat lefolytatását semmi sem zavarta meg. Az összesen $2 \times (8 \times 6) = 96$ beállított malacból egyetlen kiesés sem volt.

Ha prestarterként az A szortimentumot szerepeltettük (a 4. táblázat I. része és az 5. táblázat I. része), akkor nemcsak a prestarter fázisban volt rossz a malacok *étvágya*, hanem a starter fázisban etetett durvább őrlmények hatá-
sára is csak lassan és korlátozott mértékben javult.

Az A szortimentumú prestarter etetése után az *átlagos napi testtömeg-gyarapodásban* — a kísérlet egész idejére vonatkoztatva — a B, C, A, D sorrend alakult ki. A különbségek igen kicsik voltak.

A takarmányértékesítés viszonyai ugyanígy alakultak — nemcsak a sorrendet, hanem a különbségek csekély voltát tekintve is.

C szortimentumú prestarter etetése esetén (a 4. táblázat II. része és az 5. táblázat II. része) az egész kísérlet alatt jobb volt a malacok *étvágya*. A starter fázisban — az I. vizsgálatban tapasztaltakkal megegyezően — ugyanaz a sorrend (C, D, B, A) alakult ki, mint az első kísérletben.

Erdékes, hogy a malacok *átlagos napi testtömeg-gyarapodása* a C prestarter után más sorrend szerint alakult (C, D, B, A), mint az A prestarter után (B, C, A, D).

C, D, B, A lett a II. vizsgálatban a *takarmányértékesítés* sorrendje is.

Az I. és a II. vizsgálat eredményeit *egymással összehasonlítva* azt látjuk, hogy a durvább (C) őrlésű prestarter esetében a malacok teljesítménye — az egész utónevelés időszakára vonatkozóan — kedvezőbb volt, mint az igen kicsiny (A) részecskenagyságú prestarter esetén. — Így a starter fázisban — az első kísérlet eredményével megegyezően — ismét a C szortimentum került előtérbe.

A kísérletet itt is a *malacok levágásával és diagnosztikai kórboncolásával zártuk*. Amint az az 5. táblázatból kitűnik, az oesophagealis fekélyszindróma mindkét prestarter után nagyjából egyformán alakult, talán valamivel súlyosabb fokot ért el az A szortimentumú után. — Ami pedig az őrlmények részecskenagyságának ulcerogén hatását általában illeti, ez a kísérlet mindenben megerősítette az első kísérlet nyomán tett megállapításainkat.

A *második kísérlet kiegészítő vizsgálata*. A takarmány nyersrosttartalmának hatását vizsgálva Fekete (1979) — korábbi kísérletei alapján — feltételezte, hogy a sertések oe. gyomorfekély-szindrómájának kialakulásában a struktúrás rost kedvezően, vagyis az ulcerációs folyamatok gátlójaként hat. Ezért — a már ismertetett kísérlettel együtt — három malaccsoporttal a következő vizsgálat elvégzését kezdeményezte (6. táblázat):

Mindhárom csoport az A-nál is finomabb, 0,1—0,3 mm átlagos részecskenagyságú, AA-val jelölt őrlményt kapott mind a prestarter, mind a starter fázisban. Így a malacokban a fekélyszindróma súlyos foka alakult ki (6. táblázat, 1. és 2. csoport). A három csoport közül egy (a 3. csoport) az abrakkeverékben 10% árpahéjat is kapott. Ez a rostkiegészítés a várakozáson túlmenően mértékben vette elejét a fekélyesedési folyamatoknak (6. táblázat, 3. csoport), és javította a malacnevelés eredményeit. (Az „árpahéj” az árpahántolás legrostosabb mellékterméke.)

Ezeknek a kiegészítő vizsgálatoknak az eredményei összefüggésbe hozhatók az őrlési finomság kérdéseivel is:

— A második kísérletben szereplő összesen 18 malaccsoport közül annak a kettőnek volt a legkisebb napi testtömeg-gyarapodása és a legrosszabb takarmányértékesítése, amely nagyon finom (AA) őrlésű tápot kapott.

A második malackísélet kiegészítő vizsgálata
(Fekete L. doktori értekezéséből) 1978. ápr. 13.—június 8.

A kísérletbe vont abrakkeverék őrlési finomságának jellemzői (1)

A szortimentum jele (2) AA	A rosta lyukbőssége, mm (3) 2 (háromszor áteresztve) (11)	Átl. részecskenyagysága, mm (4) 0,1—0,3
-------------------------------	--	--

A kísérlet elrendezése

	prestarter	starter
III. 1. csoport (5)	AA	AA
2. csoport (5)	AA	AA
3. csoport (5)	AA+R	AA+R

R=10% árpahéj (19,2% nyersrosttartalommal) (6)!

A kísérletbe vont malacok —

létszáma: csoportonként 6 db (7)
 átlagos indulótömege: 6 kg (8)
 átlagos zárótömege: 32,9 kg (9)
 fajtája: magyar nagyfehér × lapály F₁ (10)

A kísérlet eredményei (12)

	1. csoport (5)	2. csoport (5)	3. csoport (5)
Átl. napi testtömeg-gyar., g (13)	469	463	472
1 kg testtömeg-gyar.-hoz felh. takarmánykeverék, kg (14)	2,00	2,04	1,98
abrak, kg (15)	2,00	2,04	1,78
keményítőérték, kg (16)	1,55	1,58	1,38
Oe. fekély — fokozat (17)	2,8	2,2	0,8
— nyílt. f., db (18)	1	—	—

Supplementary study to the 2nd pig experiment

identical with Table 1. (1—5), R=10% rice peel (dry matter content was 19.2%) (6), identical with Table 1. (7—10), sieved two times (11), results of the experiment (12), average daily gain (13), feed conversion rate (14), compound feed consumed for 1 kg weight gain (15), starch equivalent consumed for 1 kg weight gain (16), severity ulceration of the gastric mucosa (17), open ulceration of the gastric mucosa (18).

— Az igen kicsiny részecskeméretű őrlemény fekélykeltő hatása mérsékelhető struktúrárs rostkiegészítéssel is.

Harmadik kísérlet. E kísérlet megtervezésekor már a Keszthelyi ATE Állattenyésztési Tanszékén hasonló témakörben végzett vizsgálatok eredményeit is figyelembe vettük. Ezért nagyobb gabonahányadú starter tápot szerepeltettünk és elhagytuk a legdurvább (D) őrlemény vizsgálatát mint olyant, amelyről már bebizonyosodott, hogy semmiképpen sem ajánlható a malacok utónevelésének időszakában.

Kísérleteinkben az A szortimentum is előnytelenül szerepelt, Keszthelyen viszont — különösen almozott viszonyok között — nem. Ezért döntöttünk — a GT Kutatóintézetével együtt — úgy, hogy a továbbiakban az alom szerepének a vizsgálatát is beiktatjuk.

Az őrlési finomságának ebben a kísérletben vizsgált fokozatai tehát így alakultak: AA, A, B és C. Az ezekre jellemző adatokat a 7. táblázatban közöljük.

A kísérlet elrendezése hasonlított az első kísérletéhez, mert minden csoport megegyező szortimentumú darát fogyasztott a prestarter és a starter fázisban. Ezt a 7. táblázat demonstrálja, valamint azt is, hogy a négy szortimentum vizsgálatát elvégeztük olyan malacokkal is, amelyek alá egészséges szálas búzaszalmával almoztunk, és olyanokkal is, amelyek alá nem került alom. Hangsúlyozni kell, hogy az összes malac — egyformán — ún. B battériában került elhelye-

zésre. Egy vizsgálatban 8 malaccsoport szerepelt (4 őrlési szortimentum alommal és 4 alom nélkül). A „harmadik kísérlet” 2 párhuzamos vizsgálatból állt, melyeknek eredményét összevontan ismertetjük. Körülményei ugyanolyanok voltak, mint amilyeneket az előző kísérletekkel kapcsolatban leírtunk.

A malaccsoportok száma tehát összesen $2 \times (2 \times 4) = 16$. Egy csoportban itt is 6 malac, az egész kísérletben $16 \times 6 = 96$ malac szerepelt (7. táblázat).

Prestartert 2 hétig, a starter tápot 5 hétig fogyasztották a malacok.

Ami a kísérlet eredményeit illeti, összefoglalóan megállapítható (8. táblázat), hogy

az alom nélkül tartott csoportokban az *étvágy* a vártnak megfelelően alakult: minél finomabb őrlésű volt az abrak, annál tovább tartott, amíg az adagjukat a malacok el tudták fogyasztani. Almozás esetén viszont — a beállítás utáni néhány napot kivéve — nem alakultak ki a csoportok között a takarmányfelvétel intenzitásában, az elfogyasztási időben lényeges különbségek. Ugyanakkor viszont — különösen a finomabb őrleményeket fogyasztó csoportokban — jelentős szalmafogyasztás (rágcsálás) volt megfigyelhető reggelenként a friss alom beszőrésát követően.

Az almozás nélküli vizsgálatban (8. táblázat, I. rész) a két durvább szortimentum nagyobb napi *testtömeg-gyarapodásokat* eredményezett a két finomabb-

7. táblázat

A harmadik malackísérlet felépítése
1979. június 18.—aug. 9.

Az összehasonlításra került abrakkeverékek őrlési finomságának jellemzői (1)

A szortimentum jele (2)	A rosta lyukbőssége, mm (3)	Átl. részecskenyagysága, mm (4)
AA	2 (3×)	0,40
A	2	0,55
B	4	0,75
C	8	0,85

A kísérlet elrendezése*

	prestarter	starter
I. almozás nélkül (13)		
1. csoport (5)	AA	AA
2. csoport (5)	A	A
3. csoport (5)	B	B
4. csoport (5)	C	C
II. almozással		
1. csoport (5)	AA	AA
2. csoport (5)	A	A
3. csoport (5)	B	B
4. csoport (5)	C	C

* A harmadik kísérlet 2, egymással mindenben megegyező, párhuzamos vizsgálatból állt. (6)

A kísérletbe vont malacok

létszáma: csoportonként 6 db, kezelésenként $2 \times 6 = 12$ db (7)

átlagos indulótömege: I. 9,0 kg, II. 8,2 kg (8)

átlagos zárótömege: I. 30,2 kg, II. 29,5 kg (9)

fajtája: magyar nagyfehér \times lapály F_1 (10)

A prestarter etetési ideje 2 hét (11)

A starter etetési ideje 5 hét (11)

Design of th 3rd pig experiment

identical with Table 1. (1—11), starter was fed for 5 weeks (12), without bedding (13), with bedding (14).

A harmadik malackísérlés eredményei

<i>I. almozás nélkül (10)</i>				
Étvágy (1)	C	B	A	AA
Átl. napi testtömeg-gyar. (2)				
sorrend (3)	B	C	AA	A
g (4)	421	416	405	403
index (5)	100,0	98,8	96,2	95,7
1 kg testtömeg-gyar.-hoz felhasznált				
abrak (6)				
sorrend (3)	B(C)	C(B)	AA	A
kg	1,85	1,85	1,92	1,93
index (5)	100,0	100,0	103,7	104,3
Oe. fekély (7)				
sorrend (3)	AA	A	B	C
fokozat (8)	2,55	2,25	1,08	0,27
nyílt. f., db (9)	7	4	1	—
<i>II. almozással (11)</i>				
Étvágy: a különbségek csaknem				
eltűntek (12)				
Átl. napi testtömeg-gyar. (2)				
sorrend (3)	C	B	A	AA
g (4)	405	402	400	397
index (6)	100,0	99,3	98,8	98,0
1 kg testtömeg-gyar.-hoz felhasznált				
abrak (6)				
sorrend (3)	C	B(A)	A(B)	AA
kg	1,92	1,94	1,94	1,96
index (5)	100,0	101,0	101,0	102,1
Oe. fekély (7)				
sorrend (3)	AA	A	B	C
fokozat (8)	1,42	0,91	0,36	0,45
nyílt. f., db (9)	2	1	—	—

Results of the 3rd pig experiment

identical with Table 2. (1—9), without bedding (10), with bedding (11).

nál. Ez a különbség egészen kicsire mérséklődött akkor, amikor almoztunk a malacok alá (8. táblázat, II. rész).

A takarmányértékesítési viszonyok ugyanígy alakultak: az almozás csaknem teljesen eltüntette az őrlési finomság fokozatainak hatása közt a különbségeket.

Szeretnénk kifejezésre juttatni, hogy a malacok felnevelési eredményeinek csak az I. és II. vizsgálaton belüli tendenciái hasonlíthatók össze, az I. és II. vizsgálat tényleges eredményei egymás között azért nem, mert csak az egyes vizsgálatokon belül tudtunk a kísérleti igényeket kielégítő módon falkásítani.

A fekélybetegség kialakulásának mértékében mindenkélt az tűnik szembe, hogy mindkét tartási rendszerben minél finomabb az őrlemény, annál súlyosabbak a tünetek. Ugyanakkor az is nyilvánvaló lett (8. táblázat), hogy az almozás — tehát az a lehetőség, hogy a malacok rosthordozót vegyenek magukhoz — számottevően mérsékli az oe. fekélyszindróma kialakulását. Az alom nélkül tartott összes malac fekélyhelyzetének átlagos „osztályzata” 1,54, az almozott malacoké viszont csak 0,79.

E vizsgálatok nyomán — a sertések gyomorfekélyével kapcsolatban — két megjegyzést teszünk:

— A gyomor nyálkahártyájának állapota — mint erre már korábbi eredményeink is utaltak — nem befolyásolja számottevően az utónevelés 6—8 he-

tének gazdasági eredményességét — igaz, nem is marad már erre az időszakra sem hatástalan. Nem szabad azonban, hogy a sertések gyomorfekély-betegségének jelentőségét ezen az alapon ítéljük meg, hiszen a gazdaságilag súlyosabb károk okozására a hizlalás időszakában kerül sor!

— A malacok gyomorfekély-szindrómájával kapcsolatban az almozás kedvező hatását úgy értelmeztük, hogy az ulcerogén takarmánnyal együtt elfogyasztott, struktúrával rendelkező nyersrost enyhíti a betegség tüneteit. A rost ilyen hatását *Fekete* (1979) meggyőzően bizonyította. Ezen túlmenően azonban valószínűnek tartjuk, hogy az almozás a fekélyhelyzetet azáltal is enyhíti, hogy mérsékli az elhelyezés során fellépő stresszorok hatását. Nagyon figyelemre méltó *Fraser* (1975, cit. *Fekete*, 1979) szemlélete, aki a szalmaalom hiányát a kedvező diétás, a jelentős rekreacionális (recreatio = szórakozás, fel-frissülés) és a kellemes fekvőhely nyújtotta hatások elmaradása miatt kárhóztatja.

Következtetések

A korai elválasztású malacokon a ketreces (battériás) utónevelés időszakában — tehát kereken 10 és 30 kg között — lefolytatott kísérletek alapján a következőket állapítottuk meg:

1. Prestarter és starter tápok esetében 1,2—1,4 mm-es átlagos részecskeméret biztosítja a malacok legjobb étvágyát, testtömeg-gyarapodását és takarmányértékesítését.

2. Az ennél durvább őrlemények jelentősen rontják a malacnevelés mutatóit. Ennek oka — a szakirodalom szerint — az, hogy a részecskeméretek nagyobbodása számottevően csökkenti a táplálóanyagok kihasználási együtthatóit.

3. Az optimálisnak talált átlagos részecskeméret csökkentése nem jelentősen rontja a felnevelés eredményeit. Mégis tartózkodni kell az ilyen őrlemények etetésétől azért, mert vizsgálatainkban azt találtuk, hogy minél finomabb az őrlemény, annál súlyosabb fokban alakul ki a malacok oesophagealis gyomorfekély-szindrómája. E betegség súlyosabb kártétele a hizlalás idején várható.

4. A szakirodalomból (*Fekete*, 1979) ismeretes, hogy malacok esetében az abrak túl finomra őrlésének ulcerogén hatását mérsékelni lehet struktúrás rosthordozónak az abrakba való keverésével. Vizsgálatainkban ugyanezt a hatást értük el azzal, hogy a malacok alá tiszta szálas szalmával almoztuk. Az almozás csökkentette a túl kicsi részecskeméreteknek a malacnevelés eredményességére gyakorolt kedvezőtlen hatását is.

IRODALOM

1. *Curda, K.—Snopkova, Z.—Muzik, R.—Čadkova, E.*: A takarmánykeverékek szemcsézett-ségének hatása a tápanyagoknak a különféle állatfajok által történő biológiai kihasználására, Prága, 1964. (Fordítás).
2. *Fekete L.*: A nyersrost hatásának vizsgálata a sertés takarmányában — különös tekintettel a fehérje transzformációs veszteségeire, Doktori ért., Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 1979.
3. *Hasmon, B. G.*: Processing grain for swine feed. Feedstuffs, Mineapolis, 1975. 37. 41.
4. *Marković, R.—Zivković, S.*: Az őrlemény finomsági fokának befolyása a takarmányértékesítés hatásosságára hízó sertések esetében. Stvoarstvo Zagreb, 1958. 12. 1—2.

5. *Nehring, K.* Viziva Zvierat a nauka okrmivach, Bratislava, 1965.
6. *Pettersson, A.—Björklund, N. E.:* Crumbles contral meal for bacon pigs. Acta Agric. Scand., Stokholm, 1976. 26. k.
7. *Tilly, J. M. A.—Terry, R. A.:* A twostage technique for the in vitro digestion of forage corps. J. Brit. Grassl. Soc. 1963. 18. 2. 104. p.
8. *Feedstuffs.* Minneapolis, 1967. 39. köt. 10. sz. A sertés takarmánykeverékeinek javítása érdekében végzett kísérletek.

The effect of milling quality of concentrate mixtures on rearing performance of piglets

Fekete L.—Márai G.—Kovács F. L.—Mrs. Ravasz T.

University of Agriculture, Gödöllő

Summary

The effect of milling quality of concentrate mixtures on the appetite, daily weight gains and food conversion of earlyweaned piglets of 10 to 30 kg body weight in the battery postrearing period were studied.

From the experiments conducted it was concluded that both with pre-starter and starter feeds the best appetite, weight gain and food conversion were given by a particle size 1.2 to 1.4 mm.

Reducing the particle size that had been found optimal did not reduce appreciably the performance of rearing, however, it is advised to refrain from feeding too fine meals since the results of the investigation suggest that the finer the meal, the more severe oesophageal gastric ulcer syndrome develops in piglets.

A TAKARMÁNY BENTONITKIEGÉSZÍTÉSÉNEK HATÁSA A SERTÉS TERMELÉSÉRE, TAKARMÁNYÉRTÉKESÍTÉSÉRE ÉS VÁGÁSI EREDMÉNYÉRE

*Herold István—Szabó Péter—Csernus István—Kováts Károly—Koch Gyula—
Ilosvay Árpád*

Agrártudományi Egyetem, Debrecen, BIOGAL Gyógyszergyár, Debrecen,
Iparszerű Sertéshús-termelő Közös Vállalat, Budapest

Egyes üledékes kőzetek őrleményének jelentőségét a gazdasági állatok takarmányozásában az utóbbi évtizedben ismerte fel a tudomány. Ezek közé tartozik a hazánk egyes tájain bányászható bentonit is, mely nagy mennyiségű montmorillonitot tartalmazó kőzet. Hasznosságát speciális kristályrács szerkezete, kolloidális természete és számos hasznos elemet, többek között vasat tartalmazó volta adja meg. A szerves és a szervetlen anyagok egy részét kumulálja a táplálócatornában, majd annak élettanilag legalkalmasabb pontján leadja, kedvezően befolyásolja ezáltal a szervezet anyagforgalmát. A Ca- és Na-bentonit közül az utóbbi változat a hasznosabb, melyet egyre kiterjedtebben használnak fel a szarvasmarha-, a sertés- és a baromfitakarmány kiegészítésére.

A bentonit szerepét eddig inkább a kérődzők takarmányozásában vizsgálták. A tapasztalatok szerint sok abrakon és kevés szálas takarmányon tartott tehének tejtermelése és tejük zsírtartalma számottevően nőtt, ha a takarmányukat bentonittal egészítették ki. Hízó bikák is meghálálják abraktakarmányuk bentonitkiegészítését. Kedvezőnek találták a bentonitot a sav-bázis egyensúlyi zavarok megelőzésére. Egyes tapasztalatok szerint kedvezően befolyásolja a szervezet nitrogénforgalmát, növeli a nitrogénretenciót. A bendőben puffertást fejt ki. Hasznosnak bizonyult az eddigi vizsgálatok szerint a takarmány bentonitkiegészítése az egygyomrú állatok esetén is.

Saját vizsgálatok

A bentonit hatásának és optimális dózisának vizsgálatára kocákon, malacokon és hízó süldőkön végeztünk kísérleteket.

Első kísérletünkben, melyet két csoportba sorolt 20—20 vemhes kocán folytattunk, a kísérleti csoport tápját 8% bentonittal egészítettük ki. Az e tápot fogyasztó kocák a vemhesség 30—90. napja alatt nagyobb testtömeg-gyarapodást értek el a kontrollhoz képest, azonos nagyságú takarmányfejadag mellett. 90 nap után különbséget már nem tapasztaltunk a két csoport tömeggyarapodásában. A kísérleti kocák 3,5%-kal nagyobb alomszámot és 7,2%-kal nagyobb alomtömeget értek el fialáskor a kontrollegyedekhez képest. Vérük vastartalma a vemhesség 90. napján 4,3%-kal, a fialás előtti napon pedig 14,0%-kal volt nagyobb a kontrollénál (1. táblázat).

A kísérleti kocák egynapos ivadékaiban a vér hemoglobintartalma 22,0%-

1. táblázat

A takarmány bentonitkiegészítésének hatása a vemhes kocák egyes paramétereire

Csoportbeosztás (1)	n db	Fialáskori átlagos		A kocák vérének vastartalma a vemhesség (4)	
		alomszám, (2) db	egyedi malac-tömeg, (3) kg	90. (5)	114. (6)
napján, mg%					
Kísérleti (7)	20	9,75	11,9	213,0	223,5
Kontroll (8)	20	9,42	11,1	204,2	196,0
Eltérés a kontrollhoz képest (9)	absz. (10)	+0,33	+0,8	+8,8	+27,5
	rel. (%) (11)	+3,5	+7,2	+4,3	+14,0

The effect of bentonit supplementation on parameters of in-pig sows

groups (1), average litter size at farrowing (2), average weight of the litter at farrowing (3), iron content of the blood of sows (4), on day 90 of pregnancy (5), on day 114 of pregnancy (6), experimental group (7), control group (8), deviations from control (9), in absolute terms (10), in relative terms, % (11)

2. táblázat

A bentonitos takarmányt fogyasztó vemhes kocák egynapos ivadékaiknak egyes paramétereik

Csoportbeosztás (1)	A vizsgált malacok, ill. vérminták száma, db (2)	A vizsgált vér		
		hemoglobintartalma, mg% (3)	vörösvértest-száma, millió/ml (4)	fehérvérsejtszáma, ezer/ml (5)
Kísérleti (6)	30	10,65	4,65	10,48
Kontroll (7)	30	8,67	4,25	13,46
Eltérés a kontrolltól (8)	absz. (9)	+1,98	+0,20	-3,02
	rel. (%) (10)	+22,80	+4,70	-22,40

Effect of bentonit supplementation of sow feeds on blood parameters of 1-day-old piglets

groups (1), number of blood samples tested (2), hemoglobine content, erythrocyte count (4), leucocyte count (5), experimental group (6), control group (7), deviations from control (8), in absolute terms (9), in relative terms, % (10)

kal, a vörös vértetek száma 4,7%-kal nagyobb, a fehér véresejtek száma pedig 22,4%-kal kisebb volt, mint a kontrollállomány utódaiban (2. táblázat). A kísérleti malacok vérének és májának vastartalma, valamint vörösvértest-száma később is, választásig jóval magasabb volt a kontrollénál.

Második kísérletünkben 1:1 ivararányú választott malacok és süldők testtömeg-gyarapodását és takarmányértékességét vizsgáltuk a hizlalás végéig, három csoportban (3. táblázat). A két kísérleti csoport tápját 5, illetve 10% bentonittal egészítettük ki, a kontrollcsoport kiegészítést nem kapott. Egy-egy csoport 36 malacból állott. Száznapos korig a kontrollcsoportból hét, a két kísérleti csoportból pedig csak egy-egy malac hullott el. A kedvező eredmény jórészt a bentonittal kezelt malacok nagyobb vitalitásának köszönhető. Az átlagos napi testtömeg-gyarapodásban nem tapasztaltunk számottevő különbséget az egyes csoportok között. A takarmányfogyasztás a kontrollcsoportban volt a legnagyobb; 20,0, illetve 21,8%-kal nagyobb, mint a két kísérleti csoportban. A fajlagos takarmányfelhasználás 13,4 illetve 18,2%-kal a kísérleti malacállománynál volt jobb. Főleg a kisebb bentonitdózis mutakö-

zott kedvezőnek. A vér hemoglobintartalma és vörösvértest-száma 50 és 98 napos korban a nagyobb bentonitdózissal kezelt malacok esetén volt a legnagyobb, 10—20%-kal haladta meg a kontrollállományét.

A választott malacokon végzett kihasználási kísérletekben a fehérje, az ásványi anyag és némileg a zsír kihasználására is a kisebb, a nitrogénmentes kivonható anyag kihasználására pedig a nagyobb bentonitdózis volt kedvezőbb.

Harmadik kísérletünkben azonos fajtájú, korú és kezdő testtömegű hízó süldőkön végeztünk vizsgálatokat takarmányunk bentonitkiegészítésének hatására vonatkozóan (4. táblázat). A három süldőcsoport mindegyikébe 36 egyedet osztottunk be. Étvágy szerinti száraz darás, vályús etetést alkalmaztunk. A kontrollcsoport tápja bentonitkiegészítést nem kapott, ezzel szemben az egyik kísérleti csoport tápjába 5%, a másikéba 10% bentonitot kevertünk. A 200 napos korig végzett hizálás során a kontrollcsoportból három, a két kísérleti csoportból viszont csak egy-egy süldő hullott el. A kis adagú bentonitot fogyasztó csoport testtömeg-gyarapodása 3,0%-kal, a nagyobb bentonitdózisban részesült csoporté pedig 3,6%-kal haladta meg a kontrollét.

Legtöbb abrakot a kontrollcsoport fogyasztott egyedenként naponta, bár számottevő különbség e tekintetben a három csoport között nem volt.

A fajlagos takarmányfelhasználás a kísérleti csoportokban volt a legkedvezőbb. A kisebb bentonitdózisban részesült csoport 3,9%-kal, a nagyobb

3. táblázat

Bentonittal kiegészített takarmányt fogyasztó 30—100 napos választott malacok egyes paraméterei

	A takarmány bentonitkiegészítése(1)		
	0%	5%	10%
Induló csoportlétszám, db (2)	36	36	36
Kiesés, db (3)	7	1	1
Fajlagos abrakfogyasztás, kg (4)	2,69	2,20	2,29
Fajlagos k.-é.-fogyasztás, kg (5)	2,14	1,58	1,79
Fajlagos em.-feh.-fogyasztás, g (6)	381	309	350
A vér hemoglobintartalma 50 napos korban, mg% (7)	11,25	8,58	12,91
A vér vörösvértest-száma 50 napos korban, millió/ml (8)	4,66	4,25	4,91
A vér fehérvérsajt-száma 50 napos korban, ezer/ml (9)	12,00	12,16	12,00
A vér hemoglobintartalma 98 napos korban, mg%(10)	11,58	11,41	12,66
A vér vörösvértest-száma 98 napos korban, millió/ml (11)	5,08	4,66	6,16
A vér fehérvérsajt-száma 98 napos korban, ezer/ml (12)	12,00	12,60	11,41

Effect of bentonite supplementation of weaner's feed on parameters of growing pigs between 30-100 days of life
 bentonit supplementation of the feed (1), number of groups at the beginning of the experiment (2), losses in the period of the experiment (3), losses in the period of the experiment (3), F:CR (4), starch equivalent consumption for 1 kg body gain (5), digestible protein consumption for 1 kg body gain (6), hemoglobin content of the blood at 50 days of age (7), erythrocyte count at 50 days of age (8), leucocyte count of the blood at 50 days of age (9), hemoglobin content of the blood at 98 days of age (10), erythrocyte count of the blood at 98 days of age (11), leucocyte count of the blood at 98 days of age (12)

4. táblázat

Bentonittal kiegészített tápot fogyasztó hízó süldők egyes termelési paramétereit 80 és 200 napos kor között

	A takarmány bentonitkiegészítése (1)		
	0%	5%	10%
Induló csoportlétszám, db (2)	36	36	36
Kiesés, db (3)	3	1	1
Rá hizlalt tömeg, átlag napi, g/db (4)	533	548	542
Fajlagos tápfogyasztás, kg (5)	4,11	3,95	3,88
Fajlagos k.-é.-fogyasztás, kg (6)	3,26	2,93	2,87
Fajlagos em.-feh.-fogyasztás, g (7)	432	397	411

Effect of bentonit supplementation of pig diets on production parameters of fatteners between 80 and 200 days of age

identical with Table 3. (1-3), daily gain gms (4), FCR (5), starch equivalent consumption for 1 kg body mass gain (6), digestible protein consumption for 1 kg body gain (7)

5. táblázat

Bentonittal kiegészített takarmányt fogyasztó hízó süldők egyes termelési és vágási paramétereit

n db	A takarmány bentonitkiegészítése (1)		
	0%	5%	10%
Szalonnvastagság 80 kg testtömegben, ultrahanggal mérve, mm (2) 8—8	21,7	21,7	22,5
Fehéráruarány vágáskor, 88—90 kg testtömegben, % (3) 22—22	34,1	35,5	33,2
Vágási veszteség, % (4) 22—22	20,3	19,3	21,5

The effect of bentonit supplementation of pig diets on slaughter parameters of fatteners

bentonit supplementation of the diet (1), ultrasonic grading of back fat thickness at 80 kg body weight, mm (2), proportion of white parts at slaughter, 88-90 kg body weight (3), slaughter loss, % (4)

dózissal kezelt állomány pedig 6,6%-kal fogyasztott kevesebb tápot 1 kg testtömeg-gyarapodásra, mint a kontrollcsoport.

A fajlagos táplálóanyag-felhasználás ennél is kedvezőbb volt a kísérleti csoportokban, hiszen a bentonitkiegészítéssel számottevő mennyiségű táplálékenergiát és fehérjét takarítottunk meg. A fajlagos keményítőérték-felhasználás a kisebb bentonitkezelésben részesült csoport esetén 10,1%-kal, a nagyobb bentonitdózis esetén 11,5%-kal volt kisebb a kontrollhoz képest. A fajlagos fehérjefelhasználás is ehhez hasonlóan alakult.

80 kg testtömeg elérésekor csoportonként 8—8 emesüldőn ultrahangos szalonnvastagság-mérést végeztünk a mar, a hát és az ágyék tájékán, de számottevő eltérést a három csoport eredménye között nem tapasztaltunk (5. táblázat).

A hizlalás végén csoportonként 22 egyedén vágási vizsgálatra is sor került. A fehéráruarány a kísérleti csoportokban volt kedvezőbb, a csoportonkénti eltérés azonban nem volt számottevő. A vágási veszteség hasonlóképpen alakult. A vágóértékre mindenesetre a nagyobb bentonitdózis látszik kedvezőbbnek (5. táblázat).

Összegezve: a sertéstáp 5—10% bentonittal való kiegészítése feltétlenül ajánlható ismertett előnyei folytán, továbbá amiatt is, hogy jelentős mértékben csökkenti a sertéstartás önköltségét, mivel a takarmánykiegészítésre használt bentonit jóval olcsóbb (2700 Ft/t) a takarmánynál, melynek egy részét lecseréljük vele. Ez évi tízezer darab hizó sertés kibocsátása esetén 1—1,2 millió forint, a jobb takarmányértékesítés pedig kétmillió forint takarmányköltség-megtakarítást eredményez. Az évi teljes megtakarítás tehát 3—3,2 millió forint, ami 1 kg értékesített sertés önköltségét mintegy 3 forintra csökkenti.

Effect of bentonit supplementation on production, FCR and slaughter parameters of pigs

Herold I.—Szabó P.—Csernus I.—Kováts K.—Koch Gy.—Ilosvay Á.

Agricultural University, Debrecen, BIOGAL Pharmaceutical Works, Debrecen
and Mutual Enterprise of Pig Production, Budapest

Summary

The authors studied the effects of supplementation of pig feeds with bentonit (rock, containing monmorillonit) in experiments with in-pig sows, weaners and fatteners. Feed of the experimental sows was supplemented by 8% bentonit. Rations of the weaned pigs and fatteners contained 5 and 10% bentonit, respectively. Litter size and weight of the litter of experimental sows increased over the controls.

The experimental sows, weaners and fatteners had more erythrocytes and hemoglobin in the blood and less leucocytes than the controls. Rate of mortality decreased too. Pigs consumed less experimental feeds therefore feed conversion rate improved by 6.6—18.2%. Conversion rate of starch equivalent and utilisation rate of protein was even more favourable. There was no remarkable difference by ultrasonic grading, however the proportion of white parts was better in the experimental groups.

KORSZERŰ ÁLLATTERMELÉS ÉS HÚSMINŐSÉG

A mai húsfogyasztó, különösen ha idős, hajlamos arra, hogy a mai nagyüzemi marha-, sertés-, csirkehizlalókból („gyárakból”) származó húst megjelene, különösen íze, zamata alapján lebecsülje, a „régii jó világban” ismert hússal összehasonlításban. A hús mennyiségi növelése mellett (súly vagy a karaj, *M. longissimus dorsi* vastagsági méretei) a hús összetételbeli, minőségi mutatóinak is fontos szerepe van a szóban levő kérdés elbírálásában. Itt számtalan tényezőt kell vizsgálni. Ezekben az állattermelő nagyüzemekben a tartásmikroklima, a takarmányozás, a m² felületre jutó állatszámférőhely stb. általában, de különösen a stresszérzékeny állatok, pl. sertés esetében kétségtelenül a hús minőségét is érintő hatásokat hordoznak. Itt van még a belső (örökletes) tényezők sora. A szerző ezt az érdekes és lényeges gyakorlati konzekvenciákat is hordozó gondolkört vizsgálja. Kimutatja, hogy több esztendő összehasonlításában pl. sertésnél az általa vizsgált állományban növekszik az olyan húst adó állatok aránya, amelyeknél a halál utáni glikogenolízis gyorsabb a normálnál, ami nem stabil húsminőséget jelent, és ez a hús kémiai és érzékszervi minőségének romlására utal (stresszérzékenység, PSE-hús). A dolgozatban állatfajonként megy végig a gondolatsoron, és tárgyalja röviden a minőségromtó tényezőket. Az érdekes közleményhez két ábra és tíz táblázat tartozik, amelyek a húsrészek súlyadatait, részben kémiai jellemzőiket foglalják össze.

BIBL.: Zucker, H.: Die Fleischwirtschaft, 62. évf. 9. szám, 1982. szept. 1050—1061. old.

AGROKOMPLEX RENDSERŰ SERTÉSTELEPEN A KÜLÖNBÖZŐ KOR- ÉS HASZNOSÍTÁSI CSOPORTBA TARTOZÓ SERTÉSEK BÉLSÁR- ÉS VIZELETVIZSGÁLATA TRÁGYAGAZDÁLKODÁSI NÉZŐPONTBÓL

Debreczeni István—Izsáki Zoltán

Agártudományi Egyetem, Debrecen, Mezőgazdasági Főiskolai Kara, Szarvas

Magyarországon a korszerű technikai berendezésekkel ellátott, szakosított állattartó telepek építése az 1960-as években kezdődik. Ezekben a telepeken általában alom nélküli, vagy csekély almot használó állattartási technológia alakult ki. A bélsár és vizelet több-kevesebb takarítóvízzel keveredve mint folyékony halmazállapotú melléktermék hagyja el az istállót, az állattartó telepet és gyűlik össze rendszeresen több ezer köbméteres földmedrű tározókban.

Az állattenyésztésnek, az állattartásnak mellékterméke a hígtrágya. Ugyanakkor a mezőgazdasági termelés körforgalmában egy természetes anyag (nem szennyvíz), amelynek keletkezése és lebomlása is elvileg a biológiai egyensúly megzavarása nélkül végbemehet. Növényi táplálóanyag-tartalmánál, és annál fogva, hogy sem a talajra, sem a növényre nézve káros anyagokat nem tartalmaz, a szántóföldön trágyaként jól elhelyezhető, sőt jól hasznosítható.

A jelen esetben tekintsük át, hogy egy AGROKOMPLEX rendszerű sertéstelepen éves viszonylatban mekkora mennyiségben keletkezik a hígtrágya; mennyi az abban foglalt növényi táplálóanyag; és az adott hígtrágyakezelési, elhelyezési, hasznosítási módok mellett hogyan alakul az éves trágya-méreg. Mindezek során igen fontos szerepet kap a dolgozatban a különböző kor- és hasznosítási csoportra tartozó sertések bélsárának és vizeletének vizsgálati eredménye. Friss és megbízható alapadatok ezek, amelyek a jelenlegi korszerű tartásmód, takarmányozási gyakorlat, fajtaalkalmazás, és nem utolsósorban a nagy volumenű hűstermelés melletti körülmények között keletkezett bélsár és vizelet 17 alkotójára mutat paramétereket.

Anyag és módszer. A vizsgálatokat, méréseket a Kondorosi Egyesült Mezőgazdasági Termelőszövetkezet Agrokomplex rendszerű sertéstelepein végeztük. A telep melletti szántóterületen folytak hígtrágya-hasznosítási kísérleteink is az 1976—1980. évek között.

A sertéstelep 1971. évben épült, a betelepítés 1973-ig tartott és attól kezdve folyamatos a termelés. A vizsgálati időszak alatt zömében svéd lapály, kisebb arányban duroc és belga hampshire fajtákat tartottak. Az állatállomány létszáma kor- és hasznosítási csoportonként az év folyamán viszonylag szűk határok között ingadozik. Tenyészkan 32...36, tenyészkoca 1030...1070, előhasi koca 300...320, tenyészszüldő 260...280, malac 4470...4530, hízó szüldő 30 kilogrammig 1710...1750, hízó 31...100 kg között 5340...5400 db. Összesen tehát évi átlagban mintegy 13 ezer db sertés van jelen, amely 1598 számosállatnak felel meg. A telepítés után évente 15—16 ezer, majd az utóbbi években 19—20 ezer db hízó sertés kerül átadásra, vágásra.

A sertéstelepen keletkezett hígtrágya (bélsár és vizelet) növényi táplálóanyagainak számbavétele részben irodalmi, részben pedig a saját méréseink alapján történik. A szántóföldre öntözéssel kijuttatott hígtrágyában foglalt növényi táplálóanyag meghatározása saját méréseink eredménye.

A sertéstelepen keletkezett hígtrágyát, a telep melletti 28 m³ térfogatú átemelőakna fölé épített zagyszivattyú teljesítményével havonként három egymás után következő napon mértük. A hígtrágyában foglalt bélsár és vizelet mennyiségét Csaba et al. (2), Ridly (in Szabóné) (5) közléseivel történt egybevetés alapján naponta kilogrammban a következőkben vettük számba: tenyészkan bélsár 7,5, vizelet 7,8; tenyészkoca bélsár 5,0, vizelet 5,5; malac bélsár 0,6, vizelet 0,9; hízó szüldő bélsár 1,2, vizelet 1,8; hízó bélsár 3,2, vizelet 3,8.

A bélsár- és vizeletmintákat 1979. évben vettük. Kor- és hasznosítási csoportonként mintegy 3 számosállat létszámnak megfelelő db állatot (malacból 80, szüldőből 40, hízóból 20, vemhes kocából 10, szoptató kocából 10) tartottunk három hétig elkülönítve. A bélsár- és vizeletmintákat IX. 4., IX. 11., IX. 18. napokon a kora reggeli órákban gyűjtöttük, abból 1 kg átlagmintát zárt sötét üvegbe helyeztünk és hűtőtáskában azonnal a Bács megyei Állami Gazdaságok Társulása II. sz. Agrokémiai Laboratóriumába Kecskemétre szállítottuk, ahol vizsgálatát azonnal megkezdték. A fizikai vonatkozású vizsgálatokat a KGST vizsgálati módszerei szerint végeztük. Az összes nitrogént, tömény kén-savas feltárás után Parnass—Wagner desztillációval határozták meg. A K, Na lángfotometrikan;

míg a Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu AAS; és a P ammóniummetevanadátos módszerrel lett meghatározva. A táblázatban foglalt adatok a három nap vizsgálati eredményeinek az átlagát tartalmazzák.

A szántóföldre kiöntözésre került hígtrágyából 1976...1980. évek között évente 7...9 minta került vizsgálatra a fenti módon. Meg kell itt jegyezni, hogy a friss hígtrágya egy 12 800 m³-es földmedrű tározóba kerül, majd abból egy átereszen a viszonylag hígabb rész átfolyik egy 7400 m³-es tározóba s onnan felszíni csövezeteken jut a szántóföldre.

A vizsgálat eredménye. A különböző kor- és hasznosítási csoportba tartozó sertések bélsár- és vizelet vizsgálati eredményeit az 1., 2. táblázat tartalmazza. Az adatokból kitűnik, hogy a bélsár szárazanyag-, szervesanyag- és ásványi anyag tartalma a süldő, hizó, vemhes koca, szoptató koca esetében közel azonos. A malacoknál az ásványi anyag kevesebb. A vizelet esetében az tapasztalható, hogy a hizó és a vemhes koca vizelete valamivel több szárazanyagot tartalmaz a többihez viszonyítva.

A legfontosabb növényi táplálóanyagokat, a nitrogént, foszfort és káliumot tekintve az eltérések esetenként lényegesebbek. Pl. a malacbélsár NH_4^+ tartalma kétszeresénél is több mint az a hizó esetében. Ugyanakkor a bélsár foszfortartalma a hizónál jóval több a malachoz viszonyítva. Jelentősen kevesebb a szoptató kocák bélsárában a foszfor és a kálium a vemhes kocák bélsárában talált mennyiségekhez viszonyítva. Ez utóbbi vonatkozik a vizeletre is. Kevesebb a szoptató kocák vizeletében a foszfor és kálium a vemhes kocák vizeletéhez viszonyítva.

Feltűnő, hogy a friss vizelet NH_4^+ tartalma kevesebb mint a bélsáré valamennyi kor- és hasznosítási csoportba tartozó sertésnél. A vizeletben levő „keves” ammónium *Tangl (6)* professzor szerint a vese szintetikus munkája által képződik s nem karbamidszármazék.

A sertéshígtrágya növényi táplálóanyag szempontjából fontos elemei, mint a Ca, Mg, (Na), Fe, Mn, Zn, Cu számottevő mennyiségben a bélsárban található.

A különböző kor- és hasznosítási csoportba tartozó sertéseknél az 1 állat napi bélsár + vizelet mennyiségében foglalt növényi táplálóanyagokat és egyéb mutatókat a 3. táblázat tartalmazza. Amennyiben az egy napi bélsár + vizeletben foglalt együttes növényi táplálóanyag közül a legfontosabbakat kiemeljük és annak mennyiségét 100 értéknek vesszük, akkor a bélsárra jutó hányada a vemhes koca és hizó esetében a következők:

1. táblázat

Különböző kor- és hasznosítási csoportba tartozó sertések bélsárának vizsgálati eredménye mg/kg (Kondoros 1979)

Alkotók (1)	Malac (2)	Süldő (3)	Hizó (4)	Vemhes koca (5)	Szoptató koca (6)
1. Száraz. (7)	540 600	504 200	502 700	531 400	539 300
2. Szervesa. (8)	503 400	451 100	441 700	468 600	479 290
3. Hamu (9)	37 200	53 100	61 000	62 800	60 010
4. Összes N (10)	10 933	10 367	10 733	10 867	9 833
5. NH_4^+	1 588	1 130	615	995	980
6. NO_3^-	519	597	355	334	374
7. P	783	993	1 181	1 340	867
8. (P_2O_5)	1 794	2 275	2 706	3 070	1 986
9. K ⁺	3 451	2 341	3 027	3 802	2 108
10. (K_2O)	4 157	2 820	3 646	4 580	2 539
11. Ca	3 917	4 790	6 190	5 323	4 800
12. Mg	1 913	2 913	3 560	3 497	3 090
13. Na	570	407	410	630	523
14. Fe	832	782	802	494	823
15. Mn	58	100	143	151	139
16. Zn	131	147	168	184	190
17. Cu	54	42	48	33	52

Analytical results of faeces of pigs of different age and different purpose

ingredients (1), piglet (2), growing pigs (3), fatteners (4), in-pig sows (5), suckling sows (6), dry matter (7), organic matter (8) ash (9), total Nitrogen (10).

2. táblázat

Különböző kor- és hasznosítási csoportba tartozó sertések vizeletének vizsgálati eredményei mg/kg (Kondoros 1979)

Alkotók (1)	Malac (2)	Süldő (3)	Hízó (4)	Vemhes koca (5)	Szoptatós koca (6)
1. Száraz. (7)	8267	8300	12 833	13 233	10 467
2. Szerves. (8)	5634	5233	8 233	7 773	6 167
3. Hamu (9)	2633	3067	4 600	4 466	4 300
4. Összes N (10)	3180	2780	3 363	5 416	4 013
5. NH ₄ ⁺	251	202	195	360	378
6. NO ₃ ⁻	158	96	114	170	156
7. P	534	196	402	601	183
8. (P ₂ O ₅)	1223	449	921	1 377	419
9. K	670	1176	1 165	1 590	1 278
10. (K ₂ O)	807	1417	1 399	1 915	1 539
11. Ca	227	193	177	180	193
12. Mg	173	127	147	180	200
13. Na	197	783	930	1 160	707
14. Fe	9,3	10,3	9,7	8,6	10,3
15. Mn	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
16. Zn	0,9	1,3	1,2	1,0	1,0
17. Cu	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2
18. pH	7,2	7,5	7,0	6,8	6,8

Analytical results of urine of pigs of different age and different purpose

identical with Table 1. (1—10).

3. táblázat

Különböző kor- és hasznosítási csoportba tartozó sertéseknél 1 állat napi bélsár + vizelet mennyiségében foglalt egyes alkotók gramm (Kondoros 1979)

Alkotók (1)	Tenyészkan (2)	Tenyézsüldő (3)	Előhási koca (4)	Vemhes koca (5)	Szoptatós koca (6)	Malac (7)	Hízó süldő 30 kg-ig (8)	Hízó 30... 100 kg (9)
1. Száraz. (10)	4088,7	2566,7	3281,0	4363,7	4403,4	331,8	620,0	3314,0
2. Szerves. (11)	3582,9	2284,3	2872,9	3823,3	3886,8	307,1	550,8	3101,3
3. Hamu (12)	505,8	282,4	408,1	540,4	516,6	24,7	69,2	212,7
4. Összes N (13)	123,7	67,1	103,1	133,0	112,8	9,4	17,4	47,1
5. NH ₄ ⁺	18,1	6,8	8,5	11,0	11,1	1,2	1,7	2,7
6. NO ₃ ⁻	3,8	3,5	3,2	4,1	4,3	0,5	0,9	1,5
7. P	14,7	6,1	12,2	15,8	8,5	0,9	1,5	5,3
8. (P ₂ O ₅)	33,7	14,0	28,0	36,2	19,5	2,1	3,4	12,1
9. K	40,9	18,2	33,9	43,9	27,7	2,7	4,9	14,1
10. (K ₂ O)	49,3	21,9	40,8	52,9	33,4	3,3	5,9	17,0
11. Ca	41,3	25,1	33,2	44,1	39,7	2,6	6,1	20,5
12. Mg	27,6	15,3	22,3	29,5	26,4	1,3	3,7	11,9
13. Na	13,8	6,3	11,9	14,9	10,2	0,5	1,9	4,8
14. Fe	3,8	4,0	3,1	4,0	6,6	0,5	1,0	2,6
15. Mn	1,1	0,5	0,9	1,2	1,1	0,0	0,1	0,4
16. Zn	1,4	0,7	1,1	1,5	1,5	0,1	0,2	0,5
17. Cu	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,0	0,1	0,2

Daily amounts of components in the faeces and urine of pigs of different age and different purpose, g/animal

item (1), boar (2), breeding gilt (3), primiparous sow (4), lactating sow (6), piglet (7), weaners up to 30 kg (8), fattener between 30 and 100 kgs of body weight (9), dry matter (10), organic matter (11), ash (12), total Nitrogen (13).

	vemhes kocáknál	hízóknál
nitrogén (N)	65	73
foszfor (P)	68	71
kálium (K)	69	69
kalcium (Ca)	96	97
vas (Fe)	99	97
cink (Zn)	98	99
mangán (Mn)	100	100

Az áttekintésből világosan kitűnik, hogy a növénytáplálkozás nézőpontjából legfontosabb tápelemek a bélsárban találhatóak zömmel.

A sertéstelep melletti földmedrű tározóból szántóföldre jutó hígtrágya növényi táplálóanyagainak tartalmát a 4. táblázat mutatja. Az ismertetett körülmények folytán nyilván szerényebb értéket mutat, hiszen felhívul a takarítóvízzel és a földmedrű tározóban jelentős a kiüledett mennyiség is. Lényegét tekintve azonban egyezik *Koriath et al. (4) és Ocskó (in Abrahám (1))* devágó vizsgálati eredményeivel.

A keletkezett hígtrágya mennyisége az év folyamán változó. Naponta átlagosan az egyes hónapokban a következő: I., II. = 170 m³; III., IV. = 216 m³; V., VI., VII., VIII. = 240 m³; IX., X. = 230 m³; XI. = 190 m³; XII. = 180 m³. Évente átlagosan naponta kerekén 214 m³ hígtrágya keletkezik, amely 1 évben összesen 78 110 köbmétert tesz ki. A bélsár + vizelet mennyisége 27 264 m³, a hozzájutó víz tehát 50 846 m³. Így egy rész bélsár + vizelethez 1,86 szoros vízmennyiség jut. *Fehér (3)* Alajos körültekintő vizsgálódás után sertéstelepeken 1 : 2,5 hígítási aránnyal számol. Így esetünkben egy víztakarékos technológiáról beszélhetünk.

A sertéstelep részleges hígtrágyamérlegét az 5. táblázat tartalmazza. Ebben szerepel az évente keletkezett — szántóföldre kijuttatott — és a tározóban kiüledett legfontosabbnak ítélt alkotók mennyisége.

A hígtrágya szántóföldi elhelyezése az üzemben folyamatos. Évente 65...75 ha kukoricát általában májustól szeptemberig mélybarázdásan sertéshígtrágyával öntöznék. A hígtrágyaadag átlago-

4. táblázat

Földmedrű tározóban 2—3 hónapi állás után öntözésre használt sertéshígtrágya vizsgálati eredménye mg/kg (Kondoros 1976...1980)

Alkotók (1)	1976	1977	1978	1979	1980	1976... 1980 átlag (2)
1. Szárazsa. (3)	5597	7480	8353	5996	6466	6777
2. Szervesa. (4)	2022	4721	4862	3066	3635	3661
3. Hamu (5)	3525	2759	3481	2930	2826	3116
4. Összes N (6)	1227	1257	1307	1278	1223	1258
5. NH ₄ ⁺	982	1193	877	973	1048	1015
6. NO ₃ ⁻	56	83	49	72	95	71
7. P	201	197	150	162	182	178
8. (P ₂ O ₅)	461	451	344	371	417	408
9. K	542	714	807	678	661	680
10. (K ₂ O)	653	860	972	817	796	819
11. Ca	27	31	43	33	24	32
12. Mg	53	29	65	47	56	50
13. Na	360	654	742	538	417	542
14. Fe	13,5	6,7	10,8	10,5	8,4	10,0
15. Mn	0,8	0,4	1,1	1,3	0,5	0,8
16. Zn	3,2	1,7	2,0	2,6	1,6	1,9
17. Cu	0,3	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5
18. pH	7,7	7,0	7,5	7,6	7,7	7,5

Analytical results of liquid manure used for irrigation after 2—3 months of storage in soil bottomed ponds components (1), average (2), dry matter (3), organic matter (4), ash (5), total Nitrogen (6).

5. táblázat

A Kondorosi Egyesült Mezőgazdasági Termelőszövetkezet AGROKOMPLEX rendszerű sertéstelepnének éves higrágyamérlege a növényi táplálóanyagok alapján kg (Kondoros 1979)

Alkotók (1)	Bélsárban és vizeletben keletkezik (2)	Öntözéssel szántóföldre jut (3)	Különbség, mely a tározóban kiülepszik (4)
1. Száraz. (5)	9 787 017	406 620	9 380 397
2. Szervesa. (6)	9 300 590	219 660	8 783 930
3. Hamu (7)	783 427	186 960	596 467
4. Összes N (8)	185 654	75 480	110 174
5. NH ₄ ⁺	14 428	60 900*	—
6. NO ₃ ⁻	6 693	4 260	2 433
7. P	19 633	10 680	8 953
8. (P ₂ O ₅)	44 981	24 469	20 512
9. K	55 024	40 800	14 224
10. (K ₂ O)	66 282	4 915	61 367
11. Ca	71 107	1 920	69 187
12. Mg	42 882	3 000	39 882
13. Na	18 377	32 520**	—
14. Fe	9 372	600	8 772
15. Mn	1 453	48	1 405
16. Zn	2 054	114	1 940
17. Cu	636	30	606

* A növekedés karbamid származék. (9)

** A növekedés a takarítóvizből származik. (10)

Annual liquid manure balance of the AGROKOMPLEX pig unit of the Kondoros Co-Operative farm on basis of amount of plant nutrients

components (1), involved in the faces and urine (2), irrigated over ploughing lands (3), difference which sediments in the pond (4), dry matter (5), organic matter (6), ash (7), total amount of Nitrogen (8), increase due to urea (9), increase due to cleansing water (10).

san 500 m³/ha. Ősszel és télen 45...50 ha rozsos-szöszösbükköny vagy búzás-pannonbükköny vetésre öntözik esőszerűen a higrágyát, 30 mm-es adaggal. Amikor az őszi keveréktakarmányt májusban letakarítják, utána silókukoricát vetnek, amelyet 20 mm-es adaggal esőszerűen megöntöznek. A nevezett kultúrákra évente és átlagosan 120 hektár területre, kereken 60 ezer m³ higrágya kerül elhelyezésre. Ez a munka Szabó Imre öntöző szakmérnök irányításával igen gazdaságos módon (műtrágya-megtakarítás) évek óta tökéletesen szervezeten folyik.

A sertéstelep trágyamérlege azt mutatja, hogy az adott elhelyezési, hasznosítási mód mellett évente számottevő a kiülepedés — noha az a bomlási veszteséggel valamelyest csökken —, telítődnek a földmedrű tározók. A higrágyaelhelyezésnek hatékonyabb módját kell keresni.

IRODALOM

1. *Ábrahám L.*: A szerves trágyák kezelése és felhasználása. Mezőgazdasági Könyvkiadó. Budapest 1980. 114 p.
2. *Csaba L. et al.*: Hígtrágya-hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1978. 291. p.
3. *Fehér A.*: A szakosított állattenyésztő telepeken keletkező hígtrágya öntözés útján történő hasznosításának hatása a telepek termelésének jóvedelmezőségére. Állattenyésztés 1979. Tom. 28. No 3. 229—237. p.
4. *Koriath, H. et al.*: Güllewirtschaft-Güllendungung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag. Berlin. 1975. 272 p.
5. *Szabó L.-né*: A hígtrágya környezetkárosító hatása és a környezetvédelmi lehetőségek. „Hígtrágya kezelése és mezőgazdasági hasznosítása” tudományos konferencia, Budapest 1976. 5. füzet 28 p.
6. *Tangl H.*: Háziállatok élettana. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest 1956. 447 p.

Examination of faeces and urine of pigs of different ages and purpose in an AGROKOMPLEX pig unit from point of view of manure handling

Debreczeni I.—Izsáki Z.

Agricultural Faculty of the Agricultural University of Debrecen, Szarvas

Summary

The authors examined the plant nutrients of liquid manure produced in the AGROKOMPLEX pig unit of Kondoros Co-Operative Farm and studied the constituents of faeces and urine of pigs of different ages and purpose. Following conclusions were drawn:

1. Daily quantity of plant nutrients in the faeces and urine of pigs in terms of Nitrogen, Phosphorus and Potassium was 318.3, 33.7 and 94.3 gms, respectively calculated for 500 kgs live weight.
2. The average Livestock Unit (500 kgs weight) in this particular pig unit was 1598 which produced 214 m³ and 78 110 m³ liquid manure daily and annually, respectively. Therefore the annual N, P and K output of the pig unit was 186, 20 and 55 metric tonnes, respectively.
3. Partially sedimented liquid manure from soil bottomed manure ponds is used for irrigation round the year. Sixty-thousand cubic meter liquid manure is sprinkled over 120 ha arable land annually. This quantity represents 75, 11 and 41 metric tonnes of N, P and K, respectively.
4. Disposal of liquid manure of an AGROKOMPLEX pig unit of medium size requires 250—300 hectares of arable land, provided careful irrigation is used.

EXTRAHÁLT SZÓJADARA HELYETTESÍTHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA CANOLA—00-S REPCEDARÁVAL HÚSCSIRKE TAKARMÁNYÁBAN

Tóth Márton—Halmágyiné Valter Teréz—Slinger, S. J.—Csonka László—
Szép Péterné

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő
University of Guelph, Ontario

Célkitűzés és a vizsgált kérdés állása

Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság Fehérje Program Iroda megbízásából, valamint az ÁTK kutatási terveinek megfelelően kísérleteket végeztünk annak megállapítására, hogy a Kanadából importált Canola extrahált repcedara milyen mértékben használható húscsirke takarmányozásában. Alkalmazható-e az extrahált szójadara részleges vagy teljes kiváltására anélkül, hogy a nevelési eredményeket károsan befolyásolná.

A vizsgálatokat az OKKFT—A/14. célprogram keretében az OMF—FPI támogatásával végeztük.

Az extrahált darák közül egyre nagyobb jelentősége van a repcének. Ennek egyrészt az a magyarázata, hogy a növénynevesítőket olyan új hibrideket hoztak létre, amelyek már kevés toxikus anyagot (tannin, izotiocianát, 5-vinil-2-tio-oxazolidon stb.) tartalmaznak. Másrészt a modern feldolgozási módszerek is csökkentik ezeknek az élettanilag káros anyagoknak a mennyiségét.

A szerzők véleménye megoszlik arról, hogy hány százalékban lehet húscsirkék tápjába keverni az extrahált repcedarát. 5—20% mennyiségben ajánlják, attól függően milyen repcehibridről van szó, és milyen volt a dara feldolgozása. Számos közlemény jelent meg a takarmányozási értékéről, valamint arról, milyen energia és szintetikus aminosav- (főleg lizin- és metionin-) kiegészítést kell al-

1. táblázat

Indító-nevelő tápok százalékos összetétele az I. kísérletben

	Indító tápok (1)					Nevelő tápok (2)				
	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
búza (3)	9,17	7,47	5,77	4,14	2,50	7,45	6,55	5,65	3,90	2,15
kukorica (4)	47,00	46,50	46,00	46,00	46,00	57,20	56,60	56,00	56,00	56,00
ucernaliszt, I. o. (5)	3,00	2,50	2,00	1,25	0,50	2,40	1,70	1,00	0,50	—
extr. szójad. (48%) (6)	32,00	24,50	17,00	9,50	2,00	25,60	19,60	13,60	7,60	1,60
extr. canola repced. (7)	—	7,00	14,00	21,00	28,00	—	5,50	11,00	17,00	23,00
halliszt, 70%-os (8)	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80
húsliszt, 62%-os (9)	1,00	1,75	2,50	3,25	4,00	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40
extr. gyapotmag (10)	—	0,50	1,00	1,50	2,00	—	0,50	1,00	1,50	2,00
zsirpor (11)	2,00	3,50	5,00	6,00	7,00	1,60	3,00	4,40	5,20	6,00
mész (12)	1,50	1,25	1,00	0,88	0,75	1,20	1,00	0,80	0,72	0,65
ÁP. 13	1,20	1,03	0,85	0,67	0,50	1,30	1,15	1,00	0,88	0,75
só (14)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Guelph premix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-metionin, 20%-os	0,38	0,25	0,13	0,06	—	0,20	0,15	0,10	0,05	—
Összesen (15):	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Percentual composition of starter and grower feeds in the 1st experiment

starter feeds (1), grower feeds (2), wheat (3), corn (4), alfalfa meal 1st class (5), extr. soya bean meal, 58% (6), extr. canola rape seed meal (7), fish meal, 70% (8), meat meal, 62% (9), extr. cotton seed (10), fat powder (11), limestone (12), Psupplement (13), salt (14), all (15)

2. táblázat

Indító-nevelő tápok százalékos összetétele a II. kísérletben

	Indítótápok (1)					Nevelőtápok (2)				
	11.	12.	13.	14.	15.	11.	12.	13.	14.	15.
búza (3)	12,00	10,60	8,40	7,10	5,95	36,00	8,98	7,95	5,95	4,00
kukorica (4)	52,00	50,20	47,00	46,50	46,00	33,00	55,00	54,00	54,00	54,00
lucernaliszt, I. o. (5)	1,00	0,50	—	—	—	—	0,70	—	—	—
extr. szójad., 48%-os (6)	21,40	16,10	10,80	5,40	—	18,20	15,60	10,40	5,20	—
extr. canola rep- ced. (7)	—	7,30	14,50	20,80	27,00	—	5,20	10,40	15,80	21,20
hallsiszt, 70%-os (8)	2,50	3,40	4,25	4,50	4,75	2,00	2,25	3,00	3,30	3,50
húsliszt, 62%-os (9)	2,50	2,90	3,20	3,60	4,00	—	2,10	3,00	3,20	3,50
élesztő (16)	0,90	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—
extr. gyapotmag (10)	—	—	2,50	2,75	3,00	—	1,00	2,00	2,70	3,50
zsirpor (11)	3,00	4,50	6,00	6,50	7,00	5,00	4,85	6,00	6,80	7,50
ÁP. 13	1,30	1,40	1,50	1,25	1,00	1,50	1,25	1,00	0,90	0,75
mész (12)	1,80	1,30	0,75	0,65	0,50	1,50	1,25	1,00	0,95	0,90
só (14)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,30	0,27	0,25	0,25	0,25
mabró premix	0,50	—	—	—	—	0,50	—	—	—	—
Guelph premix	—	0,50	0,50	0,50	0,50	—	0,50	0,50	0,50	0,50
metionin, 20%-os	0,40	0,25	0,10	0,05	—	1,20	0,70	0,20	0,15	0,10
lizin, 20%-os	0,40	0,35	0,30	0,20	0,10	0,80	0,35	0,30	0,30	0,30
Összesen (15):	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Percentual composition of starter and grower feeds in the 2nd experiment

identical with Table 1. (1–15), yeast (16)

3. táblázat

Indító-nevelő tápok számított táplálóanyag-tartalma az I. kísérletben

	Nyers- fehérje, % (2)	ME, MJ/kg (3)	Ca, % (4)	Szerve- len P, % (4)	Metio- nin, %	Cisztin, %	Lizin, %	Argi- nin, %	Tripto- fán, %	Treo- nin, %
Indítótápok (1)										
1.	23,26	11,90	1,04	0,39	0,49	0,37	1,34	1,60	0,31	0,52
2.	23,30	2,03	0,99	0,40	0,49	0,36	1,33	1,55	0,30	0,62
3.	23,34	12,17	0,94	0,41	0,49	0,35	1,32	1,49	0,29	0,71
4.	23,36	12,28	0,93	0,42	0,49	0,35	1,31	1,44	0,29	0,80
5.	23,39	12,39	0,92	0,43	0,50	0,34	1,30	1,38	0,28	0,89
Nevelőtápok (5)										
1.	20,36	12,24	0,90	0,38	0,41	0,32	1,12	1,38	0,26	0,50
2.	20,25	12,35	0,85	0,39	0,42	0,28	1,11	1,33	0,26	0,57
3.	20,14	12,45	0,80	0,39	0,42	0,27	1,09	1,28	0,26	0,64
4.	20,17	12,50	0,80	0,39	0,43	0,27	1,08	1,24	0,25	0,72
5.	20,20	12,55	0,80	0,40	0,44	0,30	1,07	1,20	0,24	0,79

Calculated nutrient content of starter and grower feeds in the 1st experiment

starter feeds (1), crude protein (2), metabolizable energy (3), anorganic Phosphorus (4), grower feeds (5)

kalmazni etetésekor. *Bergner, H.*, 1970, 1972, *Rao, P. V.*, 1972, *Skotnicki, J.*, 1972, *March, B. E.*, 1973, 1977, 1978, *Jeroch, H.*, 1973, *Kuchta, M.*, 1974, *Olomu, J. M.* 1974, *Bayley, H. S.*, 1975, *Vogtmann, H.*, 1975, *Payne, C. G.*, 1976, *Clement, M.*, 1977, *Kramer, J. K. G.*, 1977, *Bock, H. D.*, 1978, *Halloran, H. R.*, 1979.

Eredmények

Két párhuzamos kísérletben Hybro húscsirkeállományokat mély almon, tizfűlkés, takarmány-folyosós kísérleti ólakban helyeztünk el. Egy-egy fűlkébe 350 állatot telepítettünk, 50—50%-os ivararányban. A kísérlet során a variánsok elrendezése véletlenszerű volt. A kezeléseket párhuzamosan ismételtük, egy-egy ismétlés az istálló jobb, ill. bal oldalára került. Az azonos kezelések adatait összevontan adjuk meg.

A kísérleti csoportok az indítótápot 25 napos életkorig morzsázottan kapták, majd a kísérlet befejezéséig a nevelőtápot 3 mm-es szemcseméretű granulátum formájában. Az indító-nevelő tápok százalékos összetételét az 1. és 2. táblázatban adjuk meg, a tápok számított táplálóanyag-tartalmát a 3. és 4. táblázatban. Az I. kísérletben az 1. csoport volt az ellenőrző, a II. kísérletben a 11. csoport.

A felhasznált extrahált Canola repcedara 37% nyersfehérjét tartalmazott és 8470 kJ/kg meta-

Indító-nevelő tápok számított táplálóanyag-tartalma a II. kísérletben

4. táblázat

	Nyersfehérje, % (2)	ME, MJ/kg (3)	Ca, %	Szervetlen P, % (4)	Metionin, %	Cisztin, %	Lizin, %	Arginin, %	Triptofán, %	Treonin, %
Indítótápok (1)										
11.	20,10	12,46	1,20	0,45	0,45	0,32	1,18	1,31	1,26	0,51
12.	21,10	12,42	1,00	0,44	0,45	0,33	1,20	1,32	1,26	0,60
13.	22,00	12,38	0,87	0,42	0,46	0,33	1,22	1,32	1,26	0,69
14.	22,00	12,38	0,87	0,42	0,46	0,33	1,21	1,32	1,26	0,78
15.	22,00	12,38	0,88	0,41	0,47	0,32	1,20	1,31	1,26	0,86
Nevelőtápok (5)										
11.	18,00	12,29	1,04	0,41	0,57	0,29	1,04	1,20	0,23	0,46
12.	18,70	12,46	0,97	0,42	0,50	0,30	1,05	1,16	0,23	0,54
13.	19,50	12,65	0,90	0,42	0,43	0,30	1,07	1,12	0,23	0,62
14.	19,40	12,65	0,90	0,41	0,42	0,29	1,04	1,17	0,22	0,67
15.	19,30	12,66	0,90	0,39	0,41	0,28	1,00	1,22	0,22	0,72

Calculated nutrient content of starter and grower feeds in the 2nd experiment

identical with Table 3. (1-5)

5. táblázat

Átlagos testtömeggyarapodás és fajlagos takarmányfelhasználás összesített adatai

Csoportok (1)	Átlagos testtömeg (2)				Fajlagos takarmányfelhasználás (8)	
	25 napos korban kakas+jérce, g (3)	49 napos korban (4)			25 napos korban, kg/kg (9)	49 napos korban, kg/kg (10)
		kakas, g (5)	jérce, g (6)	kakas+jérce, g (7)		
I. kísérlet (11)						
1.	690	2086	1705	1878	1,69	2,42
2.	675	2101	1671	1872	1,73	2,48
3.	661	2139	1634	1871	1,78	2,41
4.	674	2032	1670	1842	1,74	2,55
5.	655	2008	1611	1788	1,79	2,45
II. kísérlet (12)						
11.	668	1962	1593	1756	1,85	2,47
12.	691	2055	1702	1860	1,80	2,38
13.	699	2143	1708	1905	1,76	2,26
14.	691	2032	1668	1830	1,81	2,36
15.	655	1887	1642	1762	1,94	2,46

Global data of average body gain and feed conversion rate

groups (1), average body gain (2), at 25 days of age, pullets + cocks (3), at 49 days of age (4), cocks (5), pullets (6) + pullets (7), feed conversion rate (8), at 25 days of age (9), at 49 days of age (10), 1st experiment (11), 2nd experiment (12)

6. táblázat

**Eltérő szója-repce (Canola—00) tartalmú húscsirketápokkal elért testtömeg-gyarapodási
eredmények biometria értékelése
($t=1,96 P_{5\%}$ -os valószínűségi szinten)**

Szója	Repce	Kapott t-érték (2)	SzD $P_{5\%}$ on	$\bar{x}_1 - \bar{x}_n$	Szignifikancia-szint (3)
aránya, % (1)					
<i>I. kísérlet</i>					
28,80 (kontroll)	0	—	—	—	—
22,05	6,25	-0,15	$\pm 28,2$	-2,1	Nincs szignif. különbség (4)
15,30	12,50	4,02	$\pm 28,8$	59,1	Szignif. különbs. kontroll javára (5)
8,55	19,00	3,84	$\pm 28,6$	56,1	Szignif. különbs. kontroll javára (5)
1,80	25,25	6,21	$\pm 29,6$	93,7	Szignif. különbs. kontroll javára (5)
<i>II. kísérlet</i>					
21,15 (kontroll)	0	—	—	—	—
15,85	6,25	-6,79	$\pm 28,6$	-99,1	Szign. különbs. kísérleti javára (6)
10,60	12,45	-6,44	$\pm 29,2$	-95,9	Szign. különbs. kísérleti javára (6)
5,30	18,30	-4,97	$\pm 29,8$	-75,5	Szign. különbs. kísérleti javára (6)
0	24,10	0,45	$\pm 30,2$	6,9	Nincs szignif. különbség (4)

Statistical analysis of body gain of broilers fed on diets containing different amounts of soya bean meal and rape seed meal (Canola—00). ($t=1.96 P...$ probability level)

proportion of soya bean meal to rape seed meal, % (1), t value obtained (2), level of significance (3), no significant difference (4), significant difference in favour of the control (5), significant difference in favour of the experimental groups (6)

7. táblázat

Organoleptikus bírálat összesített adatai

Bírálati szempontok (1)	Csoportok (2)									
	1.	2.	3.	4.	5.	11.	12.	13.	14.	15.
	<i>I. kísérlet (3)</i>					<i>II. kísérlet (4)</i>				
Izmoltság, különös tekintettel a comb- és mellhúsrá (5)										
Adható pontszám: (6) 1—10	8,3	8,8	7,3	7,6	7,3	7,5	8,3	8,4	7,9	8,0
Bőr színe (7)										
Adható pontszám: (6) 1—5	4,5	4,6	3,9	3,9	3,1	2,5	4,6	3,9	4,4	4,8
Általános benyomás (8)										
Adható pontszám: (6) 1—10	8,2	8,2	7,0	6,9	6,6	6,2	8,2	7,4	7,8	7,9
Átlag: (9)	7,0	7,2	6,1	6,1	5,7	5,4	7,0	6,6	6,7	6,9
Rághatóság (10)										
Adható pontszám: (6) 1—5	4,6	4,3	4,3	3,9	3,9	4,1	4,2	3,9	3,7	3,6
Íz										
Adható pontszám: (6) 1—5										
mellhús (11)	4,6	3,8	3,8	4,0	4,2	4,3	4,2	4,3	4,0	3,8
leves (12)	4,1	3,4	3,7	3,9	4,1	4,1	4,0	4,4	4,0	3,9

Global data of organoleptic examinations

judging items (1), groups (2), 1st experiment (3), 2nd experiment (4), muscularity with special respect to legs and breast (5) score ranges 1—10 (6), colour of the skin (7), general impression (8), average (9), tenderness (10), breast (11), bouillon (12)

bolizálható energiát. Szárazanyagra vonatkoztatott ITC- (izotiocianát-) tartalma 0,053%, VTO- (5-vinil-2-tio-oxazolidon-) tartalma 0,060%, tehát igen jó minőségű.

Takarmányváltáskor, 25 napos korban és a kísérlet zárásakor, 49 napos korban egyedi mérlegelést végeztünk. Ezzel párhuzamosan visszamértük a megmaradt takarmányt, és meghatároztuk a fajlagos takarmányfelhasználást. Az erre vonatkozó adatok az 5. táblázatban találhatók.

Az adatokból megállapítható, hogy az I. kísérletben a szójatartalom csökkenésével párhuzamosan az átlagos testtömeg egyre kisebb.

A II. kísérletben viszont 25—50—75%-os helyettesítés esetén — mind 25 napos, mind 49 napos korban — az átlagos testtömeg nagyobb, mint az ellenőrző csoporté. Alacsonyabb értéket csak teljesen szójamentes táp etetésekor kaptunk.

A fajlagos takarmányfelhasználást tekintve lényeges különbségek nem voltak az egyes kezelések között.

Az átlagos értékesítési tömegre vonatkozó adatok biometriai értékelését a 6. táblázat tartalmazza.

Az I. kísérletben az 1. és 2. csoport között a különbség nem szignifikáns, a 3., 4. és 5. csoportokban a szignifikáns különbségek az ellenőrző csoport javára biztosítottak. A II. kísérletben az extrahált szójadarának 25—50—75%-os helyettesítésekor az átlagos értékesítési tömegben elért különbségek szignifikánsak. Nincs különbség abban az esetben, ha a szójadarat teljes egészében helyettesítjük repcedarával.

Figyelemmel kísértük a nevelés során fellépő fejlődési rendellenességeket. Az extrahált repcedarát nagyobb százalékban etetve, magasabb lett az elhullás, és több lábdeformáció alakult ki. Ennek egyik valószínű oka a Ca-szint csökkenése lehet.

A kísérlet végén organoleptikus bírálat céljából — a fülke átlagos testtömegnek megfelelően — két-két jércét, tehát kezelésként négy állatot vettünk ki. A küllemi bírálat során a vágott áru izmoltságát (főként mell- és combzsmait) és a bőr színét vizsgáltuk.

Kezelésként négy jérce mellhúsából a bőr eltávolítása után, a rághatóság és az íz megállapítása céljából főzőpróbát végeztünk. A mellhús izelése mellett a leves izét is bíráltuk. A 7. táblázatban az organoleptikus bírálat adatait közöljük. A kísérleti csoportok értékei nem rosszabbak, mint az ellenőrző csoportoké. Ez vonatkozik a mell rághatóságára és ízére, valamint a húsvés ízére is.

Üzemi kísérleteket Canola repcedarával nem tudtunk végezni, a további vizsgálatokat modell-, ill. féllüzemi szinten a hazai nemesítésű, csökkentett erukasav-tartalmú IR—1 repcedarával folytattuk, amelyről következő közleményünkben számolunk be.

Következtetések

A kísérletek alapján megállapítható, hogy húscsirke takarmányában — az extrahált szójadara és a Canola—00-s repcedara beltartalmának figyelembevételével — a szójadarának valamivel több mint 50%-a helyettesíthető jó minőségű repcedarával anélkül, hogy a nevelési eredményeket és a vágott áru minőségét károsan befolyásolná.

IRODALOM

1. Bayley, H. S.—Hill, D. C.: Can. J. Anim. Sci., Ottawa, 1975. 2. 223—232.
2. Bock, H. D.: Tierzucht, Berlin, 1978. 11. 497—499.
3. Clement, M.—Benner, R.: J. Nutr., Philadelphia, 1977. 2. 251—260.
4. Halloran, H. R.: Feedstuffs, Minneapolis, 1979. 23. 34.
5. Jeroch, H.: Jb. Tierernähr. Fütter, Berlin, 1973. 8. 389—393.
6. Kramer, J. K. G.—Hullan, H. W.: Can. J. Anim. Sci. Ottawa, 1977. 2. 305.
7. Kuchta, M.—Malivowka, W.: Zesz. Nauk. Akad. Roln., Krakow, 1974. 87. 139—151.
8. March, B. E.: Can. J. Anim. Sci., Ottawa, 1977. 1. 137—140.
9. March, B. E. és mtsai.: Poult. Sci., Menasha, 1973. 2. 614—618.
10. March, B. E.—Soong, R.: Can. J. Anim. Sci., Ottawa, 1978. 1. 111—113.
11. Olomu, J. M. és mtsai.: Poult. Sci., Menasha, Wis, 1974. 1. 175—184.
12. Payne, C. G.: J. F. d. Anim. Feed. Mill., London, 1976. 6. 34—38.
13. Rao, P. V.—Clandinin, D. R.: Poult. Sci., Menasha, 1972. 6. 2001—2009.
14. Skotnicki, J.—Korecka, A.: Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln., Warszawa, 1972. 9. 126.
15. Vogtmann, H.: British Poult. Sci., Edinburgh, 1975. 1. 63—68.

Substitution of extracted soy bean meal by Canola-00 rape seed meal in broiler feeds

Tóth M.—Mrs. Halmágyi Valter T.—Slinger, S. J.—Csonka L.—Mrs. Szép P.

Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, Gödöllő
University of Guelph, Ontario

Summary

Experiments were carried out in order to substitute the extracted soya bean meal by a Canadian import extracted rape seed meal named Canola-00 and which was free from eruka acid and glucozinolate. Somewhat more than 50% the soya bean can be substituted by extracted rape seed meal without loss in production results (average market weight, daily gain, rate of mortality, FCR) and without decrease in slaughter quality—the authors concluded.

A SZECSKAHOSSZ ÚSÁG HATÁSA A SILÓKUKORICA-SZILÁZS MINŐSÉGÉRE, A TEHENEK EVÉSI ÉS KÉRŐDZÉSI VISELKEDÉSÉRE, VALAMINT A BENDŐ MŰKÖDÉSÉRE

Schmidt János—Sipőcz József—Szendrő Péter—Czakó József
Agrártudományi Egyetem, Mosonmagyaróvár, Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

Bevezetés

A kérődző állatok takarmányozásának egyik sajátossága, hogy nem közvetlenül, hanem a bendőmikrobák lebontó és szintetizáló tevékenységének közbeiktatásával jutnak a táplálóanyagokhoz. A mikrobatevékenység eredményeként a takarmány szerves anyagainak 70—80%-a lebomlik, átalakul és más kémiai formában áll a kérődző állat rendelkezésére, mint ahogyan azt a takarmány eredetileg tartalmazta. Ebből következik, hogy a kérődző állatok takarmányozását akkor irányítjuk helyesen, ha a bendőmikrobák működéséhez szükséges feltételeket minden tekintetben biztosítjuk. A kielégítő táplálóanyag-ellátáson túl fontos az is, hogy a napi adag a bendő működéséhez szükséges strukturális hatékonysággal rendelkezzen, azaz váltsa ki azt a rágás- és kérődzésszámot, amely a fiziológiai kémhatásának fenntartásához szükséges nyáltermelést biztosítja. Az etetett takarmányadag strukturális hatékonyságának eredményeként alakulnak ki a bendőtartalom keverését és a takarmány továbbítását biztosító bendőmozgások is.

A takarmányok strukturális hatékonyságát több tényező közül (szálhosszúság, nyersrost-tartalom, szárazanyag-tartalom) elsősorban a szálhosszúság határozza meg. Ennek megfelelően a silózott takarmányoknál a szecska-hosszúság az a tényező, amely a strukturális hatékonyságot a leginkább befolyásolja.

A szecska-hosszúság azonban — amely alatt a felaprított zöldtakarmány darabkájának metszett felületei közötti távolságot értjük — adott silókukorica-fajta és -hozam, gép és gépbeállítás esetén is rendkívül sok tényező által befolyásolt statisztikai valószínűség.

Több millió szecska lemérése alapján jó közelítéssel megadható átlagos nagysága (várható értéke) és szórása sem egyértelmű meghatározók. Széles körű matematikai statisztikai vizsgálatok eredményei mutatják ugyanis, hogy a kukoricaszilázs-alapanyag szecska-hosszúsága törvényszerűen nem kétparaméteres (várható érték és szórás) normális eloszlású, hanem olyan összetett valószínűségi függvény szerint alakul, amely korrekten módon csak hat paraméterrel definiálható. (Szendrő, 1979.) A felhasználási célnak jobban megfelelő szecska-gépekkel kapcsolatos fejlesztési feladatok megoldásához szükséges mélyreható munka minőség-elemzés érdekében ma már rendelkezésre állnak azok a számítógépes programok, amelyekkel a szecska-minta-értékelés alapján méretosztályokra megállapított relatív gyakorisági adatokból ezen paraméterek csaknem teljes biztonsággal megállapíthatók (Szendrő, 1976).

A szecska-hosszúságnak a bendő működésében játszott fontos szerepe miatt, nem tekinthetünk el ezen igen fontos jellemző — mint független válto-

zó — átlagosnál korrektebb megadásától, ezért a gépen beállított ún. elméleti szecskahosszúságokhoz (10 mm és 30 mm) — amelyek csak teoretikus jelentőségűek — felvesszük a reprezentatív mintavételek alapján meghatározott empirikus sűrűségfüggvényeket (ezek alapján jól mérlelhető a felaprított szálas anyag mérethomogenitása), és megadjuk az aritmetikai átlagként számított ún. valóságos átlagos szecskahosszúság értékeit is.

A szénaszárítás gépi technológiájának kialakulatlansága, a szénaszárítás jelentős időjáráshoz kötöttsége és ebből következően nagyon változó táplálóanyag-vesztesége következtében az utóbbi évtizedben — mindenekelőtt a koncentrált nagy telepeken — csökkent a takarmányadagban a széna mennyisége. Ez több más hatás mellett azt is eredményezte, hogy a strukturális funkciót a takarmányadag egyéb komponenseinek, elsősorban a szilázsnak kellett átvenni. Ezért lényeges kérdés, hogy milyen a szilázs szárazanyag-, nyersrost-tartalma, szecskahosszúsága, és milyen mértékben tudja a strukturális hatékonyság tekintetében a szénát helyettesíteni.

A szecskahosszúság ugyanakkor a silózás szempontjából is fontos tényező, hiszen a tömöríthetőséget és ezzel összefüggésben a szilázs több érték mérő tulajdonságát is befolyásolja.

Végül, de nem utolsósorban nem közömbös a szecskahosszúság a járva szecskázó gépek üzemeltetése szempontjából sem.

A szecskahosszúság csökkentése ugyanis ugrásszerűen növeli a gépek hajtóanyag-fogyasztását, csökkenti tömegteljesítményüket. Ezért a felhasználó állattenyésztés szempontjából tekintett optimális szecskahosszúságnak óriási jelentősége van a gépesítésben is.

Míndezekekre tekintettel kísérletünkben az alábbiakat kívántuk vizsgálni:

- Milyen befolyást gyakorol a silólandó növény szecskahosszúsága a silókukorica-szilázs minőségére?
- A szecskahosszúságnak van-e érdemleges befolyása a silózás energiaszükségletére?
- Hogyan alakul a tehének evési és kérődzési viselkedése eltérő szecskahosszúságú silókukorica-szilázs etetésekor?
- Milyen hatást gyakorol a hosszú időn át etetett eltérő szecskahosszúságú silókukorica-szilázs a bendő működésére?

Irodalmi áttekintés. A silólandó zöldtakarmány szecskahosszúságának csökkenése az irodalmi adatok szerint kedvezően befolyásolja a szilázs minőségét, csökkenti az erjedési veszteséget. Zimmer (1969) kísérleti adatai arra utalnak, hogy a szecskázás a sejtek feltárással növeli az erjesztés számára rendelkezésre álló táplálóanyagok mennyiségét. Igaz, hogy a pufferkapacitás is nő a szecskázás folytán, ez azonban nem jelentős. A szecskázás következtében nagyobb mennyiségben szabaddá váló táplálóanyagok megnövelik ugyan a légzést és a CO₂-termelést, ami viszont sieteti a sértetlen sejtek elhalását. Mindez a mikroflóra gyorsabb átalakulását, intenzívebb savképződést, következtetésképpen kisebb erjedési veszteséget jelent. A szecskahosszúság csökkenése Schwarz és Kirchgessner (1982) szerint is a sejtek tökéletesebb feltárást eredményezi, ami intenzívebb erjedéshez vezet. Ehhez véleményünk szerint még az az előny is társul, hogy a kisebb szecskahosszúság esetén jobban keverednek a szár- és levél- és szemrészek. A kisebb szecskahosszúság a silótér jobb kihasználását teszi lehetővé.

A szecskahosszúság nemcsak az erjesztést, hanem a bendő működését is befolyásolja. Piatkowski és Nagel (1978) szerint tehénél 10 000—12 000 rágó-

és 25 000—28 000 kérődzőmozgásra van szükség naponta a kielégítő nyáltermeléshez és ezen keresztül a bendő pH-jának stabilizálásához. A rágó- és kérődzőmozgások számát a takarmány fizikai formája, a szálhosszúság befolyásolja. A szecskázás kísérleteinkben a felére csökkentette a rágómozgások számát a hosszú szálú szénához képest, míg a kérődzőmozgások száma változatlan maradt. *Okamoto* és munkatársai (1979) azt tapasztalták, hogy a kisebb szecskahosszúságú silókukorica etetése csökkentette a kérődzési időt.

Nem egyértelműek a kísérleti eredmények a szilázs szecskahosszúságának a bendő illózsírsav-termelésére gyakorolt hatását illetően. A szecskahosszúság csökkenése egyszer növelte (*Geasler* és munkatársai, 1970), másszor nem befolyásolta a bendő illózsírsav-termelését (*Miller* és munkatársai, 1969). Hasonlóan ellentmondásosak az eredmények a bendőfolyadék ecetsav-propionsav aránya tekintetében is.

Az optimális szecskahosszúság meghatározásakor több tényezőt kell tekintetbe venni. Az erjedési veszteség, valamint a szilázs minősége a szecskahosszúság csökkentésére ösztönöznek, míg a szecskázás energiaigénye, továbbá a bendővel kapcsolatos élettani megfontolások a szecskahosszúság növelését indokolják. Az egyes szerzők az optimumot (vagy a kompromisszumot) eltérő szecskahosszúságnál adják meg. Így *Miller* és munkatársai (1969) tejelő teheneknél kizárólagos szilázs- etetés esetén 10—13 mm-t tartanak szükségesnek ahhoz, hogy a szilázs a strukturális igényeket is kielégítse. *Zimmer* (1978) a 6—8 mm-es szecskahosszúságot is megfelelőnek tartja. *Schwarz* és *Kirchgessner* (1982) 27 mm-ben jelölik meg az optimumot abban az esetben, ha az állatok még 2 kg szénát is kapnak.

A kísérlet metodikája. A szecskahosszúságnak az erjedési folyamatokra, illetve a szilázs minőségére gyakorolt hatását erjedésdinamikai kísérlet keretében vizsgáltuk. Erre a célra 18—18 1 l-es modellsilót töltöttünk meg 1 cm-es, illetve 3 cm-es szecskahosszúságú silókukoricával, majd 3—3 silót az erjesztés 2., 5., 10., 20., 40. és 80. napján felbontottunk az erjedési folyamatok előrehaladottságának megállapítására.

A silózás alkalmával képződött gázok mennyiségének megállapítása érdekében az 1 cm-es és 3 cm-es zöld anyagból 2—2 légmentesen záró 220 l-es műanyag hordóba is silóztunk. A hordókra csapot szereltünk fel, amelyhez gázmérő órát csatlakoztatva az erjesztés első időszakában naponta mértük a keletkezett gáz mennyiségét.

Az etetési kísérletek céljára falközi silóba 150—150 tonna egy tábláról származó 1 cm-es, illetve 3 cm-es szecskahosszúságú silókukoricát silóztunk be.

Az etetési kísérletet tíz tehenel végeztük. Ezek közül öt 1 cm-es, öt pedig 3 cm-es szecskahosszúságú szilázst fogyasztott. Az 5—5 tehen közül mindkét csoportban 3—3 állat 2 kg, 2—2 állat pedig 5—5 kg hosszú szálú lucerna-szénát is kapott a 30 kg-os szilázsadaghoz. Valamennyi állat a tejtermelésétől függően tejelő pótabrakot is kapott. Ennek mennyisége 1—7 kg között változott. A kísérlet ideje egy év volt. A kísérlet ideje alatt szárazra álló állatok szilázs- és szénaadagja változatlan maradt.

A 10 tehentől az egyéves kísérleti időszak alatt egyenletes elosztásban tehenként harminc alkalommal vettünk bendőfolyadék-mintát. A mintavétel mindig a reggeli etetést követő három óra múlva történt. Valamennyi mintából meghatároztuk a pH-t, az illózsírsav-tartalmat, valamint az $\text{NH}_3\text{-N}$ mennyiségét.

A kísérletben szereplő teheneknél a kísérlet folyamán tehenenként egy-egy alkalommal evési és kérődzési vizsgálatot állítottunk be. A mérés folyamatos feltételt biztosító, a rágást és a kérődzést automatikusan regisztráló műszerrel történt. A méréseket 24 órás kísérleti időszakokban végeztük.

Kísérleti eredmények

A vizsgálatokba vont silókukoricaszilázs-alapanyagok szecskahosszúság-eloszlásának átlagos értékét és relatív gyakoriságát az 1. táblázatban és az 1. ábrán tüntettük fel. Az adatokból kitűnik, hogy a beállított (elméleti) szecskahosszúság — jöllehet, ez a méret fordul elő a leggyakrabban — kisebb,

1. táblázat

A vizsgálatba vont
silókukoricaszilázs-alapanyagok
szecskahosszúság-eloszlásának
relatív gyakorisága és átlagos értéke

Beállított szecskahosszúság (mm) (1)	10	30
Méretosztályok (mm) (2)		
0—5	11,51	5,24
5—10	21,51	5,52
10—15	19,82	7,51
15—20	19,43	9,07
20—25	10,19	13,31
25—30	3,78	19,69
30—35	0,85	14,73
35—40	0,75	5,95
40—45	0,57	3,82
45—50	0,85	1,84
50—55	0,19	1,56
55—60	0,75	2,20
60—65	0,38	1,13
65—70	0,28	0,71
70—75	0,94	0,42
75—80	—	1,13
80—85	0,38	0,35
85—90	0,38	0,28
90—95	0,19	0,42
95—100	0,47	0,28
100—105	0,28	0,21
105—110	—	0,21
110—115	0,57	0,14
115—120	0,57	0,57
120—	0,54	5,30
Leggyakoribb szecskahosszúság (mm) (3)	~ 10	~ 30
Átlagos szecskahosszúság (mm) (4)	17,65	32,33

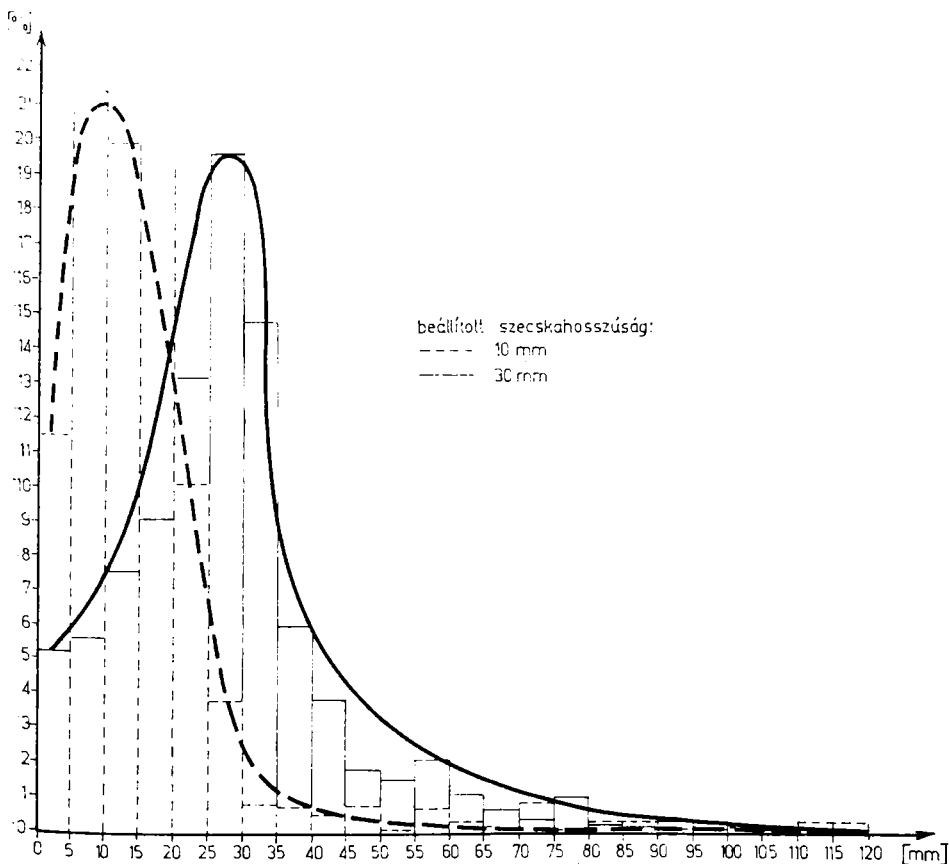
Relative frequency and average value of chaff lengths of maize silage

ranges of chaff length (1), classes of chaff lengths (2), most frequent length of chaff (3), average length of chaff (4)

fordul elő a leggyakrabban — kisebb, mint a szecskatömeget jellemző átlag. Minél rövidebbre szecskázunk, ez az eltérés annál nagyobb.

Az erjedésdinamikai vizsgálatok eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. Mint az adatokból megállapítható, az 1 cm-es szecskahosszúság esetén több tejsav termelődött az erjesztés során, mint a 3 cm-es szecskahosszúságnál. Ez a rövidebb szecskahosszúságú anyag jobb tömöríthetőségével áll összefüggésben.

Az anaerob körülmények ennek következtében a kisebb szecskahosszúság esetén előbb kialakulnak, ami a tejsavtermelő baktériumok gyorsabb uralomra jutását eredményezi. A pH-érték a tejsavtartalommal szinkronban változik, azaz az 1 cm-es szecskahosszúság esetén tendenciózusan alacsonyabb a szilázs pH-ja. Az ecetsavtartalomra vonatkozó adatok ugyancsak a tejsavtermelő flóra gyorsabb uralomra jutását igazolják, a kisebb szecskahossznál ugyanis kevesebb a szilázs ecetsavtartalma. Mindezek következtében az 1 cm-es szecskahosszúságnál kedvezőbb a szilázs tejsav-ecetsav aránya. A silózást követő 80. napon a két eltérő szecskahosszúságú szilázsban a tejsav és ecetsav részaránya az alábbi volt:



1. ábra. A vizsgálatba vont sziklókukoricaszilázs-alapanyagok szecskahosszúság-eloszlásának empirikus sűrűségfüggvénye (10 mm-es... 30 mm-es beállított — elméleti — szecskahosszúság esetén; járva szecskázó gép: Hesston—400)

	Tejsav		Ecetsav	
	mval	%	mval	%
1 cm-es szecskahossz	19,30	57,8	9,15	32,3
3 cm-es szecskahossz	18,03	63,0	10,58	37,0

A kisebb szecskahosszúságú anyag jobb tömöríthetőségét igazolják a gáztermelési eredmények is. A 220 l-es erjesztőtartályokból a 80. napig az 1 cm-es szecskahosszúságnál 15,0 l, a 3 cm-es szecskahosszúságnál 37,9 l gázt engedünk le. A nagyobb gáztermelés oka elsősorban az, hogy a nagyobb szecskahosszúság esetén több levegő reked a szilázsban, ami hosszabb ideig tartó légzést, illetve ennek eredményeként nagyobb CO₂-termelést jelent, de a 3 cm-es szecskahosszúságnál több NH₃ is termelődik, amire az erjedésdinamikai vizsgálatok eredményei is utalnak.

A besilózott zöld anyag, illetve a kész szilázs kémiai összetételére vonatkozó adatok a 3. táblázatban találhatóak. Megállapítható, hogy a nagyobb

2. táblázat

Az erjedés lefolyása 10 mm és 30 mm szecskahosszúságú silókukorica silózásakor

Időpont	pH		Tejsav, % (1)		Ecetsav, % v (2)		NH ₃ , %	
	10 mm	30 mm	10 mm	30 mm	10 mm	30 mm	10 mm	30 mm
Silózás után (3)								
2 nappal	4,18	4,18	0,617	0,649	0,215	0,230	0,020	0,021
5 nappal	3,83	3,92	1,069	0,974	0,249	0,266	0,017	0,022
10 nappal	3,69	3,77	1,505	1,423	0,263	0,261	0,023	0,023
20 nappal	3,71	3,73	1,658	1,387	0,490	0,492	0,023	0,024
40 nappal	3,62	3,73	1,781	1,635	0,434	0,378	0,031	0,030
80 nappal	3,62	3,73	1,737	1,624	0,550	0,635	0,031	0,040

The process of fermentation of silage maize of 10 and 30 mm chaff length

lactic acid (1), acetic acid (2), days after ensiling (3)

3. táblázat

A szilázs táplálóanyag-tartalmának alakulása eltérő szecskahosszúságú anyag silózásakor

Táplálóanyag (1)	10 mm-es szecska (4)		30 mm-es szecska (5)		
	Zöldanyag (2)	Szilázs (3)	Zöldanyag (2)	Szilázs (3)	
Szárazanyag (6)	g/kg	300,48	294,20	322,98	315,55
Nyersfehérje (7)	g/kg	24,91	23,95	24,07	22,15
Nyerszsír (8)	g/kg	7,05	8,70	7,75	9,50
Nyersrost (9)	g/kg	60,14	58,65	62,75	63,60
Nyershamu (10)	g/kg	8,55	10,70	9,80	10,50
N-mentes kiv. (11)	g/kg	199,82	192,20	218,61	209,80

Nutrient content of maize silage of 10 and 30 mm chaff length

nutrients (1), green material (2), silage (3), 10 mm chaff length (4), 30 mm chaff length (5), dry matter (6), crude protein (7), crude fat (8), crude fibre (9), crude ash (10), N-free extract (11)

4. táblázat

A bendőfolyadék kémhatásának és illósav-tartalmának alakulása eltérő szecskahosszúságú silókukorica-szilázs és különböző nagyságú szánaadag etetésekor

Szecskahossz (1)	Szénaadag (2)	pH	Ecetsav (3)	Propion-sav (4)	százalék			
					i-vajsav (5)	Vajsav (6)	i-valerian-sav (7)	Valerian-sav (8)
10 mm	2 kg	6,86	0,2543	0,1101	0,006 5	0,0454	0,008 3	0,008 96
30 mm	2 kg	6,88	0,2749	0,1072	0,006 3	0,0478	0,006 07	0,009 74
10 mm	5 kg	6,88	0,2700	0,1138	0,007 2	0,0625	0,008 0	0,010 13
30 mm	5 kg	7,03	0,2834	0,1059	0,009 36	0,0446	0,007 96	0,010 61

pH and volatile fatty acid content of the rumen fluid when feeding with rations containing maize silage of different chaff length and of different amount of hay

length of the chaff (1), daily ration of hay (2), acetic acid (3), propionic acid (4), i-butyric acid (5), butyric acid (6), i-valeric acid (7), valeric acid (8)

szecskahosszúságú szilázs esetében nagyobb a szárazanyag, a nyersfehérje és a N-mentes kivonható anyag vesztesége, mint az 1 cm-es szecskahosszúságnál.

A bendőfolyadék kémhatására, valamint illózsírsav-tartalmára vonatkozó adatokat a 4. táblázatban foglaltuk össze. Megállapítható, hogy a szecskahosszúság a bendőfolyadék pH-értékét 2 kg, illetve 5 kg széna etetésekor csak lényegtelenül befolyásolta, hiszen 2 kg-os napi szénaadag esetén csak 0,02, és

5 kg széna etetésekor is csak 0,15 volt a különbség a két eltérő szecsakahosszú-ságú szilázst fogyasztó állatok bendőfolyadékának pH-értéke között. A vára-kozással ellentétben nem volt kifejezett az összefüggés a bendőfolyadék pH-értéke és a napi szénaadag nagysága között sem. Az a tény, hogy sem az eltérő szecsakahosszúság, sem pedig a különböző szénaadag esetén nem találtunk jellemző eltérést a pH-érték alakulásában, feltehetően azzal magyarázható, hogy az abrakadagnak a bendőfolyadék pH-értékére gyakorolt hatása elmossa a szecsakahosszúság, illetve a szénaadag befolyását.

Ennek a feltételezésnek az alátámasztására megvizsgáltuk, hogy a napi abrakadag nagysága hogyan befolyásolja a bendőfolyadék pH-értékét eltérő szecsakahosszúság és különböző szénaadag esetén. Az összefüggés az alábbi regressziós egyenletekkel jellemezhető:

$$1 \text{ cm-es szecsakahossz, } 2 \text{ kg széna: } Y = 7,154 - 0,0934.Xr = -0,63^{**}$$

$$3 \text{ cm-es szecsakahossz, } 2 \text{ kg széna: } Y = 7,110 - 0,0718.Xr = -0,66^{***}$$

$$1 \text{ cm-es szecsakahossz, } 5 \text{ kg széna: } Y = 7,124 - 0,0640.Xr = 0,52^*$$

$$3 \text{ cm-es szecsakahossz, } 5 \text{ kg széna: } Y = 7,164 - 0,0496.Xr = -0,40$$

Y = bendőfolyadék pH-értéke,

X = napi abrakadag, kg.

* 5%-os szinten szignifikáns

** 1%-os szinten szignifikáns

*** 0,1%-os szinten szignifikáns

Az egyenletek alapján megállapítható, hogy az abrak pH-csökkentő hatá-sát a szecsakahossz, valamint a szénaadag növekedése mérsékeli. A szénaadag pH-t mérsékelő hatása a regressziós koeficiensből láthatóan nagyobb, mint a szecsakahosszúságé. Az egyes csoportok közötti különbségek azonban na-gyobb (5—7 kg-os) abrakfogyasztás esetén is csak 0,2—0,3 pH nagyságren-dűek. Ennek minden bizonnyal az az oka, hogy a 30 kg 30% szárazanyag-tar-talmú, mintegy 6% nyersrostot tartalmazó silókukorica-szilázs a 2 kg hosszú szálú szénával együtt még 1 cm-es szecsakahosszúság esetén is kielégítő számú rágó- és kiverőanyagot, illetve ezek következtében megfelelő mennyiségű nyáltermelést vált ki. Amennyiben a kísérletben egy állat napi adagjában 5 kg volt az abrak mennyisége, úgy a napi szárazanyag-felvételnek még 2 kg-os szénaadag esetén is 22,6%-át tette ki a nyersrost, a strukturális rost pedig ennek a nyersrostmennyiségnek 75,4%-a volt.

A szecsakahosszúság növekedése kismértékben növelte a bendőfolyadék ecetsavtartalmát. Hasonlóképpen nőtt — bár a vártnál kisebb mértékben — a bendőfolyadék ecetsavtartalma a napi szénaadag emelésekor is (4. táblázat). A kialakult különbségeket nem találtuk szignifikánsnak, ezért ebben az eset-ben is megvizsgáltuk, hogy a napi abrakadag nagysága hogyan befolyásolja az eredményeket az egyes kísérleti csoportokban, azaz nem az abrakadag válto-zásának hatása mossa-e el a szecsakahosszúság, illetve a szalastakarmány-adag hatását. Az egyes csoportoknál a napi abrakadag nagysága és a bendőfolyadék ecetsavtartalma közötti összefüggésre az alábbi regressziós egyenleteket kaptuk:

$$1 \text{ cm-es szecsakahossz, } 2 \text{ kg széna: } Y = 0,3000 - 0,0163.X \text{ r} = -0,58$$

$$3 \text{ cm-es szecsakahossz, } 2 \text{ kg széna: } Y = 0,3057 - 0,0088.X \text{ r} = -0,39$$

$$1 \text{ cm-es szecsakahossz, } 5 \text{ kg széna: } Y = 0,3010 - 0,0134.X \text{ r} = -0,47$$

$$3 \text{ cm-es szecsakahossz, } 5 \text{ kg széna: } Y = 0,3211 - 0,0134.X \text{ r} = -0,42$$

Y = bendőfolyadék ecetsavtartalma, %

X = napi abrakadag, kg.

5. táblázat

Az evés és kérődzés alakulása különböző méretű szilázs etetésekor

Takarmány megnevezése (1)	Egy évesi periódus ideje, perc (2)	Egy kérő- zési peri- ódus ideje, perc (3)	Rágómoz- dulatok evéskor (4)	Rágómoz- dulatok kérődzés- kor (5)	Rágás- szám 1 bólus alatt (6)	
			1 perc alatt			
30 mm-re szecskázott szilázs + 2 kg lucerna- széna (7)	n	8	10	8	10	10
	\bar{x}	74,16	35,55	79,78	60,74	58,99
	v%	63,57	78,67	15,47	7,44	14,46
30 mm-re szecskázott szilázs + 5 kg lucerna- széna (8)	n	7	17	9	17	18
	\bar{x}	68,40	20,08	83,65	58,67	58,50
	v%	47,17	22,65	8,17	13,63	14,03
10 mm-re szecskázott szilázs + 2 kg lucerna- széna (9)	n	4	5	4	5	5
	\bar{x}	69,90	18,40	76,50	60,10	56,90
	v%	73,95	26,19	17,33	3,87	12,93
10 mm-re szecskázott szilázs + 5 kg lucerna- széna (10)	n	10	10	10	11	11
	\bar{x}	85,20	54,90	85,99	63,70	63,13
	v%	68,52	59,65	8,29	4,05	8,23

Features of eating and rumination in case feeding with maize silage of different chaff length

name of the fodder (1), duration of an eating period, min. (2), duration of a rumination period, min. (3), number of masticatory motions per min. during eating (4), number of masticatory motions per min. during rumination (5), number of masticatory movements for 1 bolus (6), maize silage of 30 mm chaff length + 2 kg alfalfa hay (7), maize silage of 30 mm chaff length + 5 kg alfalfa hay (8), maize silage of 10 mm chaff length + 2 kg alfalfa hay (9), maize silage of 10 mm chaff length + 5 kg alfalfa hay (10)

6. táblázat

Az evés és kérődzés alakulása, eltérő mennyiségű szálas takarmány etetésekor

Takarmány megnevezése (1)	Egy évesi periódus ideje, perc (2)	Egy ké- rődzési peri- ódus ideje, perc (3)	Rágómoz- dulatok evéskor (4)	Rágómoz- dulatok kérődzés- kor (5)	Rágás- szám 1 bólus alatt (6)	
			1 perc alatt			
10 mm-re szecskázott szilázs + 2 kg lucerna- széna (9)	n	11	15	12	15	15
	\bar{x}	71,90	30,50	74,70	60,55	57,63
	v%	63,92	77,73	15,43	6,34	6,34
10 mm-re szecskázott szilázs + 5 kg lucerna- széna (10)	n	18	26	19	28	28
	\bar{x}	78,21	33,36	77,89	60,65	60,57
	v%	61,28	79,31	8,12	11,21	12,20

Features of eating and rumination in case of feeding with maize silage of different chaff length

identical with Table 5. (1-6 and 9-10)

A korrelációs koefficienseket egyik esetben sem találtuk szignifikánsnak, ami arra vezethető vissza, hogy 30 kg 6%-os nyersrosttartalmú silókukorica és 2—5 kg széna etetésekor elegendő nyersrosthhoz jutnak az állatok, amelyből kielégítő mennyiségű ecetsav képződhet a bendőben, így az 1—7 kg között változó abrakfogyasztás nem tudja szignifikáns mértékben eltolni a bendőfolyadék ecetsav-koncentrációját.

Annak ellenére, hogy a fenti összefüggéseket nem találtuk szignifikánsnak, van az adatokban olyan tendencia, hogy a nagyobb abrakadag esetén kisebb a

bendőfolyadék ecetsavtartalma, valamint hogy a nagyobb szecsakahosszúság, illetve a nagyobb szénaadag mérsékeli bizonyos mértékben az abraknak a bendőfolyadék ecetsavtartalmát csökkentő hatását.

A többi illósav közül csak propionsavnál tudtunk tendenciózus változást megfigyelni, nevezetesen a bendőfolyadék propionsav-tartalma növekedett a szecsakahosszúság csökkenésével, azonban ezeket a különbségeket sem találtuk szignifikánsnak.

Az evési és kérődzési vizsgálatok eredményeit az 5. és 6. táblázatban foglaltuk össze.

Az eredményeket a kísérletben részt vevő állatok szerint értékelve megállapítottuk, hogy az evési periódusok ideje tehenenként igen különböző. A tehenek közötti egyedi eltérések a legtöbb esetben statisztikailag biztosítottak.

Az evési periódusok időtartama jelentős mértékben egyedi tulajdonság, amelynek egyedek közötti átlagos szórása (43,6%) jóval nagyobb annál a szórásértéknél, amit a szecsakahossz (25,7%) vagy a szálas takarmány (17,3%) különböző mennyisége okoz.

A kérődzési periódusok idejét a szecska és a tömegtakarmány mennyisége együttesen kismértékben befolyásolja, de a takarmány minősége és mennyisége együttesen alakítják ki. Az evési és kérődzési periódusok ideje között (a szecska nagysága és a szálas takarmány mennyisége szerinti csoportosításban) gyengén közepes összefüggést találtunk ($r=0,51$, ill. $r=0,52$).

A szecska nagyságának befolyását 27%-os, a szálas takarmány mennyiségének befolyását 26%-os determinációs koeficiens jelzi. Ez azt mutatja, hogy az egyéb különböző hatásoknak sokkal nagyobb a befolyása az evési és kérődzési periódusokra, mint a vizsgált két tényezőnek.

Az időegység alatti rágómozdulatok száma a szecska nagyságának vagy az etetett lucernaszéna mennyiségének hatására alig változik. A nagyobb mennyiségű szálas takarmány etetésének hatására a percnkénti rágómozdulatok száma ugyan kissé növekszik, de ez a növekedés nem szignifikáns. A rágómozdulatok száma általában olyan egyedi tulajdonság, amelyet a takarmány összetétele gyakorlatilag nem változtat meg.

Az adatokból úgy látszik, hogy a szecska az ételviselkedés (a vizsgálatba vont mértékhatárokon belül) ingerértékét nem befolyásolja.

Következtetések

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy az 1 cm-es szecsakahosszúságú silókukorica-szilázs — amennyiben a napi adagban 2 kg hosszú szálú széna is szerepelt — az egyéves kísérleti időszak alatt nem befolyásolta kedvezőtlenül a bendő működését. Ezt igazolja, hogy a bendőfolyadék pH-értéke és illózsírsav-összetétele ebben a csoportban csak kismértékben változott meg az 1 cm-es szilázst és 5 kg szénát, valamint a 3 cm-es szilázst fogyasztó állatok bendőfolyadékához képest. A bendőfolyadék pH-ja, valamint illózsírsav-tartalma az 1 cm-es szecsakahosszúságú silókukorica etetésekor a szénaadag nagyságától függetlenül még nagyobb abrakadag (7 kg abrak) esetén is fiziológiai határokon belül maradt. Ez azt jelenti, hogy a 30% szárazanyag-tartalmú, 6% nyersrostot tartalmazó silókukorica-szilázs 2 kg hosszú szálú szénával együtt még 1 cm-es szecsakahosszúság esetén is kielégítő strukturális hatékonyságú. A kísérletekhez minimális adagként azért választottuk a 2 kg-os széna-

adagot, mert ennyi szénát a szénával rosszul ellátott üzemekben is tudnak etetni.

Kísérletünk lefolytatása után megjelent közlemények szerzői hasonló eredményekről számolnak be. Így *Potthast* (1981) megállapította, hogy a finomra zúzott a 4 és 7 mm-re szecskázott silókukorica üzemi körülmények között a bendő pH-értékét, ecet-, propion-, vaj- és tejsavtartalmát érdemileg nem befolyásolja. *Gordon* (1982) 52 és 14 mm-re szecskázott silózott fű etetésekor 72 téhénnel ugyancsak arra a megállapításra jutott, hogy a szilázs fogyasztás mértékét, a teljesítményt és a tej összetételét a szecskázás mértéke nem befolyásolta.

A szecskahosszúság valószínűségi változó, nagysága és homogenitása termény-, gép- és gépbeállítási jellemző. A szecskázáskor célszerű rövid, homogén szilázsalapanyagra törekedni, azonban az indokolatlanul rövidre aprítás jelentősen növeli az energiafelhasználást, csökkenti a gépek tömegteljesítményét.

Figyelemmel az elfogadható erjedési veszteség és a manipulálhatóság követelményeire, a silókukoricát 30 mm beállított elméleti szecskahosszúságnál hosszabbra szecskázni semmiképpen sem javasolható.

A korszerű, ún. egzaktt szecskázókkal elérhető igen rövid, 10 mm-es és a 30 mm-es elméleti szecskahosszúságú alapanyagból készült, más tekintetben megegyező minőségű kukoricaszilázs, evési és kérődzési szempontból azonos értékű. Erjedési, táplálóanyag-tartalmi és bendőműködési szempontból viszont — az adott takarmányozási szisztéma esetén — a vizsgált két szecskahosszúság között a 10 mm-es javára kismértékű előny mutatkozott, amelyet azonban csak akkor célszerű kihasználni, ha a konkrét termelési szituációban ez ellensúlyozza az energiafelhasználás növekedéséből és a járvaszecskázó teljesítményének csökkenéséből származó többletráfordításokat. Tapasztalataink szerint úgy látszik, hogy a hazai termelési gyakorlatban az igen rövidre szecskázás többletráfordításai nem térülnek vissza, így a 30 mm szecskahosszúságú szilázsalapanyag optimálisnak tekinthető.

IRODALOM

1. *Geasler, R.—Henderson, F.* (1970): Corn silage maturity, fineness of chop and metabolic parameters, *J. Anim. Sci.* 31: 242.
2. *Gordon, F. J.* (1982): The effects of degree of chopping gras for silage and method on concentrate allocation on the performance of dairy cows. *Gras. For. Sci., Oxford*, 37: 1, 59—65.
3. *Miller, C. N.—Polan, C. E.—Sandy, R. A.—Huber, J. T.* (1969): Effect of altering the physical form of corn silage on utilization by dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 52, 1955—1960.
4. *Okamoto, M.—Deoka, K.—Bando, T.* (1979): Effect of cut lengths of corn silage on ruminating behavior of cows. *Bull. Hokkaido Prefectural Shintoku Anim. Husb. Exp. Station* 10, 33—36, *Zit. in.: Nutr. Abstr. Rev.* 50 B (1980), 2623
5. *Piatkowski B.—Nagel S.* (1978): Wiederkäuergerechte Ration und „Strukturfutter“. *Tierzucht*, 32: 11. 503—505.
6. *Potthast, K.* (1981): Wie fein soll silomais zerkleinert sein? *Landw. Zent, Bonn*, 148: 42. 2426.
7. *Schwarz F. J.—Kirchgessner M.* (1982): Häcksellänge von Maissilage und ihr Einfluss auf Futteraufnahme und Milchleistung. *Das Wirtschaftseigene Futter*, 28. 2. 97—106.
8. *Szendrő P.* (1979): Examination of chopping process in self — propelled forage harvesters. *Acta Agronomica Scientiarum Hungaricae* 28: 105—120.
9. *Szendrő P.* (1976): A járvaszecskázó gépekben lejátszódó silókukorica-aprítási folyamat elemzése. *Akadémiai Kiadó, Budapest.*

10. Zimmer E. (1969): Biochemische Grundlagen der Einsäuerung. Futterkonservierung und Grünland. Berichte des 3. Kongresses der Europäischen Grünlandvereinigung Braunschweig 1969. 113—125.
11. Zimmer E. (1969): Einfluss der Zerkleinerung auf Gärverlauf und Futteraufnahme. Landtechnik von morgen, 18. Folge, Schlüter, Freising, 26—33.

Effects of length of the chaff on the quality of maize silage on eating and rumination behaviour and on activity of the rumen

Schmidt J.—Sipőcz J.—Szendrő P.—Czakó J.
Agricultural University Mosonmagyaróvár and Gödöllő

Summary

The authors examined the effects of length of the chaff on the quality of silage, on rumen activity, on eating and rumination behaviour of cattle and on energy demand of silage making.

Activity of the rumen was not hindered by feeding silage of 1 cm chaff length, provided 2 kg alfalfa hay was available daily. Volatile fatty acid content and pH of the rumen fluid varied within physiological ranges independently from daily ration of alfalfa hay.

Duration of eating periods was not influenced by feeding with silages of different length of chaff. Number of chewing motions per minute is of individual characteristic, which is influenced by the length of the chaff and by quantity of alfalfa hay by minor degree.

The energy requirement of silage making was 25% less when 3 cm chaff length in comparison with silages of 1 cm length of chaff. However, silage of 1 cm chaff length can be compressed more efficiently and loss of nutrients is also less than that of silages of 3 cm chaff length.

Fig. 1. Empirical density function of distribution of chaff lengths of silage maize (in case of 10...30 mm theoretical lengths of chaffs, chopping machine: Hesston-400)

SÖRFŐZDEI MELLÉKTERMÉKEK SERTÉSEK RÉSZÉRE

A tanulmány célja a sörfőzdei élesztők táplálóértékének meghatározása volt újszülött (4 hetesnél fiatalabb) malacok esetében. A kísérleteket kétnapos korukban elválasztott malacokkal végezték különböző folyékony tejpótlékokat etetve 10 napon át, majd ezt követően száraz táplálékot etetve. Az első kísérletben a sörfőzdei élesztőt teljes tehéntejjel hasonlították össze (kontrollként) és ez volt a táplálék kizárólagos fehérjeforrása. Egy másik kísérletben ezen kettő azonos arányú kombinációját alkalmazták. Az átlagos napi gyarapodás 6 hétig jelentősen nagyobb volt azoknál a malacoknál, amelyek tejet kaptak, mint azoknál, amelyek a sörfőzdei élesztőt ették. A tej és sörfőzdei élesztő kombinációja által biztosított átlagos napi gyarapodás (ADG) nem tért el jelentősen a kontrollállatokétól. A test szervei (az élősúly %-ában) a kísérleti periódus végén, azt mutatták, hogy a kizárólagos sörfőzdei élesztőt kapott malacoknak jóval nagyobb veséjük volt, mint a kontrollállatoknak. Ez a hatás nem volt megfigyelhető a kombinált táplálékot kapott állatoknál. A máj, a szív vagy a lép eltérése nem volt szignifikáns. A naponkénti és élősúly-kilogrammonkénti, fekáliás fehérjekiválasztás jelentősen nagyobb volt azoknál a malacoknál, amelyek a sörfőzdei élesztőt, vagy ennek tejes kombinációját kapták, mint a kontrollállatoké. A második kísérletben, teljes tehéntejet, sörfőzdei élesztőt, szójafehérjét, 50% sörfőzdei élesztőt és 50% szójafehérjét hasonlítottak össze fehérjeforrásként malacok folyékony és nem folyékony táplálékaiként. Az ADG értékek 282, 86, 134, illetve 122/g/nap voltak. A sörfőzdei élesztőt kapott malacoknak jóval nagyobb volt a májuk, veséjük és fekáliás fehérjekiválasztásuk, mint bármelyik másik csoporté. A lép és a szív méretében szignifikáns változás nem volt megfigyelhető.

BIBL.: Petten, J. C.—E. R. Chavez: Nutritive Value of Brewers' By-Products for Neonatal Piglets, (Abstract). 1981 Canadian Journal of Animal Science 61 : 1091.

KÜLÖNBÖZŐ ÖSSZETÉTELŰ TAKARMÁNYKEVERÉKEK ÉS A KARBAMID HATÁSA AZ ANGÓRANYULAK FEHÉRJEFORGALMÁRA

Teleki Jánosné—Szegedi Béla—Juhász Balázs

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont, Gödöllő

A nyúl emésztésfiziológiájával foglalkozó irodalmi közlemények adatai megegyeznek abban, hogy a spirál alakú vakbél egyes meghatározott funkciókban a kérődzők bendőjének felel meg. Itt történik a cellulóz lebontása, a fehérje transzformációja, B-vitaminok szintézise stb. *Hörnricke* (1972) szerint a vakbélben történő bakteriális proteinszintézis az endrogén karbamid felhasználásával megy végbe. Az így létrejövő protein esszenciális aminosavakban gazdag. Az aminosavak egy része a proteolízis révén szabaddá válik, és ez a vakbélből közvetlenül felszívódik, nagyobb része viszont csak a lágy bélsár elfogyasztása és a tisztító emésztési folyamatok után értékesülhet. A vakbél tevékenységének jelentőségét viszont már nem egyértelműleg ítélik meg az egyes szerzők. *Alekszjev* (1963) nyulakon végzett kísérlete során szilázssal és élesztősített takarmánnyal 0,6—2,0%-ban adagolt karbamid hatására negatív N-mérleget kapott. *King* (1971) szerint az NPN kötő N értékesülése elhanyagolhatóan kicsi, ha az adag proteintartalma 10%-nál magasabb, ha az életfenntartó szükséglet meghaladja. *Niedzwiedek—Kawinska* (1975) kísérleteikben azt találták, hogy a nyulak súlygyarapodása nem változott, ha a takarmányadagban levő 9% hallisztet fele részben karbamiddal helyettesítették. *Lebas* (1973) proteinszegény étrend karbamiddal történő kiegészítésének hatására megállapította, hogy a 12,5% proteint és 1,5% karbamidot, illetve azonos mennyiségű természetes eredetű proteint tartalmazó kontrollétrendet fogyasztó nyulak teljesítményében nem talált szignifikáns különbséget. *Haupt* (1963) véleménye szerint a vakbél tevékenysége jelentős a fehérjék minőségi javítása szempontjából. Kísérleteiben azt tapasztalta, hogy a nyulak vakbélében a mikroorganizmusok karbamidból jelentős mennyiségű fehérjét szintetizálnak. A karbamid a bélfalon át kiválasztódik az emésztőcsatorna lumenébe, ahol ammóniává és CO₂-dá bomlik. Az így keletkezett ammónia részben felszívódik. Az alacsony fehérjetartalmú diétán tartott nyulak vakbélében az endogén karbamid 40%-a is értékesülhet, vagyis fehérjébe épülhet be.

Cheeke (1972), *Cheeke—Amberg* (1972) kísérleti eredményeik alapján leírták, hogy a nyulak vakbélében folyó bakteriális proteinszintézis és ennek a cökotrofiával történő felvétele ellenére sem független az egyes esszenciális aminosavak ellátásától. Nyitott kérdés még az is, hogy milyen mértékben tudja a nyúl az NPN anyagokat értékesíteni, ha a takarmányt esszenciális aminosavakkal (angóránál ezek a kéntartalmú metionin, cisztin) egészítjük ki. *Schlolaut* szerint javul az NPN-hasznosítás, ha a takarmányt aminosavakkal egészítjük ki.

Ezen terület tisztázatlanságát bizonyítja az általunk (*Teleki, Szegedi, Jécsai*, 1981) korábban végzett két termelési és modellkísérletben ismételt jelentkező probléma, amely szerint a termelő angóranyulak vérében a termelési időszak végére (nyírás előtti idő) a karbamid- és az ammóniaszint jelentősen megemelkedett, ami túlzott fehérjeellátásra utal. Ugyanakkor viszont az aminosavak mennyisége (főleg a metionin) lecsökkent.

Az eddig felsorolt irodalmi hivatkozásokból is kitűnik, hogy az idevonatkozó adatok nem adnak egyértelmű választ a nyulak karbamidhasznosítására. Angóranyulakra vonatkozó irodalmi adatokat nem találtunk ebben a témakörben. Így nem lehetett eldönteni, hogy az angóranyúl a magas termelési szinthez szükséges nagy mennyiségű N-t kizárólag fehérjéből tudja csak felvenni, vagy NPN formájában nyújtott N-t is hasznosítani tudja. Továbbá meg kell vizsgálni, hogy a takarmány aminosav-kiegészítése befolyásolja-e az NPN-nitrogén hasznosulását.

Anyag és módszer

10 db, kifejlett, kb. kétéves, him ivarú, Német-Standard fajtájú angóranyulat egyedi, kihasználási ketrecre helyeztünk, és két csoportot alakítottunk ki. A csoportok átlagos életömege: 3,18 ± 0,30, ill. 3,22 ± 0,26 kg volt.

1. táblázat

A takarmánykeverékek táplálóranyag-tartalmának százalékos megoszlása

A csoportok jelölése (1)	Száraz- anyag (2)	Nyers- hamu (3)	Nyers- protein (4)	Nyers- zsír (5)	Nyers- rost (6)	N-mentes kiv.anyag (7)	Természe- tes pro- teintart. (8)
A (kontroll) (9)	91,0	5,64	16,82	3,11	10,26	55,17	—
B (karbamidos) (10)	91,0	4,55	16,53	1,85	10,67	57,40	14,02

Percentual distribution of nutrient content of feed mixtures

groups (1); dry matter (2); crude ash (3); crude protein (4); crude fat (5); crude fibre (6); N-free extract (7); natural protein content (8); Group A, control (9); Group B, supplemented with urea (10).

2. táblázat

A kísérleti és kontrollállatok N-forgalma
(N g/állat/nap)

A csoportok jelölése (1)	A (kontroll) (2)	B (karbamidos) (3)
Összes fogyasztott N (4)	3,177±0,05	2,962±0,06
Karbamid N (5)	—	0,475±0,01
Fehérjéből származó N (6)	3,177	2,487
Bélsárral ürített N (7)	0,518±0,14	0,501±0,08
Vizelettel ürített N (8)	1,459±0,50	1,775±0,32
Retiniált N (9)	1,199±0,45	0,687±0,31

N metabolism of the control and experimental animals

groups (1); Group A (control) (2); Group B (experimental) (3); total N intake (4); urea N (5); protein N (6); faecal N (7); urinary N output (8); N retention (9).

3. táblázat

N-forgalmi adatok az összes fogyasztott N százalékában

A csoportok jelölése (1)	A (kontroll) (2)	B (karbamidos) (3)
Bélsárral ürített N (4)	16,32	16,92
Vizelettel ürített N (5)	45,91	59,91
Nitrogénretenció (6)	37,76	23,28
Fehérjéből származó N-retenció (7)	—	27,58

Data of N metabolism expressed in per cent of N intake

identical with Table 2. (1-3); faecal N loss (4); urinary N loss (5); N retention (6); accretion of protein N (7).

Az adag naponta, reggel 120—120 g, 5 mm átmérőjű granulált takarmánykeverék volt. Az A (kontroll-) csoport takarmánya 18,82% nyersproteint tartalmazott. A B (karbamidos) csoport takarmányának proteintartalma 16,53%, amelyet 15,8%-ban karbamiddal helyettesítettünk. A természetes eredetű proteintartalom 14,02%. Az adagban levő más táplálóranyagok mennyisége közel azonos volt a két csoportnál (1. táblázat).

4. táblázat

Testtömeg-kg-onkénti N-forgalom
(N g/nap/testtömeg/kg)

A csoportok jelölése (1)	A (kontroll) (2)	B (karbamidos) (3)
Fogyasztott N (4)	0,999	0,919
Bélsárral ürített N (5)	0,163	0,156
Vizelettel ürített N (6)	0,459	0,551
N-retenció (7)	0,377	0,213
Fogyasztott karb.-N (8)	—	0,147

N metabolism as calculated for 1 kg body mass identical with Table 2. (1-3); N intake (4); faecal N loss (5); urinary N output (6); N retention (7); urea N consumption (8).

5. táblázat

Vérparaméterek alapján mért N-forgalmi vizsgálatok eredményei

A csoportok jelölése (1)	A (kontroll) (2)	B (karbamidos) (3)
Szérumszfehérje, g/l (4)	70,30±3,6	65,80±2,7
Ammónia, mmol/l (5)	119,50±10,1	176,00±10,0
Karbamid, mmol/l (6)	6,73±0,9	9,75±1,6
Aminosav-N, mmol/l (7)	7,98±0,7	8,83±1,2
Hemoglobin (Fe), mmol/l (8)	5,80±0,7	4,80±0,4

Blood profile indicators of N metabolism identical with Table 2. (1-3); serum protein (4); ammonia (5); urea (6); amino acid N (7); haemoglobin (8).

A kísérleti állatok által ürített bélsarat, vizeletet, valamint a takarmánymaradékot naponta gyűjtöttük és mértük. Az ürített vizeletet 5%-os H₂SO₄-ben fogtuk fel, a N-vesztés megakadályozása érdekében. A vizeletből és a bélsárból naponta, egyedileg végeztük a N-meghatározásokat.

A kísérlet hét nap előszakaszból (szoktatás) és öt nap kísérleti szakaszból állt. A kísérleti idő utolsó napján az állatok fülvenájából vérmintákat vettünk, hogy a karbamidetetés hatására a fehérje-, a szénhidrát-, a zsír- és az anorganikus anyagforgalomban esetlegesen létrejött változásokat meghatározhassuk.

Mértük a vérben a *szérumfehérje* mennyiségét *Hoffmann* (1970), az *ammóniát* *Keller* (1976), a karbamidot *Fowcet* (1960), az *aminsav-N-t* *Folin* (1972) és a *hemoglobint* módosított *Drabkin-eljárással* *Kampen* szerint.

Meghatároztuk a *vércukor* mennyiségét *Hyvörinen* (1962) és a *tejsavat* *Vellösy* (1979) szerint. A *szérumkoleszterin* mennyiségét *Watson* (1960) módszerével határoztuk meg.

A *Ca⁺⁺* mennyiségét a vérben lángfotometriásan és az *anorganikus P-t* *Rabbe* (1955) eljárásával állapítottuk meg.

Eredmények

Nitrogénforgalmi vizsgálatok

A kísérleti állatok (karbamidos, B csoport) N-fogyasztása kevesebb volt, mint a kontroll- (A) csoportba tartozó állatoké. Az idevonatkozó adatokat a 2. táblázatban foglaltuk össze, ami abból adódik, hogy a karbamidtartalmú takarmányból kevesebbet fogyasztottak az állatok. A kontrollcsoport napi átlagos takarmányfogyasztása 117,8±0,05, a kísérleti 110,8±0,06 g. N-fogyasztás 3,177±0,05, ill. 2,962±0,06 g/állat/nap. A bélsárral ürített N mennyisége közel azonos volt a két csoportnál, 0,518, illetve 0,501 g/állat/nap. Ez az összes fogyasztott N-nek 16,2, illetve 16,9%-a (3. táblázat).

A vizelettel ürített N mennyisége 1,459 g/állat/nap az A csoportnál és 1,775 g/állat/nap a karbamidos B csoportnál. Ami az összes fogyasztott N-nek 45,9, ill. 59,9%-a. A karbamidos csoport állatainak a vizelet-N-ürítése szignifikánsan (P<0,05) több. Ennek következtében a N-retenció a kontrollcsoportnál átlagosan 1,199, míg a karbamidos csoportnál csak 0,687 g/állat/nap.

A N-retenció a kontrollcsoportnál az összes fogyasztott N-nek 37,76%-a, míg a karbamidos csoportnál ez csak 23,28%.

A kontrollcsoport állatainak átlagos testtömege a kísérlet kezdetén 3,18 kg, a karbamidosé 3,22 kg volt. (A kísérleti idő alatt a két csoport állatai 30—40 g testtömeg-gyapadást értek el.) Annak érdekében, hogy az állatok testtömegében levő különbségekből a N-forgalomban adódó eltérések ne zavarjanak, a kapott adatokat élőtömeg-kg-ra számítottuk át (4. táblázat).

Testtömeg-kg-onkénti N-retenció a kontroll állatoknál 0,377, a karbamidot fogyasztó csoportnál pedig 0,213 g/ttk/nap.

Vérparaméterek alapján mért anyagforgalmi vizsgálatok eredményei

Mint ahogy már az Anyag és módszer című alfejeletben leírtuk, az állatok fülvenájából, a kísérlet végén vért vettünk, hogy az anyagcseré-forgalomban történt változásokat megállapíthassuk. Az 5. táblázaton a fehérje-anyagcserére vonatkozó adatokat adjuk meg. Ezek mutatják, hogy a karbamidos csoport állatainak vérében a szérumfehérje gyengén szignifikánsan (P<0,1), és a hemoglobin is szignifikánsan (P<0,05) kevesebb.

6. táblázat

Szénhidrát-, zsír- és anorganikus anyagcseré-vizsgálatok eredményei

A csoportok jelölése (1)	A (kontroll) (2)	B (karbamidos) (3)
<i>Szénhidrát-anyagcsere</i> (4)		
Vércukor, mmol/l (5)	4,30±0,3	4,20±0,6
Össztejsav, mmol/l (6)	8,97±2,2	9,30±1,3
<i>Zsíranyagcsere</i> (7)		
Összkoleszterin, mmol/l (8)	1,90±0,44	1,25±0,17
<i>Anorganikus anyagcsere</i> (9)		
Anorg P., mmol/l (10)	1,24±0,06	1,12±0,2
Ca ⁺⁺ , mmol/l	3,03±0,31	3,14±0,09

Results of examination of metabolism of carbohydrate, fat and anorganic materials

identical with Table 2. (1-3); carbohydrate metabolism (4); blood sugar (5); total lactic acid (6); metabolism of triglycerides (7); total cholesterol (8); metabolism of anorganic materials (9); anorganic P (10).

Az ammóniatartalom ($P < 0,05$) és a karbamid ($P < 0,05$) szignifikánsan több a karbamidos csoport állatainak vérében. A szénhidrát-, a zsír- és az anorganikus anyagcsere vizsgálatának eredményeit a 6. táblázatban adjuk meg, amelyek mutatják, hogy a szénhidrát-anyagcsereben nem történt változás.

A zsírananyagcsere változásának megállapítására végzett összkoleszterin-vizsgálatok eredményei mutatják, hogy a karbamidos csoport állatainak vérében az összkoleszterin szignifikánsan ($P < 0,05$) kevesebb, mint a kontrollcsoport esetében.

7. táblázat

A C kísérletre vonatkozó adatok összefoglalása

	g	% (Az összes fogyasztott N %-ában kifejezve) (1)
Fogyasztott N, g/állat/nap (2)	1,73 ± 0,07	—
Bélsárral ürített N, g/állat/nap (3)	0,469 ± 0,15	27,10
Vizelettel ürített N, g/állat/nap (4)	0,606 ± 0,35	36,02
Retiniált N, g/állat/nap (5)	0,654 ± 0,40	37,83

A takarmánykeverék beltartalmi értékei %-ban: (6)

Száranyag: (7)	89,7
Nyershamu: (8)	4,60
Nyersprotein: (9)	10,38
Nyerszsír: (10)	2,05
Nyersrost: (11)	10,38
N-mentes kiv. anyag: (12)	61,86

Data of the „C” experiment

expressed in the per cent of total N intake (1); daily N intake of animals, g (2); daily N loss in the faeces per animals, g (3); urinary N loss per animal, g/day (4); daily N accretion per animals, g (5); nutrient content of the feed mixture (6); dry matter (7); crude ash (8); crude protein (9); crude fat (10); crude fibre (11); N-free extract (12).

Az anorganikus P a karbamidos csoportban gyengén (szignifikancia $P < 0,1$) és a Ca^{++} is (szignifikancia $P < 0,05$) emelkedett.

Megbeszélés

A karbamidos csoport állatai a kontrollcsoporthoz viszonyítva szignifikánsan több N-t ürítettek a vizeletben. Ennek következtében a N hasznosulása is romlott a karbamidot fogyasztó csoport állataiban. A retiniált N a kontrollcsoportban 1,199 g/állat/nap, ami az összes fogyasztott N-nek 37,8%-a, ami mind fehérjéből származik, míg a karbamidos csoportban csak 0,678 g/állat/nap, ez az összes fogyasztott N-nek 23,3%-a, ha csak a fehérjéből származó N-t értékelnénk, akkor ez 27,6%. Tehát a karbamidot fogyasztó csoport állataiban mintegy 10%-kal rosszabb még a proteinből származó N hasznosulása is.

Ismereteink szerint ha kevesebb fehérjét etetünk, nem romlik, hanem legtöbb esetben még javul az adott protein hasznosulása, mert a szervezet igyekszik a rendelkezésére álló mennyiséget maximálisan hasznosítani, és a N-ürítést minimálusra csökkenteni. Ebből következik, hogy nem azért romlott a proteinből származó N hasznosulása, mert ebből a karbamidos csoport takarmánya kevesebbet tartalmazott.

Korábbi munkánk során, ugyancsak angórányulakkal (azonos fajta, ivar stb.) egy emésztés szempontjából rosszabb összetételű, azonos mennyiségű takarmánykeveréket ettünk, amely 10,38% proteint tartalmazott. Más táplálóanyagból pedig közel azonos mennyiséget, mint a kontroll-, illetve a kísérleti takarmánykeverékünk (7. táblázat, C kísérlet).

A N-retenció 0,654 g/állat/nap, vagyis a proteinkihasználás tehát majdnem annyi, mint a kontrollcsoportban. A N-retenció viszont a 14% proteint fogyasztó karbamidos csoportban mért értékekkel közel azonos. Ez nemcsak az előbb említett fehérjekímélő hatást bizonyítja, hanem azt is, hogy a karbamid hatására romlott a protein formájában adott N hasznosulása, ugyanis a kontrollcsoport diétájában levő 16,82% fehérjéből ugyan lényegesen több N-t hasznosítottak az állatok, mint az említett 10,38% fehérjét tartalmazó takarmányból, de a hasznosítás az összes fogyasztott N százalékában kifejezve azonos a két csoportban (37,7, ill. 37,8%). Ha a karbamidos takarmányban levő proteineredetű N-t is ilyen mértékben hasznosították volna az állatok, akkor (a kapott értékek között interpolálva) mintegy $0,937 \pm 0,04$ g/állat/nap N-retenciót kellett volna kapnunk, ezzel szemben mi csak $0,687 \pm 0,05$ g/állat/nap értéket tapasztaltunk.

A vérparaméterek eredményei megerősítik a N-forgalmi vizsgálatok eredményeiből levont következtetéseket. A vércukor és az ősztejsav koncentrációja nem mutatott különbséget a két csoport között. Az összkoleszterin a karbamidos csoportban szignifikánsan kevesebb, ami azt mutatja, hogy az anyagcsere intenzitása mérséklődött. A szérumfehérje koncentrációja némileg alacsonyabb, és ez a fehérjeképzés csökkenésére utal. Az ammónia- és a karbamidkoncentráció szignifikánsan magasabb a karbamidos csoportban, egyrészt az említett anyagok felszívódása következtében, másrészt a máj karbamidképzésének növekedése folytán. Alacsonyabb a hemoglobinszint is. Mindezek az eredmények arra utalnak, hogy a magas ammóniakoncentráció krónikus ammónia intoxikációt okoz, amely az anyagcsere-folyamatokat lassítja, a fehérje beépítését csökkenti.

A kapott eredmények alapján kimondhatjuk, hogy az ismertetett kísérleti körülmények között a takarmány fehérjetartalmának 15,8%-ában adott karbamid-N nem hasznosult, sőt a proteineredetű N hasznosulását is rontotta mintegy 10%-kal.

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

Effect of feed mixtures and urea supplementation on the protein metabolism of angora rabbits

Mrs. Teleki J.—Szegeci B.—Juhász B.
Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Gödöllő

Summary

Adult angora rabbits were fed by feed mixtures containing 16.8% protein. In the experimental diet 15.8% of the protein content was substituted by urea. In N-balance experiments does could not utilize the urea, in fact the utilization rate of N of protein origin deteriorated by 10%.

Disturbances in N metabolism was also demonstrated by decrease in blood protein and hemoglobin level and increase in the blood urea and ammonium concentration.

SÖRFŐZDEI MELLÉKTERMÉKEK ETETÉSE BROILEREKKEL

A kísérletet azért végezték, hogy a sörfőzdei élesztő (BY) hatását tanulmányozzák broilerek-nél, azt kukorica kiegészítőként adva. 200 db, egynapos csirkét 20×10 darabos csoportra osztottak és ezeket 4-féle táplálékkal etették — véletlenszerűen kiválasztva —, ahol a BY helyettesítette a szójadara (SBM) nyersfehérjéjének (CP) 0%-át (kontroll) 50-, 75-, ill 100%-át. Az összes táplálék úgy volt kialakítva, hogy azok mindegyike azonos nitrogéntartalmú legyen 21% CP-vel a 0—4 hetes (1. sz.) fázisban, és 18% CP-vel a 4—9 hetes (2. sz.) fázisban. Az első fázisban a csirkéket Petersime battériákban tartották, a másodikban padlótálcákban. A testsúlyt és a táplálékfogyasztást minden 2 hétben mérték. A kísérlet végén a csirkéket levágták és a szívüket, májukat és lépüket eltávolították és mérték. Az SMB CP-jének felváltása a BY CP-jére a testtömeget (P 0,01) 50%-kal csökkentette a 4. hétnél és 30%-kal a 9. hétnél. Az SBM nyersfehérjéjének 50%-os cseréje a testtömeg (P 0,01) csökkenését eredményezte 895 g-ról 641 g-ra, a 4. héten, illetve 2885 g-ról 2421 g-ra (P 0,01) a 9. héten. A táplálék testtömegnövekedés-arányok a 0—9 hét időtartamra az alábbiak voltak: kontrollnál 2,21, 100% BY kiváltásnál 2,71, 50% BY kiváltásnál 2,91. Az „in vitro” pepszinemeszthetőség azt mutatta, hogy a BY-ban levő CP 88,9%-a az enzimatisus hidralízissel függött össze, ugyanez 71,5% volt a Torula élesztőnél és 95,5% az izolált szójafehérjénél.

A máj, ill. a szív tömege (a testtömeg %-ában) 1,93, ill. 0,57-ről, 2,36-ra ill. 0,69-ra növekedett (P 0,01) amikor az SMB nyers fehérjét 100%-ban BY váltotta fel.

BIBL.: Phillip, L. E.—E. R. Chavez: Use of Distiller's By-Product in Rations for Broilers, (Abstract). 1981. Canadian Journal of Animal Science 61 : 1098.

KÜLÖNBÖZŐ HIBRID KUKORICÁK AMILÁZAKTIVITÁSA

Jécsai Györgyné—Juhász Balázs

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont, Gödöllő

A kukoricaszem enzimrendszere a takarmány minőségének egyik meghatározója. A szénhidrát-bontó enzimek aktivitásának ismerete a kukoricában fontos, mivel a kukoricaszem jelentős részét — mintegy 55—80%-át szénhidrátok képezik, és ennek egy részét a magban aktívan működő amilázok bontják könnyen oldódó és hasznosuló cukrokká. Így minél nagyobb a kukoricaszem amiláz-aktivitása, annál több a könnyen emészthető — már részben lebontott, felszívódásra alkalmas — szénhidrát-tartalom. Az sem közömbös, hogy a *tartósítás* és *tárolás* során az amiláz mennyi szubsztrátumot bont le egyszerű cukrokká, mivel ezek esetenként könnyebben hasznosulnak az állat szervezetében. A tartósítási és tárolási módok és azok jó vagy rossz kivitelezése lényeges változást okozhatnak az enzimek működésében. Ezért a mért enzimaktivitások egyben minősíthetik ezeket az eljárásokat. Ezek alapján fontosnak tartottuk megismerni, hogy

- a) a különböző érésidőjű kukoricafajták aktív amiláz-tartalma mennyiben különbözik egymástól;
- b) a tartósítás módja miképpen befolyásolja az enzimek aktivitását;
- c) a fentiek milyen változásokat okoznak a kukoricaszem szabad redukáló cukortartalmában.

Tollier és *mtsai* (1971) a szemes kukorica szárításakor fellépő amilázaktivitás változásaival foglalkoztak. Vizsgálataik szerint 140 °C-on szárított szemes kukorica amilázaktivitása teljesen megszűnik. *Salgó* és *mtsai* (1978) kimutatták, hogy csirázáskor a gabonafélék amilázaktivitása fokozódik. A különböző kukoricafajták amilázaktivitását vizsgálva *Párkány* és *mtsai* (1979) megállapították, hogy az egyes fajták között jelentős eltérések mutatkoznak. Ezeknek a kísérleteknek eredményei azt jelzik, hogy több tényező befolyásolhatja a kukoricaszem aktív enzimeinek működését.

Módszer

Az amilázaktivitás-mérési technikák között vannak olyan eljárások, amelyekben a keményítő vagy keményítőszármazék (szubsztrát) bontása során az abból felszabadított vegyületek mennyiségét határozzák meg az idő függvényében, és ennek változásából következtetnek az enzim aktivitására.

Összehasonlító vizsgálatainkhoz ezt a mérési módszert választottuk, amelynek elve, hogy a keményítőszubsztrát-feleslegből időegység alatt felszabaduló redukáló végcsoportokat dinitroszalícilsavval (DS) reagáltatjuk. Az így keletkezett színes komplex mennyiségét 540 nm hullámhosszon spektrofotométeren mérjük (*Bernfeld*, 1955; *Morita* és *mtsai*, 1975).

Az enzimaktivitást amilázegységben (AmE) adjuk meg. Az enzimaktivitás $AmE = 1 \mu\text{mol}$ mal-tóz keletkezése/óra/g kukoricaszem. A szabad redukáló cukortartalmat közvetlenül a minták extraktumából mértük.

Analízishez a kukoricamintákat lisztfínomságúra daráltuk, amelyeket 80 mesh méretű szitán átszitáltunk.

Három termőhelyről származó 12 kukoricafajta amilázaktivitását és szabad redukáló cukortartalmát, továbbá sertéspankreaszából kivont kristályos α -amiláz-felesleggel felszabadított redukáló cukortartalmát vizsgáltuk meg.

Eredmények

Az 1. táblázatban a különböző érésidőjű (FAO 200, FAO 300, FAO 400, FAO 500) kukoricafajták amilázaktivitását foglaltuk össze, 60 °C-on szárítva, illetve nedves úton történő tartósításakor. A 60 °C-on szárított minták értékei három termőhelyről (Kaposvár, Székkutas, Debrecen) származó minták átlagértékei. A két korai érésű kukoricafajtában (*Pioneer* hibrid 3978 SC és a *Pioneer* hibrid 3950 SC) átlagosan $4,80 \pm 0,85$ AmE-et állapítottunk meg. A középérésű hibridekben (*Pioneer* hibrid

1. táblázat

Különböző tartósítási hibrid kukoricák amidázaktivitása1 amidázegység (AmE) = 1 μ mol maltóz keletkezése, óra/g kukorica

Tartósítás (1)	60 °C-on szárítva (2)	Nedves úton tartósítva (3)
(1980)		
<i>Fajta</i> (4)		
Pioneer hibrid 3978 SC (FAO 200)	4,2	2,9
Pioneer hibrid 3950 SC (FAO 200)	5,4	—
	$\bar{x} = 4,80 \pm 0,85$	—
Pioneer hibrid 3901 SC (FAO 300)	4,7	1,6
Szegedi SC 390 (FAO 300)	5,6	2,7
Iris G 303 DC (FAO 300)	5,3	5,6
Hibridor 212 MSC (FAO 300)	5,2	—
	$\bar{x} = 5,20 \pm 0,37$	—
MSC 394 (FAO 400)	5,3	2,5
OS 407 SK (FAO 400)	7,3	2,6
MVSC 434 (FAO 400)	6,0	3,2
Pioneer hibrid 3732 SC (FAO 400)	6,8	—
SC 3578 (FAO 500)	3,4	3,4
MVSC 550 WX (FAO 500)	5,6	3,4
	$\bar{x} \pm 5,73 \pm 1,36$	$\bar{x} = 3,06 \pm 1,16$

*Amylase activity of hybrid maize conserved by different methods*1 unit of amylase = formation of 1 μ mol maltose in 1 hour per 1 g maize

way of preservation (1); dried at 60° C, wet preservation (3); breed of the maize (4).

2. táblázat

Különböző hőfokon szárított kukoricák amidázaktivitása1 amidázegység (AmE) = 1 μ mol maltóz keletkezése, óra/g kukorica

Szárítási hőfok (1)	90 °C-on szárítva (2)	130 °C-on szárítva (3)
(1979)		
<i>Fajta</i> (4)		
Anjou SC 256 (FAO 200)	5,4	2,1
Szegedi SC 369 (FAO 300)	4,7	—
SC 3365 HL (FAO 300)	5,7	2,1
MV SC 580 (FAO 500)	3,8	1,7
	$\bar{x} = 4,90 \pm 0,85$	$\bar{x} = 1,96 \pm 0,23$
(1980)		
MV TC—296 (FAO 200)	4,2	0,4
SC 3385 HL (FAO 300)	4,7	2,1
Szegedi SC 369 (FAO 300)	6,3	2,9
SC 5443 (FAO 400)	3,8	1,2
	$\bar{x} = 4,75 \pm 1,09$	$\bar{x} = 1,65 \pm 1,08$

*Amylase activity of maize samples dried at different temperatures*1 unit of amylase = formation of 1 μ mol maltose in 1 hour per 1 g maize

drying temperature (1); at 90° C (2); at 130° C (3); breeds (4).

3901 SC, Szegedi SC 390, Iris G 303 DC, Hibridor 212 MSC) az AmE átlagosan $5,20 \pm 0,37$ volt. A késői érésű fajták (MSC 394, OS 407 SK, MVSC 434, Pioneer hibrid 3732 SC, SC 3578, MVSC 550 WX) átlagosan $5,73 \pm 1,36$ AmE-et mutattak. A tartósítási formák nagymértékben befolyásolják az amidázok aktivitását. Az 1. táblázaton a nedves úton tartósított kukoricák (Pioneer hibrid 3978 SC, Pioneer hibrid 3901 SC, Szegedi SC 390, Iris G 303 DC, MSC 394, OS 407 SK, MVSC 434, SC 3578) amidázaktivitási is láthatók.

A nedves tartósítás csökkentette az amidáz aktivitását.

A nyolc mintánál átlag $3,06 \pm 1,16$ AmE-et állapítottunk meg.

A 2. táblázaton a 90 és 130 °C-on szárított kukoricafajták amidázaktivitását foglaltuk össze.

Az értékekből látható, hogy a 130 °C-on végzett szárítás szignifikánsan csökkentette a vizsgált mintákban az amilázok aktivitását. Az 1979. évi mintákban 130 °C-on történt szárítás hatására átlagosan $4,90 \pm 0,85$ AmE-ről $1,96 \pm 0,23$ AmE-re, 1980. évben pedig $4,75 \pm 1,09$ AmE-ről $1,65 \pm 1,08$ AmE-re csökkent a mért érték.

A 3. táblázat a különböző fajtájú, érésidejű és tartósítási kukoricák szabad redukáló cukortartalmát mutatja súly%-ban. A táblázaton látható, hogy a Szegedi SC 390 (0,32%), az Iris G 303 DC (0,35%) és a Hibridor 212 MSC (0,35%) kevés szabad redukáló cukrot tartalmaztak. Sok redukáló cukortartalma volt az OS 407 SK (0,77%), az MVSC 550 WX (0,73%), az SC 3578 (0,71%) fajtáknak. A vizsgált 60 °C-on szárított kukoricahibridek átlagos szabad redukáló cukortartalma $0,53 \pm 0,16\%$ volt.

Látható továbbá a táblázaton, hogy a nedvesen tárolt kukoricákban a szabad redukáló cukor-

3. táblázat

Különböző tartósítási hibrid kukoricák szabad redukáló cukortartalma súly%-ban

Tartósítás (1)	60 °C-on szárítva (2)	Nedves úton tartósítva (3)
(1980)		
<i>Fajta (4)</i>		
Pioneer hibrid 3978 SC (FAO 200)	0,58	1,13
Pioneer hibrid 3950 SC (FAO 200)	0,70	—
Pioneer hibrid 3901 SC (FAO 300)	0,52	1,87
Szegedi SC 390 (FAO 300)	0,32	1,58
Iris G 303 DC (FAO 300)	0,35	1,00
Hibridor 212 MSC (FAO 300)	0,35	—
MSC 394 (FAO 400)	0,46	1,49
OS 407 SK (FAO 400)	0,77	1,65
MV SC 434 (FAO 400)	0,46	1,68
Pioneer hibrid 3732 SC (FAO 400)	0,48	—
SC 3578 (FAO 500)	0,71	1,94
MVSC 550 WX (FAO 500)	0,73	—
	$\bar{x} = 0,53 \pm 0,16$	$\bar{x} = 1,54 \pm 0,33$

Free reducing sugar content of maize samples preserved by different methods, weight % identical with Table 1. (1-4).

4. táblázat

Különböző hőfokon szárított hibrid kukoricák szabad redukáló cukortartalma súly%-ban

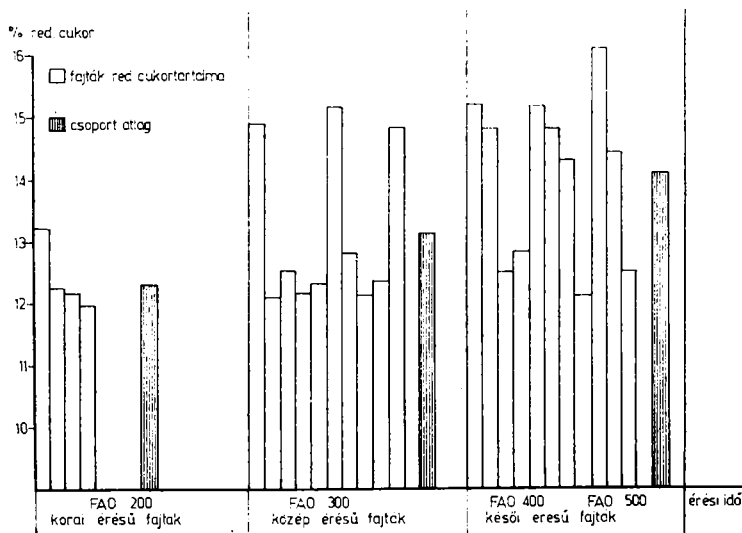
Szárítási hőfok (1)	90 °C-on szárítva (2)	130 °C-on szárítva (3)
(1979)		
<i>Fajta (4)</i>		
Anjou SC 256 (FAO 200)	0,43	0,52
Szegedi SC 369 (FAO 300)	0,48	0,34
SC 3365 (FAO 300)	0,57	0,43
MV SC 580 (FAO 500)	0,64	0,60
	$\bar{x} = 0,53 \pm 0,09$	$\bar{x} = 0,47 \pm 0,11$
(1980)		
MV—TC—296 (FAO 200)	0,77	0,81
SC 3385 HL (FAO 300)	0,43	0,43
Szegedi SC 369 (FAO 300)	0,34	0,48
SC 5443 (FAO 400)	0,69	0,64
	$\bar{x} = 0,55 \pm 0,21$	$\bar{x} = 0,59 \pm 0,17$

Free reducing sugar content of maize samples dried at different temperatures identical with Table 2. (1-4).

tartalom átlagosan háromszorosára emelkedett. Méréseink szerint a nedvesen tárolt kukoricák $1,54 \pm 0,33\%$ szabad redukáló cukrot tartalmaztak.

A magasabb (90—130 °C) hőfokon történt szárítás a szabad redukáló cukortartalmat lényegesen nem befolyásolta (4. táblázat). Vizsgálataink végeztünk disznópankreaszból izolált kristályos α -amiláz-felesleggel felszabadított redukáló cukortartalom meghatározására.

A különböző helyről származó, különböző érésiidejű fajtákból meghatározott redukáló cukrok mennyiségét az 1. ábrán szemléltetjük. Az ábrán látható, hogy a korai és középerésű fajták és a később érő fajták közt az α -amilázzal felszabadítható redukáló cukortartalomban 1—1,5% különbség állapítható meg a késői érésük javára. Az eddigi vizsgálataink szerint a közép- és késői érésű fajták redukáló cukortartalma nagyobb. Ezek az összefüggések is csak számos további vizsgálattal igazolhatók.



1. ábra. Kristályos α -amilázfelesleggel felszabadított redukáló cukortartalom

Következtetések

Vizsgálatainkban elsősorban arra törekedtünk, hogy a kukoricaminták amilázaktivitásának mérésére viszonylag gyors, összehasonlításra alkalmas módszert alkalmazzunk, amely részben irodalmi leírások, részben átdolgozott munka alapján analitikai minősítő módszerként használható. Bernfeld (1955) és Morita (1975) módszerének általunk alkalmazott módosítását alkalmasnak tartjuk mind az amiláz aktivitásának mérésére, mind a redukáló cukortartalom meghatározására. Az elvégzett méréseink alapján megállapítottuk, hogy a kukoricák amilázaktivitását és redukáló cukortartalmát a fajta, a termőhely, évszáz és az érési idő befolyásolja. Ezen tényezők hatását, valamint eddigi vizsgálatainkban tapasztalt változások tendenciáinak bizonyítását és magyarázatát nagyobb számú minta vizsgálatával kívánjuk a továbbiakban pontosítani.

Eddigi vizsgálataink arra engednek következtetni, hogy mind az amilázok aktivitását, mind a redukáló cukortartalmat döntően az érési idő befolyásolja.

A tartósítási formák egyértelműen szignifikáns hatást gyakorolnak a vizsgált paraméterekre: a nedves úton történt tartósítás az amilázok aktivitását kisebb (átlagosan mintegy 40%-kal), a 130 °C-on történt szárítás nagyobb (átlagosan 60%-kal) mértékben csökkentette. Az amilázok aktivitása bár nedves tartósításokor a pH-változás következtében jelentősen csökkent, feltehetően a mikroorganizmusok keményítőbontó hatása révén mégis igen jelentős szabad redukáló cukortartalom szabadul fel. Méréseink szerint a nedvesen tartósított mintákban a száríthatóhoz viszonyítva mintegy háromszorosára emelkedett a szabad redukáló cukortartalom. A magasabb hőfokú szárítás viszont a redukáló cukor mennyiségét lényegesen nem befolyásolta.

Ákár a szénhidrátok lebontása, akár a szintézisük során keletkező relatív nagy cukortartalom az emészthetőség és felszívódás szempontjából előnyös, ezért a nedves tartósításkor a szénhidrátok értékesülése szempontjából az állatok számára értékesebb takarmányt kapunk.

Megállapítottuk, hogy a kristályos α -amiláz-felesleggel felszabadítható redukáló cukortartalom a később érő fajtákban átlagosan 1,5%-kal több, mint a korai érésűekben.

IRODALOM

1. *Bernfeld, P.*: Adv. in Enzimol. 1951. 12. 379—384.
2. *Bernfeld, P.*: Methods Enzimol. 1955. 1. 149—158. Acad. Kiadó. New York.
3. *Johnson, G.—Lambert, C.—Johnson, D. K.—Sunderwirth, S. G.*: J. Agric. Food. Chem. 1964. 42. 216—219.
4. *Morita, Y.—Aibara, S.—Yamoshita, H.—Yagi, F.—Saganuma, T.—Hiromi, K.*: Biochem. J. 1975. 77. 343—351.
5. *Párkány-Gyárfás A.—Vámos-Vigyázó L.*: 17. Magyar Bioch. Vándorgyűlés Kiadványa. Budapest, 1977. 143—146.
6. *Párkány-Gyárfás A.—Vámos-Vigyázó L.*: Starch/Stärke. 1979. 31. 328—332.
7. *Parchen, H.*: Cereal. Chem. 1966. 43. 336—342.
8. *Salgó A.—Őrsi F.—Sümegey Z.*: Élelmiszer-vizsgálati Közl. Budapest, 1978. 25. 173—177.
9. *Tollier, M. Th.*, These d'Ingenieur d. C. N. AM. 1965. Paris.
10. *Tollier, M. Th., Guilbot, A.*: Annales de Zootechnik. 1971. Paris 20. 632—640.

Amylase activity of maize hybrids

Mrs. Jécsai Gy.—Juhász B.

Research Centre for Animal Breeding and Nutrition, Gödöllő

Summary

Amylase activity was measured in samples of maize hybrids of different time of ripening and of preserved different ways. Amylase activity was influenced mainly by the time of ripening. At the same time method of preservation also had effect on the amylase activity. Wet preservation and air drying of the maize at 130 °C decreased the amylase activity by 40 and 60%, respectively.

Free reductase activity of samples were also measured. This parameter was decisively influenced by wet preservation. Threefold increase of free reductase activity was measured in samples preserved with high moisture content. Free reductase activity was untouched by hot air drying. Measurement of amylase activity may be one method of qualification of preservation.

Fig. 1. Reducing sugar content released by surplus amylase

A NAGYOBB MOZGÁSSZABADSÁG HATÁSA A HÚSMINŐSÉGRE SERTÉSNÉL

Az alap helyigényt egy hízósertés számára $0,6 \text{ m}^2$ -ben adják meg. 225 húsertéshibridet vizsgáltak, amelyek közül 112, illetve 113 állat került rácsos, illetve kissé lejtős hézagmentes padlójú istállóba. Az egy sertésre jutó istállófelületet változtatták. A sertések lehetőleg homogén minőségű kocáktól származtak, születésüktől fogva egyforma „nevelésben” részesültek, táplálásukban árpa volt az alap, és ad libidum volt az adagolás. A sertésekből a p.m. kényelmes vizsgálatok miatt tíznaponként vágtak le 9—10 állatot mindenben azonos módon, és végezték a húsminősítést, amely részletes érzékszervi (sütőpróbák is!) és aprólékos kémiai vizsgálatokból állottak. A vizsgálatok eredménye azt mutatta, hogy a nagyobb mozgáslehetőség sem a PSE-húsok kevesebb előfordulásával nem járt, sem egyéb húsminőségi előnyt szembevetően nem hozott. A húsminőségben nem volt különbség, hogy vajon a sertések rácsos padlón vagy telepadlón töltötték a hizlalási idejüket. Talán valamicskével a rácsos padlójú ketrecekben kerültek ki a jobb húst produkáló állatok. Mindent összevéve a gyengébb PSE-minőségű hús nagyobb mértékben az öröklési tényezőkre vezethető vissza. Fogalmazhatunk úgy is, hogy a hizlalásnál a tisztaság, higiénia elsődleges szempont, erre vigyázni kell, a további humanitárius gondoskodás már etikai kérdés, aminek határait a gazdaságosság szempontjai adják meg.

BIBL.: Augustini, CHR.—Fischer, K.—Schön, L.: Die Fleischwirtschaft, 62.évf. 9. szám 1982. szept. 1161—1167. old.

A PONTY TAKARMÁNYHASZNOSÍTÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA

I. A takarmányadag nagyságának és az etetés gyakoriságának hatása ponty (*Cyprinus carpio* L.) energiahasznosítására

Erőss István—Kakuk Tibor

Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár

Közismert, hogy az állat a felvett táplálékából csak az emésztés során felszívódott tápanyagokat tudja hasznosítani. A takarmányok energetikai értékelésének alapja az emészthető energia vagy emészthető beltartalom, és erre épül a metabolizálható vagy nettó energia számítása.

Ismert, hogy a táplálóanyagok kihasználását befolyásolja a takarmányadag nagysága, mert a legkedvezőbb az emészthetőség a létfenntartó szükségletet megközelítő takarmányadag etetésekor, és felette romlik a kihasználás, de — kivételes esetektől eltekintve — a mérhető különbség oly kicsi, hogy azt a mindennapi gyakorlatban nem szoktuk figyelembe venni (Nehring, 1972). Az is tudott, hogy nemcsak a szárazföldi együregű gyomrú és kerdőző állatok emésztési sajátosságaiiban van lényeges különbség, de még a faji különbségeket is figyelembe kell venni.

Az emészthetőség vizsgálata a halaknál a bélsárgyújtás problémái miatt nehézkes, és oldható anyagok vesztesége miatt az eredmény pontatlan (Windell és mtsai, 1978), amit a legtöbbször nem vesznek kellően figyelembe. A halak tényleges emésztési hatásfokára vonatkozóan viszonylag meg lehetőségen gyér számú elfogadható, nagyjából ragadozó halakkal végzett kísérletek adatai állnak rendelkezésre. A kapott eredményeket pedig nemcsak más hűsevő halakra, hanem a mindenevőkre, köztük a pontyfélékre is érvényesnek tartják.

Jól bizonyítja az általánosítást, hogy Winberg (1956) ún. egyensúlyi képletét, a takarmány-energia (BE) = $\frac{1}{80} \times (\text{anyagcsere} + \text{beépített energia})$, mely szerint a halak 80%-os hatásfokkal hasznosítják a táplálék energiáját, egyaránt alkalmazzák a ragadozó halaknál és a pontyféléknél.

A valódi gyomorral rendelkező hűsevő halak emésztése nemcsak abban tér el a gyomor nélküli pontyfélékétől, hogy az előbbieknél a gyomor sósav- és a pepszintermelésének köszönhetően a fehérje-emésztés hasonló a szárazföldi állatokéhoz, hanem a gyomor záróizma, a pylorus fontos szabályzó szerepet tölt be a táplálék továbbjutásában és következményesen az emésztésben és az étvágy szerinti takarmányfogyasztásban is. A pylorus működését számos, részleteiben még ma sem teljesen ismert kémiai és fizikai tényező szabályozza, melynek eredménye, hogy a gyomorból csak a szükséges minimális feltárás és előemésztés után juthat a bélbe a táplálék.

A pontyféléknél a bél elülső kitégült része enzintermelésével csak részben pótolja a gyomor működését, de nem pótolja a pylorus előbb részletezett szerepét. Míg a hűsevő halak egy részénél a táplálékfelvételt, az étvágyat és a gyomor kiürülését többen behatóan tanulmányozták, addig a pontyfélék emésztési sajátosságaira alig van megfigyelési adat.

A tógazdasági gyakorlatból, valamint modell- és laboratóriumi vizsgálatokból tudjuk, hogy a takarmányozás intenzitásának növelésével csökken a takarmányhasznosítás hatásfoka. Noha Karzinkin (1935) már időben rámutatott arra, hogy a fenti összefüggés a kihasználás csökkenésének következménye, továbbra is fennmaradt az a korábbi magyarázat, hogy a takarmányadagok növelése fokozza a takarmányok specifikus dinamiás hatását, és ennek következtében romlik az energia hasznosításának hatásfoka.

Korábbi laboratóriumi kísérleteink során olyan megfigyeléseket tettünk, hogy a takarmányadagok növelése és a takarmányhasznosítás hanyatlása között olyan szoros összefüggés van, ami nem magyarázható az SDA korlátozott értékével, hanem elsődlegesen a kihasználás csökkenésének következménye. Ennek a feltételezésnek a bizonyítására több kísérletet végeztünk.

Saját vizsgálatok

Kísérleteinket a kaposvári Mezőgazdasági Főiskola hallaboratóriumában 160 literes recirkulációs víz tisztító rendszerre kapcsolt üvegakváriumokban végeztük. A 20 ± 1 °C-os, 7,6 pH-jú 5,2 mg/lit.

oldott O_2 -tartalmú víz naponta tizenhatszor cserélődött az akváriumban. Egy-egy kísérleti csoport (kezelés) minimálisan három akváriumban, három ismétlésben szerepelt.

A kísérletekben szereplő egynyaras pontyokat előzetesen egyedileg megjelöltük, és a kísérletek megkezdése előtt szoktattuk az új környezethez. A kísérletek megkezdésekor, valamint a kísérleti szakaszok végén a bódított pontyokat egyedileg lemértük, és az átlagot képviselőkből akváriumonként 10%-ot, de legalább hármat testanalízis céljára leöltünk. A mérések előtt a halakat egy napig koplaltattuk.

Valamennyi itt szereplő kísérletben azonos összetételű, a Szarvasi Haltenyésztési Kutatóintézet által morzsázott formában előállított pontyivadék-nevelő B tápot etettünk. A takarmány beltartalmát az alábbi mutatók jellemzik:

Szárazanyag	90,1%
Ny.-fehérje	31,0%
Ny.-zsír	8,7%
Ny.-rost	4,6%
N-ment. kivon.	38,4%
Hamu	7,3%

A nyersrost kihagyásával kiszámított bruttó energia = 17,414 kJ/kg.

A morzsázott takarmányt az etetések előtt megnedvesítettük, kivéve mikor az etetés önetető-automatákból történt.

Az etetési kísérletek végén a testsúlymérések és a testanalízis adatai alapján kiszámítottuk az energiamérleget, hogy mennyit gyarapodtak csoportátlagban és egyedenként. A beépülésnél a fehérjét 23,65 kJ/g, a zsírt 39,35 kJ/g értékkel számoltuk. Az energiamérlegben a beépített fehérje és zsír asszimilációs energiáját is figyelembe vettük. *Schiemann és Klein (1977)* ajánlása nyomán, követve *Huisman és Valentijn (1981)*, *Pfeffer és Potthast (1977)* példáját, a fehérje beépítését azonos, 23,65 kJ/g, a zsír beépítését 0,3-szeres, 13,10 kJ/g asszimilációs energiával számoltuk ki.

Az energiahasznosítás hatásfokának értékelése céljából a létfenntartó szükségletet kísérletesen megállapítottuk, és azt az anyagcsere-testsúly ($kg^{0,8}$) alapján kiszámítva hozzáadtuk az asszimilációs energiával növelt energiabeépítéshez. Az így kiszámított hasznosult energiát százalékosan viszonyítottuk a kísérleti szakasz alatt felvett bruttó energiához. A súlynövekedés, beépítés és takarmányfogyasztás alapján kiszámítottuk a relatív takarmányfogyasztást, relatív súlynövekedést, takarmányértékesítést (kg/kg), valamint PER- és PVV-értékeket is.

1. kísérlet. Az elsőként ismertetendő kísérletben az átlagosan 13 g súlyú egynyaras pontyok 1. csoportjának 40 napon át annyi takarmányt adtunk, amennyit 15 percen belül maradéktalanul elfogyasztottak. A 2. csoportnak ugyanazt az adagot napi kétszeri elosztásban adtuk. A 3. csoport naponta két alkalommal annyi takarmányt kapott, amennyit egy-egy etetés során maradéktalanul elfogyasztottak. A 4. csoport az előbbieknél napi adagját három etetésre elosztva kapta.

A kísérlet végén a legkisebb adaggal etetett 1. és 2. csoportok testtömegében igen mérsékelt testtömeg-gyarapodást mértünk (*1. táblázat*), de míg az 1. csoportnál a súlytöbblet ellenére az energiamérleg negatív képet mutatott (-7 kJ), addig a 2. csoport — mely az előbbi adagot kétszeri etetésre kapta — a 40 napos kísérleti szakasz alatt fehérje és zsír formájában 3,9 kJ energiát épített be, ami az asszimilációs energiával növelve a létfenntartás felett 8,1 kJ hasznosult energiának felel meg. A későbbiek szerint igazolt 60%-os hasznosulási hatásfokkal számolva 8,1 kJ energia 13,5 kJ bruttó energiának felel meg. Ha ezt elvonjuk a 2. csoport által a kísérlet során felvett energiából, megkapjuk az átlagosan 0,0304 kg anyagcsere-testsúlyú hal 40 napi létfenntartására felhasznált takarmányt és annak bruttó energiáját:

$$\begin{aligned} 8,4 \text{ g} \times 17,414 \text{ kJ} &= 146,28 \text{ kJ BE} \\ &- 13,50 \\ \hline &132,78 \text{ kJ BE} = 7,62 \text{ g tak.} \end{aligned}$$

A fenti érték alapján az anyagcsere-testsúlyra eső egy napi létfenntartó adag:

$$\frac{7,62}{40} \times \frac{1}{0,0304} = 6,27 \text{ g takarmány (kg}^{0,8}\text{) nap.}$$

A 3. és 4. csoportok által elfogyasztott takarmányból levontuk a fenti számadat alapján kiszámított 40 napi létfenntartó takarmányadagot, és megkaptuk a termelést szolgáló takarmányt, illetve ennek bruttó energiaértékét.

Mint a 2. *táblázat* adataiból látható, a 3. és 4. csoportok nem egyforma mértékben gyarapodtak és hasznosították a takarmányt. Míg a 3. csoport halai retenció és asszimilációs energiaformá-

1. táblázat

A napi takarmányadag nagyságának és az etetések gyakoriságának hatása a testtömeg és a testállomány változására

(1. kísérlet, n=4×30)

Csoport (1)	Napi etetések száma (2)	Napi takarmányadag (3)		Testtömeg, g (4)	Napi átlagos testtömeggyarapodás		Testállomány-		Takar-mány-értékesítés, kg/kg (8)	PPV, %
		g	%*		g (5)	%*	fehérje, % (6)	zsír, % (7)		
1.	1	0,21	1,6	14,28	0,04	0,32	11,9	2,2	4,77	0
2.	2	0,21	1,5	14,68	0,05	0,39	12,9	3,1	4,26	5,33
3.	2	0,41	2,6	19,08	0,16	1,26	13,2	5,3	2,49	14,74
4.	3	0,41	2,5	20,68	0,20	1,58	14,2	3,7	2,06	21,84
Indulóérték (9)				12,68 ±1,36			13,7	3,4		
P							>0,1	>0,1	<0,1	<0,1
SzD ₅ %							2,37	1,59	1,58	4,32

* A testtömeghez viszonyítva (10)

Effect of size of daily ration and frequency of feeding on the change of body weight and composition of the body (1st experiment, n=4×30)

group (1), number of daily feedings (2), daily feed ration (3), body weight (4), average daily gain (5), protein content of the body (6), fat content of the body (7), feed conversion efficiency (8), initial value (9), in comparison with the body weight (10)

2. táblázat

A napi takarmányadag nagyságának és az etetések számának hatása a takarmány hasznosítására

(1. kísérlet)

Csoport (1)	Ete-tések száma (2)	Anyag-csere, testsúly-kg ^{0,8} (3)	Halmozott takar-mány-fo-gyasz-tás, g (4)	Lét-fenn-tartó takar-mány-adag, g (5)	Termelő-tak.		Retenció (7)			Asszi-milációs ener-gia, kJ (11)	Termelésre hasznosult energia	
					g	kJ ^b (6)	fehérje g (8)	zsír, g (9)	ener-kJ (g0)		kJ	% ^d (12)
1.	1	0,0304	8,4	—	—	—	-0,038	-0,155	-7	—	—	—
2.	2	0,0304	8,4	—	—	—	0,156	0,014	4,2	3,9	8,1	—
2.	2	0,0364	16,4	9,13 ^a	7,27	126,6	0,781	0,542	39,8	24,9	64,7	51,1
3.	3	0,0378	16,4	9,48 ^a	6,92	120,5	1,199	0,296	40,0	31,6	71,9	59,7
P							<0,1	<0,1				
SzD ₅ %							1	0,23				

a: levezetését lásd a szövegben (13)

b: 1 g=17,414 kJ BE

c: 23,65 kJ×g feh. +11,8 kJ×g zsír (14)

d: retenció, kJ + assz. energia, kJ termelőtak., kJ (15)

Effect of size of daily ration and frequency of feeding on feed conversion efficiency (1st experiment)

identical with Table 1 (1—2), metabolic body size (3), accumulated feed consumption (4), maintenance feed ration (5), production feed ration (6), retention (7), protein (8), fat (9), energy (10), assimilation energy (11), nett energy (12), a=see the text (13), c=23,65 kJ×g protein +11,8 kJ×g fat (14), d=retention, kJ+assimilation energy, kJ divided by daily amount of productive diet, kJ (15)

Az etetés gyakoriságának hatása a növekedésre, a test összetételére és a takarmányértékesítésre azonos napi takarmányadag esetén

(2. kísérlet, n = 3 × 20)

Csoport (1)	Napi etetések száma (2)	Átlagos napi takarmány		Testtömeg, g (4)	Átlagos napi testtömeggyarapodás		Testállomány-		Takarmányértékesítés, kg/kg (8)	PER, g/g	PPV, W
		g (3)	%*		g (5)	%**	fehérje, % (6)	zsír, % (7)			
1.	1	1,09	1,93	62,55	0,31	0,61	14,83	8,78	3,52	0,85	12,26
2.	3	1,09	1,82	69,35	0,48	1,01	15,20	9,31	2,27	1,44	23,26
3.	5	1,09	1,78	72,15	0,55	1,06	14,06	9,08	1,98	1,69	23,96
Indulóérték (9)				50,15 ± 3,74			14,98	8,84			
P				<0,01	<0,01	<0,05	>0,1	>0,1	0,05	0,01	0,05
SzD ₅ %				3,44	0,086	0,20	2,80	2,65	1,49	0,32	6,84

* A testtömeghez viszonyítva (11)

** Kísérleti idő = 40 nap (11)

Effect of feeding frequency on body gain, body composition and feed conversion efficiency in case of feeding identical daily rations (2nd experiment, n = 3 × 20)

identical with Table 1. (1—10), duration of the experiment: 40 days (11)

jában 64,7 kJ-t hasznosítottak, addig a 4. csoport, mely az azonos takarmányadagot nem kettő, hanem három részletben kapta, 71 kJ energiát hasznosított. A felvett takarmányból a létfenntartó szükséglet felett maradó termelőhányad értékesülése a 3. csoportnál 51, a 4. csoportnál 59,7% volt. Ez utóbbi csoport hasznosítási hatásfokát felkerekített 60%-ban elfogadva kiszámíthatjuk a ponty testsúly-, illetve energiaállandóságát biztosító létfenntartó energiaszükségletét hasznosítható energiában kifejezve:

$$6,271 \text{ g} \times 17,414 \text{ kJ} \times 0,6 = 65,5 \text{ kJ/kg}^{0,8} \text{ (nap) } 20^\circ \text{C.}$$

Fenti eredményünk pontosan megegyezik az etetett ponty Huisman (1976) által az oxigénfogyasztás alapján megállapított 110,4 kcal/kg^{0,8}/hét létfenntartó energiaszükségletével.

$$(65,6 \text{ kJ} = 15,65 \text{ kcal/kg}^{0,8}/\text{nap} = 109,6 \text{ kcal/kg}^{0,8}/\text{hét.})$$

Kísérletünk bebizonyította, hogy mindkét takarmányozási szinten az azonos napi takarmányadag kedvezőbben értékesült, ha azt a halak kisebb adagokban, több részletben kapták.

2. kísérlet. A kísérletben az 5 g-os indulósúllyal beállított egynyaras pontyokkal 40 napon át annyi takarmányt ettünk, amennyit az 1. csoport egy etetésre rövid időn belül maradéktalanul elfogyasztott. A 2. csoport ugyanezt az adagot három, a 3. csoport pedig öt részletben kapta meg. Ugyanazon takarmányadag eltérő hasznosítása szembevetően megmutatkozott az 1 és 3 alkalommal etetett halak testtömeg-gyarapodásában, takarmányértékesítésében, PER- és PPV- értékeiben (3. táblázat), valamint az energiahasznosításban (4. táblázat). Az ötszöri etetés — az etetett fejadag esetében — már nem jelentett különösebb előnyt a háromszori etetéssel szemben, noha a testtömeggyarapodás, a takarmányértékesítés és a takarmányhasznosítás kedvezőbb volt, mint a háromszor etetett csoportnál, de ugyanakkor a testanalízis alapján kiszámított energiahasznosítás nem volt jobb, sőt valamivel lemaradt a másiktól.

3. kísérlet. A 40 napos kísérletben naponként kétszeri etetés alkalmával három különböző takarmányadagot ettünk. Az 1. csoport mindkét etetés során étvágy szerint fogyaszthatott. A 2. csoport az előző adag 70%-át kapta, a 3. csoport pedig az első 40%-át. A növekedés, takarmányértékesítés és energiahasznosítás adatait az 5. és 6. táblázat tartalmazza.

Mint az előző kísérleteink alapján várható volt, a takarmányértékesítés és energiahasznosítás a legkisebb takarmányadagot fogyasztó 3. csoportnál volt a legkedvezőbb. Az egy-egy etetés alkalmával felvett nagyobb takarmányadagok növelték ugyan a testtömeg-gyarapodást, de ez nem állt

4. táblázat

Az etetések gyakoriságának hatása a növekedésre, a felvett energia hasznosítására azonos napi takarmányadag esetén*

(2. kísérlet)

Csoport (1)	Etetések száma (2)	Felvett takarmány		Anyagcsere, testsúly-kg*, (4)	Létfenntartó energia kJ**, (5)	Retenció (7)			Asszimiláció kJ. (11)	Hasznosult energia (12)	
		g (3)	kJ			fehérje, g (8)	zsír, g (9)	Énergia, g (10)		kJ	%
1.	1	43,6	759	0,100	262,0	1,76	1,06	83,4	54,2	399,6	52,6
2.	3	43,6	759	0,105	275,3	3,03	2,02	151,3	95,5	522,1	68,8
3.	5	43,6	759	0,107	280,0	2,63	2,12	145,5	87,2	512,7	67,6
P						<0,05	>0,1				
SzD₅%						0,78	1,04				

* Kísérleti idő=40 nap (6)

** Szükséglet=65,6 kJ/kg^{0,8}/nap (13)

Effect of feeding frequency on the body gain and utilization of energy in case of identical daily rations (2nd experiment)

group (1), number of daily feedings (2), daily feed intake (3), metabolic body size (4), maintenance energy (5), duration of the experiment: 40 days (6), identical with Table 1. (9—12), requirement: 65,6 kJ/kg^{0,8} day (13)

5. táblázat

Eltérő napi takarmányadag hatása a növekedésre, a test összetételére és a takarmányértékesítésre napi kétszeri etetés esetén*

(3. kísérlet, n=3×30)

Csoport (1)	Átlagos napi takarmány		Etetések száma (2)	Testtömeg, g (4)	Átlagos napi testtömeg gyarapodás		Testállomány-		Takar-mány értékesítés, (8) kg/kg	PER, g/g	PPV, %
	g (3)	%**			g (5)	%**	fehérje, % (6)	zsír, % (7)			
1.	2,21	5,0	2	55,6	0,55	1,71	15,34	7,50	4,06	0,83	13,69
2.	1,73	3,5	2	53,2	0,49	1,48	15,12	7,16	3,53	1,05	18,89
3.	0,85	2,0	2	47,6	0,35	1,01	15,15	5,87	2,43	1,36	25,23
Indulóérték (9)				33,6 ± 2,4	—	—	13,92	4,41			
P					<0,01	<0,01	>0,1	<0,05		<0,01	<0,001
SzD₅%					0,18	0,29	0,60	1,24		0,16	1,74

* Kísérleti idő=40 nap (11)

** A testtömeghez viszonyítva (10)

Effect of different daily rations on the body gain, body composition and feed conversion efficiency in case feeding two times a day (3rd experiment, n=3×30)

identical with Table 1. (1—11)

arányban az elfogyasztott takarmánytöbbséggel. A 3. csoportnak az optimumot megközelítő 66,2%-os energiahasznosítása az adagok növelésével 41,8, illetve 33,4%-ra csökkent. A takarmányértékesítés és az energiahasznosítás hanyatlása egyértelműen arra mutat, hogy az adagok növelésével meggyorsul a táplálék áthaladási ideje, és ezért romlik a táplálékanyag kihasználása.

4. kísérlet. A kísérlet során laboratóriumunkban kifejlesztett önetetőkötél etettük a 17,9 g kezdőszúlyú halakat. A kis méretű takarmánytartályból egy mechanikus érzékelőlapát nyúlt a vízbe,

**Eltérő takarmányadag hatása a felvett energia hasznosítására
napi kétszeri etetés esetén***

(3. kísérlet)

Csoport (1)	Felvett takarmány		Anyag- csere, test- súly- kg ^{0,6} (4)	Létfenn- tartó energia, kJ (5)	Retenció (7)			Asszimi- lációs energia, kJ (11)	Hasznosult energia (12)	
	g (3)	kJ			fehérje, g (8)	zsír, g (9)	energia, kJ (10)		kJ	%
1.	88,4	1539	0,0828	216,9	3,50	2,56	183,5	113,0	513,4	33,4
2.	69,2	1205	0,0813	212,9	3,47	2,49	180,0	111,4	504,3	41,8
3.	34,0	592	0,0770	201,7	2,58	1,33	113,3	76,7	391,7	66,2

* Kísérleti idő = 40 nap (6)

*Effect of different daily rations on utilization of energy in case feeding two times a day (3rd experiment)
identical with Table 4. (1—12)*

és ennek mozgatására morzsázott takarmány hullott a vízbe. A kihalak viszonylag hamar megtanulták a készülék működését, és mint azt az üvegakváriumokban jól ellenőrizhettük, minimális volt a kiszóródott, fel nem vett takarmány.

A kísérlet öt egymást követő kéthetes szakaszból állott. A kísérlet megkezdése előtt és a szakaszok végén egyedileg mértük a halak súlyát, megállapítottuk a takarmányfogyasztást, valamint vizsgáltuk a halak testösszetételének változását.

Az önetetéből étvágy szerint takarmányozott pontyok viszonylag igen jó hatásfokkal hasznosították a meglepően nagy mennyiségű takarmányt. A pontyok 1,61 kg/kg-os átlagos takarmányértékesítés mellett 10 hét alatt megtízszerezték induló testsúlyukat (7. táblázat), és ez idő alatt naponta átlagosan a testsúlyuk 8%-át kitevő takarmányt fogyasztottak. Ez utóbbi kedvező érték az adott súlycsoportban azzal magyarázható, hogy az önetetőknek köszönhetően jóval hosszabb időn át — hajnaltól a sötétedésig kb. 16 órán át — étvágy szerint fogyaszthattak takarmányt, szemben a kézből való etetések rövidebb időtartamával.

A kéthetes szakaszok energiahasznosítását vizsgálva érthetően az első szakasz bizonyult a legrosszabbnak (36,8%). A megelőző kéthetes szoktatás ellenére még nem állott be az egyensúlyi állapot, mely a későbbi szakaszokat jellemezte, nevezetesen, hogy a halak egy-egy alkalommal csak annyi takarmányt vettek fel, amennyi energia éhségüknek és optimális igényüknek megfelel. Kezdetben nem tudtak ellenállni, hogy étvágyuk szerint bármikor szabadon ehetek, és ez túlfogyasztást eredményezett. A 3. szakasz 43%-os energiahasznosítása jóval a többi szakasz értéke alatt van, viszont a következő 4. szakasz eredménye kiugróan jó. Feltehető, hogy a 3. szakasz végén leölt állatok testanalízise nem reprezentálta kellően az adott szakasz energiamelegét, mert a 3. és 4. szakaszok együttes átlageredménye (51,6%) jól egyezik a megelőző és következő szakaszokéval.

Megbeszélés

Vizsgálatunk célja az volt, hogy közvetett úton adatokat találjunk arra, hogy miképpen változik a ponty takarmányhasznosítása az alkalmazott etetési technológiáktól függően. Ismerve az emészthetőségi vizsgálatok nehézségeit és a mérsékelhető, de ki nem küszöbölhető hibaforrásait, a *Huisman* és *Valentijn* (1981), valamint *Pfeffer* és *Pothast* (1977) által is alkalmazott energiahasznosítási számítást választottuk. Vizsgálatainkhoz a súly-, illetve energiaállandóságot biztosító létfenntartó energiaszükségletet kísérletesen megállapítottuk, ami jól egyezik a *Huisman* (1976) által O₂-fogyasztás alapján mért értékkel. Az asszimilációs energiavesztéséget nem mértük, hanem azt a beépített fehérje és zsír mennyisége alapján a gazdasági állatokra megadott átlagértékekkel számítottuk ki.

A százalékos értékben kifejezett energiahasznosítás pontosabban tájékoztat a takarmányozás (takarmány és etetési technológia) hatékonyságáról, beleértve az emészthetőséget is, mint pl. a takarmányértékesítés vagy a bruttó energiafelvételhez viszonyított energiaretenció, az ún. K₁-faktor, mert ez utóbbi a kihasználáson kívül függ a takarmányadagtól és a létfenntartó-termelő adag egymáshoz való arányától is.

7. táblázat
 Ötletéből étvágy szerint takarmányozott egynyaras pontyok takarmányfogyasztása, testtömeggyarapodása és takarmányértékcsökkentése
 (4. kísérlet, n = 600)

Szakasz, nap (1)	Átlagos napi takarmány fogyasztás		Testtömeg, g (3)	Átlagos napi testtömeg-gyarapodás		Testállomány-		Tak.-ért., kg/kg (7)	PER, g/g	PPV, W
	g	% (2)		g	% (4)	fehérje, % (5)	zsír % (6)			
0	—	—	17,94	—	—	13,00	2,60	—	—	—
1. 1—13.	2,04	11,6	28,95	0,85	4,74	13,18	5,26	2,45	1,35	17,52
2. 14—27.	3,06	10,2	50,67	1,67	5,77	14,01	8,36	1,76	1,62	23,45
3. 28—41.	4,82	9,1	82,72	2,45	4,84	13,13	9,56	1,88	1,63	21,95
4. 42—55.	7,29	8,3	139,11	4,35	5,26	13,56	11,40	1,58	1,90	27,97
5. 56—69.	5,23	3,4	170,90	2,44	1,75	13,42	11,90	1,95	1,55	22,79
1—69.	—	8,51	—	2,35	4,47	13,38	8,18	1,92	1,61	22,74
P kísérleti szakasz	<0,001 (8)	—	—	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	0,1
SzD _{5%} , kísérleti szakasz	0,66%	—	—	0,56	1,35	0,5	2,62	0,45	0,25	13,9

Feed consumption, body gain and feed conversion efficiency of yearling carps fed from self-feeders ad lib. (4th experiment, n = 600)
 period, days (1), average daily feed consumption (2), body weight (3), average daily gain (4), protein content of the body (5), fat content of the body (6), feed conversion rate (7),
 P < 0,001 in the experimental period (8)

Önetetéből étvágy szerint takarmányozott egyváras pontyok energiahasznosítása
(4. kísérlet, n = 600)

Szaksz., nap (1)	Felvett takarmány		Anyag- csere, testsúly- kg ^{0,75} (3)	Létfenntartó energia, kJ (4)	Retenció (5)			Asszimilációs energia, kJ (9)	Hasznosult energia	
	g	kJ (2)			fehérje, g (6)	zsír, g (7)	energia, g (8)		kJ (10)	%
1—13.	26,58	463,0	0,0496	45,5	1,49	1,06	77,3	47,8	170,6	36,8
14—27.	39,74	692,0	0,0759	69,6	3,28	2,72	184,6	109,7	363,9	52,6
28—41.	62,66	1091,2	0,1146	105,1	3,76	3,67	233,5	132,3	470,9	43,2
42—55.	94,77	1650,3	0,1722	157,9	8,00	7,95	502,1	283,1	943,1	57,2
56—63.	68,00	1184,0	0,2248	206,2	4,07	4,48	272,5	149,1	627,8	53,0
1—63.	291,75	5080,0		584,3	20,60	19,88	1270,0	722,0	2576,3	50,7

Energy utilization of yearling carps fed from self-feeders ad lib. (4th experiment, n = 600)

period, day (1), feed intake (2), metabolic body size (3), maintenance energy (4), retention (5), protein (6), fat (7), energy (8), assimilation energy (9), net energy (10)

Kísérleteink során az energiahasznosítás segítségével pontos választ kaptunk arra, hogy a pontyok takarmányozásában milyen fontos szerepe van az etetési technológiának.

Ugyanazon takarmányadag hasznosulása pl. 30%-kal javult, ha egyszeri etetés helyett három részletben adtuk (2. kísérlet). Napi kétszeri etetés esetén az étvágy szerint felvett takarmányadag hasznosítása a felére csökkent a 40%-os takarmányadagot fogyasztók energiahasznosításához viszonyítva (3. kísérlet).

Az optimális etetések száma természetesen függ a napi takarmány mennyiségétől. Minél ritkábban etetünk, és minél nagyobb adagot adunk egyszerre, annál nagyobb mértékben romlik az emésztés hatásfoka, és annál jobban csökken az energiahasznosítás.

Az intenzív takarmányozással együtt járó eredményromlás oka nem az anyagcsere élnkülése, a specifikus dinamiás hatás fokozódása — mint azt korábban feltételezték —, hanem a táplálék gyorsabb áthaladásának, az elégtelen emésztésnek a következménye. Kétségtelen, hogy az intenzívebb termelés a létfenntartás anyagcseréjét is fokozza, mint azt broilerscirkékkel Keller (1980) kimutatta. A létfenntartás energiafogyasztása hívebben követte a broilerek testtömeggyarapodásának százalékos mértékét, mint a tényleges testsúlyt, de ennek ellenére a létfenntartás igényében megmutatókozó különbség nem fedezi azt a nagyfokú eredményromlást, amit az intenzív takarmányozás során korábban megfigyelték, és kísérleteinkben kimutattunk.

A magas szintű intenzív takarmányozás is lehet gazdaságos és energetikai szempontból kedvező, ha az etetés, mint kísérletünkben is, jól működő önetetőkkel történik, vagy ha kézi etetés során sok kis részletben, megfelelő időközökben és mennyiségben adagolják a takarmányt.

Kísérleteink egyértelmű választ adtak az etetési technológia fontosságára és arra, hogy kellő fenntartás nélkül nem alkalmazhatjuk az egyes takarmányok emészthető vagy metabolizálható energiájának kiszámításához megadott faktorokat vagy a táblázati értékeket, mert a ponty esetében az emésztetőség a beltartalom kívüli nagymértékben függ az egyszerre felvett takarmány mennyiségétől, a napi adag nagyságától, az etetések számától és időközétől is.

IRODALOM

1. *Huisman, E. A.*: Food conversion efficiencies at maintenance and production levels for carp *Cyprinus carpio* L. and rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. *Aquaculture*, 1976. 9. 259—273.
2. *Huisman, E. A.*—*Valentijn, P.*: Conversion efficiencies in grass carp (*Ctenopharingodon idella*, Val.) using a feed for commercial production. *Aquaculture*, 1981, 22. 279—288.
3. *Karzinkin, G. S.*: Zur Kenntnis der Fischproduktion der Gewässer II. Erforschung der Physiologie der Ernährung des Spiegelkarpfes-Trudy limnologicheskovi stansii v. Kosine. 1935. 19. 21—66. cit.: *Kausch—Ballon—Cusmano*: Arch. Hydrobiol. Suppl. 48. 1976. 141—180.
4. *Keller, J. S.*: Fasting heat production as a function of growth rate in chicken. Arch. Geflügelkde. 1980. 44. 168—172.
5. *Nehring K.*: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde. 9. Aufl. Neuman Verlag, Radebeul. 1972.
6. *Pfeffer, E.*—*Pothast, V.*: Untersuchungen über den Ansatz von Energie, Protein und mineralischen Mengenelementen bei wachsenden Regenbogenforellen. in: *Meske, Ch.*—*Pfeffer, E.*: Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Karpfen und Forellen. Paul Parey, Hamburg, 1977.
7. *Schieman, R.*—*Klein, M.*: Vorstellungen über den Energieaufwand zur Eiveißsynthese. 125 Jahre Lehr und Versuchstation Leipzig—Möckern. Karl Marx Univesität, Leipzig, 1977.
8. *Windell, J. F.*—*Folz, J. W.*—*Sarokon, J. A.*: Method of fecal collection and nutrient leaching in digestibility studies. The progressive fish culturist, 1978, 40. 51—55.

Factors influencing the feed conversion efficiency of carp

I. The effect of mass of daily ration and of frequency of feeding on energy utilization of carp (*Cyprinus carpio* L.)

Eröss I.—Kakuk T.

Agricultural High School, Kaposvár

Summary

Four experimental series were carried out with yearling carps kept in recirculating glass aquaria, 160 liters each, in order to study the effect of the mass of daily ration and frequency of feeding on energy utilization of carps.

By feeding as much feed as to keep the body weigh and energy status of the carps unchanged the authors established the maintenance feed ration. By aid of utilization efficiency calculated on basis of the productive proportion of the ration the maintenance energy requirement was also established at 20° C (65.6 kJ/kg^{0.8}day). Energy retention was measured by analysis of the body. Percentual energetic efficiency was calculated on basis of the following equation:

$$\% = \frac{E_m + E_r + E_a}{E_b} \times 100$$

where E_m = maintenance energy requiremen, kJ,
 E_a = energy retention, kJ,
 E_r = assimilation energy, kJ,
 E_b = gross energy of the daily feed intake, kJ.

On basis of energetic efficiency, authors concluded that utilization of the feed is more favourable when daily ration is offered in several small quantities.

Feed conversion rate was found independent of feed quality and dependent on feeding technology. This finding was attributed to lack of stomach in the carps, therefore there is no pylorus which could regulate the speed of the intestinal juice. In case of abundant amount of feed passage of the juice is definitely higher and unsatisfactory digestion results in poorer feed utilization.

ÖSSZEFÜGGÉSEK A SERTÉSTEST EGYES RÉSZEI ÉS A HÚS MINŐSÉGE (FELHASZNÁLHATÓSÁGA) KÖZÖTT

Az a törekvés, hogy a sertéshús mennyiségi termelését és ugyanakkor a hús minőségét is javítsák, nem nagyon járt eredménnyel. Éveken át ugyanarról a helyről származó sertéspopulációt vizsgálva a hús mennyiségi és minőségi korrelációs mutatói nem estek össze, 0,1 arányra romlottak. A hús mennyiségét karajméretekkel, a minőséget szín, belső zsírtartalom, tömörség és víztartó képességgel, pH_1 és pH_{24} értékkel mérték. A post mortem (p. m.) gyors pH-esés = gyors glikogénbomlás az utóbbi időben nagyobb százalékban fordul elő, ami egymagában a rosszabb húsminőség mellett szól. Különösen nagyobb mérvű ez a romlás az extrém és I. oszt. minőségű sertéseknél (a sertés-utóde-ellenőrzési adatokból is az várható, hogy a gyengébb húsú sertések (p. m. gyors glikogenolízis) száma inkább növekedni fog, a stresszérzékeny (halotenpozitív) sertéseknél a húsmennyiségi és minőségi mutatók érthetően nem esnek össze, egyébként nincs összefüggés a zsírosság (hízottság) foka és a haloten-érzékenység között sem. Az adatokat megítélésünk szerint legközvetlenebbül a nemesítőik értékelhetik, ahol a haloten- és (stressz-) negatív sertésvonalak kialakítására lehet remény.

BIBL.: Schepfer, J.: Die Fleischwirtschaft, 62. évf. 9. szám, 1982. szept. 1062—1070. old.

A HAGYOMÁNYOS NEDVES RÉPASZELETTŐL AZ ERŐSEN PRÉSELT RÉPASZELETIG

Szemző Béla

Takarmánytermesztési Kutatóintézet, Iregszemcse

A cukoripar kerekén száz éve, azaz azóta állít elő nedves cukorrépaszeletet, amióta a kis mezőgazdasági cukorgyárakat felváltották a nagy ipari cukorgyárak, amelyek bevezették a diffúziós cukornyertést. A régi kis cukorgyárak ugyanis kitartottak a még a múlt század elején *Achard* által bevezetett kilúgozási eljárás mellett, melynél moslék keletkezik, amelyet a gazdálkodók vagy etetésre, vagy trágyázásra használtak fel.

A nedves szelet egyszerű préselés esetén 6–7% szárazanyagot tartalmaz. Hazánkban az így nyert szelet felhasználása az első ötven évben úgy történt, hogy a szerződéses termelő az átadott répa súlyának 50–60%-át ingyen kapta mint árkiegészítést. Az ezenfelül megmaradt mennyiséget a cukorgyárak tisztán vagy mellással keverve szárították, és eladták azoknak a termelőknek, akik kívánták. Az átadott répa súlyának 3%-át adták a nedves szelet helyett, a fennmaradó részt vagy saját gazdaságaikban használták fel, vagy a szabad piacon áruba bocsátották. A nedves szeletből megmaradó felesleget vagy a gyár közelében levő gazdaságaikban, vagy a gyár területén épített silókban besavanyították. Hogy az így nyert savanyú szelet milyen kitűnő takarmány volt, arra legjobb bizonyíték, hogy a cukorgyári hízó marha mindig a legjobban fizetett hízó állat volt, amivel a termelőknek még külön konkurrenciát csináltak.

Az egyszer préselt nedves szeletnek a termelőkhez szállítása mindig problematikus volt. A vasúti szállítás részben a szeletben levő víz szállítása miatt nagyon költséges volt, részben — különösen nagy távolságra való szállításnál — a romlás veszélyének volt kitéve. Különösen meleg őszen a szelet már a vagonokban erjedni kezdett, sőt sokszor meg is rothadt, amit bűzös szagáról a vasúti állomástól több kilométernyire meg lehetett állapítani.

A szállítási költségek és veszteségek csökkentésére egyes cukorgyárak már a húszas években áttértek a kétszer préselt szelet előállítására, amelynek kb. 10% szárazanyag-tartalma volt. Ebből a szárazanyag-tartalom arányában kevesebbet szolgáltatnak ingyen a termelőknek. A kér-

dés alapos megoldása a szárítás nagymérvű bevezetése lett volna, amely hazánkban azonban sohasem haladta meg az 50%-os kihasználást. A fejlett cukorrépa-termesztéssel rendelkező ipari államokban a szárítási kapacitás 90%-ig volt kihasználva, és csak kb. 10%-ot adtak ki nedvesen azoknak a termelőknek, akik a gyár közelében lévén, ragaszkodtak a nedves szelethez.

Az 1975-ben bekövetkezett kőolajár-robbanás a cukoripart is energiatakarékosságra készítette. Ehhez a legjobb módnak azt tartották, hogy a szárítást redukálják annyira, hogy csak azt a részt szárítsák a szabad piac számára, amit a termelők vagy más szarvasmarhatartó gazdaságok nem vesznek át. A fentebb jelzett hátrányok kiküszöbölésére a legjobb útnak a szelet szárazanyag-tartalmának lényeges fokozása látszott. Ezért a takarmánykutató intézetek főleg Franciaországban és Belgiumban már 1975-ben megkezdtek a 20% körüli szárazanyag-tartalmú szelet silózásának és etetésének kikísérletezését. Ezen kísérleteknek eredményeit kívánom kritikusán bemutatni azon előadás alapján, amelyet *Demaux, M.* (Franciaország) és *Vanatallen, R.* (Belgium) tartottak a CIBE XXVIII. kongresszusán 1980-ban. A kérdést azért is tartom időszerűnek, mivel a kőolaj ma is drága, és mint az idén Amszterdamban megtartott XXIX. CIBE-kongresszuson hallottam az ott levő szakértőktől, a fent leírt erősen préselt kb. 20% szárazanyag-tartalmú répaszelet (a továbbiakban préselt szelet) előállítására már túljutott a kísérleti stádiumon.

A préselt szelet tartósítása

A silókat a lehető leggyorsabban (24 óra alatt) kell megtölteni. Ezért a szállítást a gyárral pontosan meg kell szervezni.

A kész silótakarmányt két órával a legfelső réteg kiterítése után plasztikponyvákkal be kell takarni, és a ponyvákra a megfelelő nehezéket

1. táblázat

Préselt szelettel megtöltött egzaktt silók analitikai eredményei

Veszteségek, (1)	pH	Szárazanyag %-ban (2)	Ecetsav, g/kg száraz- anyag (3)	Vajsav, g/kg száraz- anyag (4)	Tejsav, g/kg száraz- anyag (5)	Összesen N-NH, % (6)
1,34	3,98	22,27	10,82	1,48	47,19	2,43
—	3,99	22,51	7,64	0,93	46,95	2,30
1,40	4,02	25,41	8,50	1,02	30,56	2,58
1,36	4,06	21,98	10,55	1,46	40,08	2,27
1,38	4,11	22,53	9,41	0,89	30,54	2,27
1,36	4,03	23,65	8,58	0,63	32,58	2,27
1,34	4,05	24,19	7,52	1,24	34,93	2,53
Átl.: (7)						
1,36	4,04	23,22	9,01	1,08	38,47	2,38

Analytical results of ensilaged pressed sugar beet pulp

losses (1), dry matter, % (2), acetic acid, g/kg DM (3), butyric acid, g/kg DM (4), lactic acid, g/kg DM (5), total ammonium N, % (6), averages (7)

(föld stb.) a takarás után azonnal rá kell vinni. Mint minden silótakararmánynál, ennél is a levegő minél teljesebb kiszorítása a siker alapja. A levegő kiszorítására szolgáló traktorok kerekeit alaposan meg kell tisztítani, ezért ezeket a silózás idején más célra ne használjuk, nehogy a kerekre föld tapadjon.

A préselt szelet szállítására szolgáló teherautóknak, ill. pótkocsiknak belül teljesen tisztának kell lenni, ezeket ezért a silózás közben más célokra ne használjuk! Feltételezve a préselt szeletnek teherautón való szállítását, tekintettel kell lenni arra, hogy a szelet a gyárból 50 °C körüli hőmérsékleten kerül ki. Ezért a takarással a siló megtöltése után két-három óráig várni kell, míg a felső réteg lehül. Ajánlatos a silótakararmány felületét a takarás előtt durva sóval beszórni (kb. 5 kg m²-enként). A só ugyanis ozmózist okoz, ami a takarást tökéletessé teszi. A takarmány felső rétegén a fenti idő alatt a hőmérséklet kb. 10 °C-kal csökken, míg a takarmány belsejében a hőmérséklet csökkenése fokozatos, és kb. 45 nap alatt állandósul 15 °C-on.

Analitikai adatok

A préselt szelet vegyi összetétele a betevés-kor gyakorlatilag megfelel a hagyományos nedves szelet összetételének (természetesen a szárazanyag-tartalmat kivéve). Kivétekel azonban a silózás feltételeitől függően különösen a savösszetételben mutatkoznak nagy különbségek, amelyeket az 1. táblázat szemléltet.

A hőmérséklet alakulását a kísérleti silókban úgy figyelték meg, hogy termoelemeket tettek a takarmány belsejébe, és azokat minden 48 órában leolvasták. Így állapították meg a fenti értékeket.

A szárazanyag-tartalomban a 15 belgiami kísérleti silóban nem észleltek változásokat a silózás alatt. Megjegyzendő, hogy ezeknél a szárazanyag-tartalom 21,65 és 26,22% közt mozgott. A franciaországi nagyüzemi kísérleteknél már megfigyelték csökkenő tendenciát. Itt azonban a szárazanyag-tartalom 16 és 23% közt mozgott és átlagban 18,17%-ra csökkent. Ez a csökkenés valószínűleg a 18%-on aluli tételeknek volt köszönhető, mivel ezeknél a vízelzártság elég nagy volt.

Az átlagos pH-érték a silózás alatt 5,7 körül mozgott. Öt nappal a silók megtöltése után gyors savanyodás állt be. Ezután a pH-érték 4,1 körül állandósult. Ezt a folyamatot főleg a tejsav képződése idézi elő, amelynek tartalma a magas hőmérséklet ellenére a szárazanyag 1 kg-jaként naponként kb. 10 g-mal növekszik, úgyhogy az 5. napon eléri a 39 g/kg értéket. A tejsav képződése gátolja a penészgombák és más káros szerves anyagok kifejlődését. Ecetsavból az 5. napon csak 10 g/kg szárazanyagértéket állapítottak meg. A savképződés fenti alakulását a belgiami kísérleti silókban határozták meg. A francia, inkább gyakorlati jellegű kísérleteknél az eredmények már kritikusabbak voltak. Ezeknél a tejsavtartalom átlagban 28,5 g/kg szárazanyag volt, ami ugyan magában kielégítő volna, ha nem kísérné egyes esetekben az ecetsavnak 48,7 g/kg-os — és ami még súlyosabb —, a vajsavnak 30 g/kg-os értékei. A vajsavtartalom különösen a sárga rétegekben (eltérve a szürkétől) ért el nagyobb értékeket. Érdekes módon az állatok ezeket a sárga rétegeket is szívesen fogyasztották. Ez a „sárgulás” különösen akkor volt megfigyelhető, amikor a préselt szelet sokáig feküdt a kirakodón a levegőnek kitéve, vagy hiányos nyomtatás következtében levegő maradt a silótakararmányban.

A penészgombák jelentkezése más termé-

2. táblázat

A dúsítás hatása a tartósításra

	Dúsított silótak. (1)	Nem dúsított silótak. (2)
Szárazanyag-tartalom %-ban (3)	25,11	23,91
pH	4,04	4,04
Ecetsav (g/kg szárazanyag) (4)	6,4	9,1
Vajsav (g/kg szárazanyag) (4)	6,4	9,1
Tejsav (g/kg szárazanyag) (6)	55,4	38,6

Effect of enrichment on preservation

enriched silage (1), silage without enrichment (2), dry matter, % (3), acetic acid, g/kg DM (4), butyric acid, g/kg DM (5), lactic acid, g/kg DM (6)

szetű hibásodás. A laborvizsgálatok kétféle gombát határoztak meg: az *aspergillus fumigant* (szürkészöldtől kékeszöldig) és a *neurospora setophila* (narancstól piros színűg). Az előbbinek van mérgező hatása, amely a benne levő mérgező anyagok (*fumigillina*) következménye. Az utóbbinak alig vagy egyáltalán nincs mérgező hatása, és mindenütt jelen van. A penészgombák általában rosszul tapadó fóliák alatt, továbbá egyenlőtlen nyomatás esetén fordulnak elő. A penészgombák keletkezését sokszor tisztátlanság vagy vízbeszívárgás okozza. Az ilyen károsodást csak a legnagyobb tisztaság betartásával és kifogástalan levegőkiszorítással lehet elkerülni.

A dúsítás befolyása a minőségre. Az olyan préselt szeletet, amely nagy energiatartalmú, de szegény proteinben, ásványi anyagokban vagy vitaminban, érdemes proteinnel, ásványi anyagokkal (nevezetesen nyomelemekkel) és vitaminokkal kiegészíteni. A dúsítást legjobb a gyárban végezni. Az eddigi kísérletek szerint az így dúsított szeletet éppen olyan jól lehet konzerválni, mint a normálist (2. táblázat).

A silózott préselt szelet felhasználása. A következő eredményeket, amelyeket a Francia Állattenyésztési Kutatóintézet (ITEB) alapos kísérleteinek köszönhetünk, a következőkben foglalhatom össze:

Tejelő állatoknál. Az etetett préselt szelet átlagos szárazanyag-tartalma 6,8 kg (4,6 kg—9,7 kg) nap volt, ami a napi takarmányadag szárazanyag-tartalmának kb. 50%-át tette ki. A napi tejhozam azonos feltételek mellett 2,4 literrel volt nagyobb, mint a vizsgálat előtti időben. A laktációs perzisztencia mindig jobb volt, mint a vizsgálatot megelőző időben. A tej fehérjertartalma mindig magasabb volt (átlag 34,1 a vizsgálat előtti 33,4 gyl szemben), ami igazolja a préselt szelet jobb energetikai értékét.

3. táblázat

A silózott préselt szelet etetése (Tejtípusú állatokkal, TEB nyomán)

Az állatok fajtája és származása (1)	Feketetarka (2)(Aisne)	Fekete-tarka keresztesítés (3) (Aisne)	Nor-mandi (4) (Marne)	Fekete-tarka (5) (Nord)
Kezdő testtömeg, kg (7)	262	319	436	370
Vágótömeg, kg (8)	465	412	535	372
Hizlalási napok száma (9)	174	85	107	86
Átlagos napi gyarapodás (10)	1175	1086	927	1111
Silózott préselt szelet a napi takarmányadagban (11)	4,6	4	3,7	3

Feeding with ensiled pressed sugar beet pulp (dairy animals)

number and breed of animals (1), Black-and-White (2), Black-and-White crosses (3), 143 Normandian (4), Black-and-White (5), initial weight (7), final weight (8), duration, days (9), daily body gain (10), ensiled pressed sugar beet pulp (11)

4. táblázat

A silózott préselt szelet etetése (Hústípusú állatokkal, ITEB nyomán)

Az állatok fajtája és származása (1)	Charolais és keresztesek (2) (Aisne)	Aubrac (3) (Marne)	Charolais keresztesítés (4) (Marne)	Charolais X Salers (5) (Marne)
Kezdő testtömeg, kg (7)	322	360	427	335
Vágótömeg, kg (8)	455	497	554	493
Hizlalási napok száma (9)	108	89	98	128
Átlagos napi gyarapodás, g (10)	1233	1230	1301	1239
Silózott préselt szelet a napi takarmányadagban (11)	4,4	4,4	5	4,1

Feeding with ensiled pressed sugar beet pulp (beef animals)

number and breed of animals (1), Charolais and crosses (2), Saler and Aubrac (3), Charolais crossing (4), Charolais X Salers (5), identical with Table 3. (7-11)

Hústermelés. Tejtípusú növendék bikákkal ad libitum etetve a testtömeg-gyarapodás 260—300 kg testtömegű növendék állatoknál a hizlalás kezdetén napi 1110—1150 g volt. A felvett préselt szelet a takarmány napi szárazanyag-tartalmának kb. 60%-át tette ki. A 100 kg testtömegre számított napi 1,9—2,0 kg szárazanyagot préselt szelet alakjában végig jó étvággal fogyasztották (3. táblázat).

Hústípusú növendék bikákkal azonos takarmánymennyiséget préselt szelet alakjában etetve a napi testtömeg-gyarapodás 1200—1300 g-ot tett ki (450—500 kg vágótömegre hizlalva). Az étvágy mindvégig jó volt, ami lehetővé tette, 100 kg élőtömegre számítva, napi 2,0 kg szárazanyag-tartalmú préselt szelet felvételét (4. táblázat).

A SZARVASMARHA TANULÁSI KÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA (SZAKIRODALMI ÖSSZEÁLLÍTÁS)

Szilágyi Zsolt

AGROINFORM, Budapest

A szarvasmarha etológiai tulajdonságait, különös tekintettel a tanulásra, a nagyüzemi tartás megjelenéséig gyakorlati szempontból mélyrehatóan alig vizsgálták. Ennek oka az állattenyésztési tudomány nem kellő fejlettsége, valamint bizonyos fokú lebecsülése a szarvasmarha értelmi képességének. Nyelvünkben is a szarvasmarhát nem a „tudós” állatok közé sorolták be. A múlt századi romantika is inkább az egzotikus rokon állatfajok viselkedését kutatta (bölény, kafferbivaly, jak stb.), semmint a mindig szem előtt levő szarvasmarhafajták eltérő etológiai tulajdonságát vette volna számba. Az állatok tanulása kérdésében pedig a könnyen idomítható, jólszelidíthető állatok álltak középpontban.

A helyzet az állattenyésztési tudomány fejlődésével és a nagyüzemi állattenyésztés elterjedésével jelentősen megváltozott. A szarvasmarha mint biológiai alapon termelő eszköz és élőlény a termelés középpontjába került, így az etológiájára, ezen belül a tanulóképességére vonatkozó kutatások is megszorodtak. Ezek a kutatások alkalmazott jellegűek voltak, azaz felhasználták bennük azokat az elméleti biológiai módszereket, amelyeket más kísérleti állatokon már sikerrel alkalmaztak (útvesztőpróba, alakfelismerés, ízérzékelés stb.). A vizsgálatokra általában jellemző, hogy az érzékelést is, tanulást is komplexen közelítik meg, azaz *Lorenz* (1935, idézi: *Porzig*, 1969.) által megkülönböztetett obligát és fakultatív tanulást nem szétválasztva egymástól. Ma már inkább a *Sambraus* (1978) könyvében ismertetett tanulási kategóriák a jellemzőek a szarvasmarha tanulási képességére.

A tanulás négy típusát írták le:

1. Az egyed számára kedvező környezeti ingerek megtanulása. Pl.: az istálló munkák kezdetekor jelentkező nyugtalanság a takarmányszószítás előtt (feltételelesen kialakított reflex, vonzódás).

2. A viselkedésmódozatok helyzeti megtanulása. Pl.: az önitató használatának megtanulása (feltételes, irányított akciómozgás).

3. A térbeli összefüggések megtanulása. Pl.: a pihenőhelyre, saját istállóba történő visszatérés képessége.

4. Ingerspecifikus reakció csökkenése (megszokás). Pl.: menekülési reakció elmaradása az egyed számára kedvezőtlen inger, objektívan ismétlődő megjelenéskor.

Az eddigi vizsgálatok szerint, amelyek jó részt a kísérleti állatok detour- (útvesztő-) módszerein alapultak, a szarvasmarha korántsem olyan buta állat, mint azt korábban állították.

A szarvasmarha egyedfejlődése során viszonylag hamar alkalmazkodik bizonyos környezeti konfigurációhoz, és ösztönös mozgásait (viselkedésmódozatait) úgy szervezi, hogy azok számára a környezethez viszonyítva a legkedvezőbb életfeltételeket biztosítsák (pl. a borjak adaptálódása természetellenes, elkülönített ketreces tartásban). *Sluckin* (idézi: *Éorzig*, 1969) kimutatta, hogy ezek az obligát tanulási folyamatba tartozó viselkedésmódozatok (mint pl. az imprinting, kereső tevékenység stb.), nagyfokú örökölhetőséget és viszonylag kis genetikai varianciát mutatnak. Míg az egyedre jellemző pszichológiai szerveződés, amelyben a megszokás és az érzékszervek már nem játszanak döntő szerepet az adaptív reagálásban, az intelligenciában az egyedek közötti különbség jelentős lehet.

Ezeknek az egyedi különbségeknek, sőt az obligát tanulásban kialakult genetikai varianciának a vizsgálata kell vagy kellene hogy legyen a jelenlegi szarvasmarha-tanulási kísérletek célja.

Gardner már 1937-ben vizsgálta több variációs választásos technikával a különböző fajtájú tehének értelmi képességét, és megállapította, hogy a jól tejelő (feketetarka, bronzderes) tehének a legjobb tanulók között voltak, bár a rosszabbul tejelő tehének között is volt jó tanuló. A fajták között a tanulás tekintetében szignifikáns különbség nem mutatható ki.

Breland és mtsai 1966-ban (idézi: *Kilgour*, 1981) a tehéneket takarmányjutalmazással kondicionálva nagyon sok egyszerű feladatot tudtak megoldani. Minél egyszerűbb volt a feladat és minél fiatalabb az állat, annál inkább csökkent az egyedi különbségek.

Beauchamp és mtsai 1967-ben már borjak

tanulási képességét vizsgálták egyszerű útvesztős megoldással, és bebizonyították, hogy a borjak reakcióideje a vizuális tájékozódás alapján gyorsabb, mint a nem vizualitással történő tájékozódáskor (pl. hanggal, szaggal).

Albright és mtsai 1966-ban már bebizonyították, hogy a tehének, mint általában a kérődzők, a hangingereket jól és gyorsan megkülönböztetik és azonosítják. Ebben nagy egyedi és fajtaeltérés nincs.

Wieckert és mtsai (1966) egyszerű útvesztős kísérletben igazolták, hogy a szarvasmarhák tájékozódásában a szaglásnak legalább annyira fontos szerepe van, mint a látásnak, sőt a szagingerekkal kondicionált állatok gyorsabban tanultak, mint a csak vizuálisan kondicionáltak. Sajnos a gyakorlati állattenyésztésben ezt a tulajdonságot nem használják ki eléggé, mivel az ember is elsősorban vizuális lény, így környezetét is, sőt a lefolytott viselkedési vizsgálatok jelentős részét is a saját vizualitására (nézőpont-jára) alakítja.

Saját vizsgálatainkból (*Gere T.—Kiss S.—Szilágyi Zs.*, 1981) kitűnt, hogy a borjak a táplálékhoz jutás módját (jutalmazást) nem egyforma mértékben és ideig tanulták (átlag két nap) meg, sőt a vizsgált hat borjú közül egy olyan borjú is volt, amely nem tudta a színelismerés ellenére a csapóajtóval lezárt takarmányosládát felnyitni.

Baldwin (1981) legújabb alakfelismerési vizsgálatai szerint is a 8—16 hetes jersey fajtájú borjak jól elkülönítik az ábrákat, amelyeket a csapóajtós takarmánykiosztóra függesztettek, sőt bizonyos alakvariációkra a tévedések csökkenésével válaszoltak. Azonban hozzá kell tenni, hogy kísérletükben megtanultnak a tévedések 50% alatti arányát tekintették, amely nem különösebben biztató eredmény.

Brantas (1968) és *Wieckert és mtsai* (1966) már említett egyszerű T vagy Y útvesztős vizsgálatai bebizonyították, hogy a fenti útvesztősémák túl egyszerűek voltak miatt nem alkalma-

sak a tehének problémamegoldó tanulásának vizsgálatára. Ezért *Kilgour* legújabb vizsgálatában 1981-ben *Hebb—Williams* által 1946-ban kifejlesztett zárt detour- (útvesztős) rendszerét alkalmazta, amelyben különféle elhelyezésű 2 m-es palánkok képezték a labirintus falakat.

A tehének 55 százaléka négy próbálkozás után megtanulta a könnyebb megoldásokat, míg a nehezebb megoldásokban az 59 tehén 33%-a tudta ezt a teljesítményt elérni. Ez az összállomány viszonylatában mintegy 40%-os teljesítménycsökkenést eredményezett.

A kísérlet érdekessége volt, hogy a tanulási képességben monogóta ikerpárok közel hasonló eltéréseket mutattak, mint a nem rokon egyedek. Ebből *Kilgour* azt a következtetést vont le, hogy az ilyen zártlabirintus-tesztekben minden iker 3—4 nem rokon egyeddel helyettesíthető szelekciós szempontból.

Kilgour kísérletét összehasonlítva ugyanilyen labirintusban más állatfajokkal (macska, patkány, tyúk, galamb, oposszum — *Pollard*, 1971) végzett kísérletekkel megállapítható, hogy a tehén vizuális tájékozódása hasonló a patkányéhoz, és csak valamivel rosszabb a vizuálisnak mondott tyúknál, galambénál.

Moore és mtsai (1975) és *Whittlestone és mtsai* (1975) tehén kondicionálásra vonatkozó vizsgálatai szerint a szarvasmarha bizonyos egyszerű tájékozódási feladatokat kiválóan megold, és ezeket tartósan rögzítheti emlékezetében. A tanulóképesség egyedileg változó, és a teljesítmény nem függ a termelési tulajdonságoktól.

A domináns egyedek tanulási képességének megállapításával a termelőcsoport irányíthatósága javítható, az alak felismerése és az útvesztőproblémák helyes megoldása elősegítheti az állatok termékszzerű mozgását, az iparszerű telepeken.

(Az irodalom a szerzőnél az érdeklődők rendelkezésére áll.

A szerkesztő)

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Л. Бартошевич</i> : Взаимосвязи между линейными характеристиками мощности тела в поголовье молочных коров	97
<i>Дь. Альпар—Я. Фаркаш—Й. Урецьки</i> : Разделение потомственных групп при помощи метода с несколькими переменными	103
<i>Я. Чано—Я.-не Чано</i> : Анализ содержания макро- и микроэлементов в молозиве и молоке у крупного рогатого скота разного генотипа	109
<i>Л. Фекете—Г. Марай—Ф. Л. Ковач—Т. Равас</i> : Влияние тонкости помола комбикорма на результаты выращивания поросят	123
<i>И. Херольд—П. Сабо—И. Чернуш—К. Ковач—Дь. Кох—А. Илошваи</i> : Влияние добавок бентонита к корму на продуктивность, оплату корма и убойный выход у свиней	135
<i>И. Дебрецени—З. ИЦаки</i> : Анализ кала и мочи свиней разных групп по возрасту и пользованию на свиноферме системы Агрокомплекс с точки зрения использования навоза	141
<i>М. Тот—Хальмадьине Т. Вальтер—С. Й. Слингер—Л. Чонка—П.-не Сеп</i> : Изучение заменяемости соевого шрота рапсовым шротом «Канола-00» в рационе мясных цыплят	147
<i>Я. Шмидт—Й. Шитц—П. Сендрё—Й. Цако</i> : Влияние длины измельчения на качество силоса из кукурузы на силос, поведение коров по поеданию и пережевыванию кормов, а также на работу рубца	153
<i>2-жа Я. Телеки—Б. Сегеди—Б. Юхас</i> : Влияние кормовых смесей различного состава и мочевины на оборот белков у ангорских кроликов	165
<i>2-жа Дь. Ечаи—Б. Юхас</i> : Активность амилазы у различных видов гибридной кукурузы	171
<i>И. Эрёшиш—Т. Какук</i> : Исследование факторов, влияющих на усвоение кормов карпом. I. Влияние величины кормового рациона и частоты кормления на использование энергии карпом (<i>Cyprinus Carpio L.</i>)	177
<i>Б. Семзё</i> : От традиционного влажного свекловичного жома до сильнопрессованного	191

Megjelenik évente hatszor

Szerkesztő bizottság:

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

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

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

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

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

Orders may be placed with KULTÚRA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers Budapest 62., POB 149, or with any of its representatives abroad

Заказы принимаются предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие, Будапешт 62, п. 49 или его заграничным представительствами

Ára: 30,— Ft

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Felelős szerkesztő: Dr. Czakó József

Szerkesztőség: 2103 Gödöllő, Agrártudományi Egyetem

Felelős kiadó: Till Imre, a Hírlapkiadó Vállalat igazgatója

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

Terjeszti a Magyar Posta

INDEX: 25.132

HU ISSN: 0230—1814