

ÁLLATTENYÉSZTÉS

TAKARMÁNYOZÁS

6

TARTALOM – CONTENT

<p><i>Kovács, F. – Banczerowski, J.-né Ms. – Zomborszkyne Kovács, M. Ms. – Fazekas, B.: Életminőség és a mikotoxinok egészségügyi vonatkozásai (2.). (Micotoxins and quality of life 2.)</i></p> <p><i>Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.: Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. (Modern evaluation of the weaning weight in a Charolais herd by using individual animal model)</i></p> <p><i>Tózsér J. – Domokos Z.: Szükséges-e a charolais tenyészbikajelöltek küllemi bírálati rendszerének módosítása? (Vitaíndító). (Keynote lecture: Is necessary the alteration of type classification in charolais young breeding bulls)</i></p> <p><i>Wagenhoffer, Zs.: Fehér-kék belga tenyészbikák belgiumi STV eredményeinek elemzése. (Analysis of the results of Belgian blue sires' performance test in Belgium)</i></p> <p><i>Jánosa, Á. Ms.: Adatok és szempontok a tejelő szarvasmarha „másodlagos” tulajdonságainak értékeléséhez. 1. Közlemény: A szaporodási teljesítmény. (Szemleciikk). (Data and viewpoints for the evaluation of the functional traits of dairy cattle. 1. Paper: Reproduction performance) (A review)</i></p> <p><i>Holló, G. Ms. – Repa, I. – Tózsér, J. – Szűcs, E.: A szarvasmarha hasított testek színhústartalmának becslése számítógépes rétegvizsgálattal (ct) és az adipocyta morfometria alkalmazásával. (Estimation of lean meat content of beef carcasses by computer tomography and adipocyte morphometry)</i></p> <p><i>Gundel J. – Regiusné Mócsényi Á. Ms. – Hermán I.-né Ms. – Votisky L.-né Ms. – Vigh L.: Az ökológiai egyensúly valamint a sertés foszfor- és nitrogénellátásának összefüggései. 2. Közlemény: A foszfor-értékesülése sertésekben anyagforgalmi kísérletek alapján. (Relationships between ecological balance and nitrogen and phosphorus supply of pigs. 2. Paper: Measurement of P-utilisation in metabolic experiments of fattening pigs)</i></p>	<p>483</p> <p>503</p> <p>515</p> <p>525</p> <p>535</p> <p>545</p> <p>553</p>
---	--

SZEMLE

<p>Schmidt János Darányi Ignác díjas</p> <p>Nemzetközi Juhtenyésztési Tanácskozás, Debreceni Agrártudományi Egyetem, 1998. augusztus 18–20.</p> <p>Beszámoló (Report):</p> <p style="padding-left: 20px;">A 6. Állattenyésztési Genetikai Világkonferenciáról. 1998. január 11–16., Ausztália, Armidale (6th World Conference on Animal Genetics)</p> <p style="padding-left: 20px;">A 8. Állattenyésztési Világkonferenciáról. 1998. június 30.–július 4., Szöul, Korea (8th World conference on Animal Production)</p> <p style="padding-left: 20px;">Az ASAS és az ASDA 1998. évi együttes Konferenciájáról. 1998. július 27–31., Denver, Colorado, Egyesült Államok (Annual Conference of ASAS and ASDA)</p> <p>Kurt Nehring emlékülés, Rostock, 1998. május 29–30.</p> <p>Tartalom, 1998. Vol. 47.</p> <p>Contents, 1998. Vol. 47.</p>	<p>481</p> <p>482</p> <p>502</p> <p>514</p> <p>524</p> <p>566</p> <p>568</p> <p>573</p>
---	---

A Magyar Tudomány Napja alkalmából,
az „Arany János Közalapítványért” szakkuratóriumának javaslatára,
a „Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány” pénzügyi támogatásával,
kiemelkedő tudományos kutatómunkája elismeréseként,

DARÁNYI IGNÁC DÍJAT KAPOTT

DR. SCHMIDT JÁNOS, AZ MTA DOKTORA

Schmidt János egyetemi tanár, a PATE rektorhelyettese, Szerkesztőségünk Tanácsadó Testületének tagja, a takarmányozásban tudományterületének nemzetközileg elismert személyisége, a hazai takarmányozásban és fehérjegyazdálkodás iskola-alapozó egyénisége. Széleskörű kutatómunkája a kérődzők energia-, fehérje- és aminosav-ellátásának, a takarmányok konzerválásának, valamint a melléktermékek takarmányozási célú hasznosításának kérdéskörei köré koncentrált.



Elsőként foglalkozott a bendőben csak kismértékben lebomló zsír, fehérje és aminosav készítmények takarmányozási szerepével és ilyen készítmények kifejlesztésével. Ennek eredményeként indult meg nagy tejtermelésű tehének takarmányozásában.

Nevéhez fűződik hazánkban az első bypass fehérje- és bypass zsírkészítmény kifejlesztése is. Egyik vezetője volt annak a kutatócsoportnak, amely javaslatot dolgozott ki új, korszerű nettóenergia-rendszer bevezetésére a szarvasmarha-takarmányozásban. Az új rendszert 1986. óta jó eredménnyel alkalmazza a hazai kutatás és gyakorlat.

Vezetésével dolgozták ki az EU-konform fehérjeértékelési rendszert, amely 1999. január 1-én lép életbe. Jelentős eredményeket ért el a zöldségtakarmányok konzerválási módszereinek és az élelmiszeripari melléktermékek hasznosítási eljárásainak fejlesztése területén.

Kutatómunkájának eredményeit 191 közleményben (köztük 60 idegen nyelvű) tette közzé. Tudományos munkáira 173 hivatkozás történt.

Nívódíjas kézikönyve és tankönyvei, könyvei, ill. könyvrészletei a hazai agrárfelsőoktatásban meghatározó jelentőségűek.

Az Agrártudományok Osztályának egyik legaktívabb tagja. Az Állatnemesítési, Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottság elnöke. Hosszú éveken át a TMB Szakbizottság elnöke volt. Az MTA Doktorok közgyűlési képviselője.

Jó egészséget kívánunk további munkájához és gratulálunk a kitüntetéshez.

Szerkesztőség

NEMZETKÖZI JUHTENYÉSZTÉSI TANÁCSKOZÁS

Debreceni Agrártudományi Egyetem, 1998. augusztus 18–20.

A konferencia, „Lehetőségek és tartalékok a juhágazat versenyképességének növelésében és felkészülés az európai uniós feladatokra” címmel, a hazai juhtenyésztés jövőjét az EU trendek figyelembevételével igyekezett körüljárni.

A plenáris ülésen a magyar állat(juh)tenyésztés lehetséges jövőjét értékelték melyet, az európai helyzetet és a várható jövőt összefoglaló külföldi- és hazai előadások tettek teljessé.

„A tenyésztés versenyképességi tartalékai a juhágazatban” című szekcióban a hazai juhágazat tenyésztési helyzetét, a genetikai tartalékokat, a szaporodásbiológiai-biotechnológiai fejlesztések lehetőségeit, valamint az üzemekben és a tenyésztett fajtákban meglévő tartalékokat tárgyalták meg.

A második szekcióban („Az EU és Magyarország juhágazatának /termelés-tenyésztés/ harmonizációja”) a termék előállítás- és forgalmazás, az állategészségügy, a jogharmonizáció, a tenyésztésszervezés és működtetés, a piacszerzés és szabályozás, a minőség és minőségbiztosítás valamint az állatvédelem és az oktatás kérdéseit mutatták be az előadók.

A „Környezeti tartalékok szerepe a juhágazat helyzetének formálásában” című szekcióban az új fehérjeértékelési rendszert, az energiaforrás és a termelés kölcsönhatásait, a tömegtakarmányok minőségének jelentőségét, a báránytakarmányozás javításának lehetőségeit, az állategészségügyi helyzetet, valamint új tartástechnológiai megoldásokat ismertettek a szerzők.

A „Gazdasági tartalékok a versenyképesség növelésében” elnevezésű szekció előadói a versenyképesség fokozásának gazdasági kérdéseit, a tenyésztés költségeit, a fejlesztés és gazdaságosság lehetőségeit, valamint az integráció hatását és szerepét elemezték, illetve mutatták be.

A konferencia előadásai teljes terjedelmükben olvashatók az Állattenyésztés és Takarmányozás Juhtenyésztési különszámában (1998, kb. 600 oldal).

A bemutatott eredmények és újdonságok, valamint az azokat követő viták tanulságainak figyelembevételével, egy Szerkesztő Bizottság összeállította a konferencia juhágazattal kapcsolatos teendőkre vonatkozó ajánlásait (országos juhlétszám, az elérendő termelési színvonal, lehetséges tenyésztési eljárások, az állománykoncentráció, a korszerűsítés eszközei és követelményei).

A kiadvány (1100.- Ft) megrendelhető a DATE Állattenyésztési és Takarmányozási Tanszékén, illetve lapunk Szerkesztőségében (ÁTK, Herceghalom).

International Conference on Sheep production

Debrecen, August 18–20. 1998

An international conference was held in the Debrecen Agricultural University dealt with the Hungarian situation of the sheep production in relation of the European trends. The Proceedings of the Conference are published as a Supplement of our Journal. Order from: DATE Állattenyésztési és Takarmányozási Tanszék, H-4015 Debrecen, Pf.36, or in our Editorial Office (H-2053 Herceghalom).

ÉLETMINŐSÉG ÉS A MIKOTOXINOK EGÉSZSÉGÜGYI VONATKOZÁSAI (2.)*

KOVÁCS FERENC — BANCZEROWSKI JANUSZNÉ —
ZOMBORSZKYNÉ KOVÁCS MELINDA — FAZEKAS BÉLA

ÖSSZEFOGLALÁS

Vitathatatlan tudományos tények bizonyítják, hogy a növény- állat- és humán-egészségügyi problémák jelentős része az egyre fokozódó környezetszennyezésre, és az ezáltal okozott ártalmakra vezethető vissza. Nemzetközi becslések szerint az ember egészségi állapotának alakulásában az életmód mintegy 40%-ban, a genetikai adottságok 25%-ban, és a környezet ugyancsak 25%-ban játszik szerepet (Pintér, 1995). Magyarország világviszonylatban is katasztrófális morbiditási és mortalitási adatai, a kedvezőtlen népegészségügyi mutatók, és ezzel párhuzamosan az életminőség folyamatos romlása mára már halaszthatatlanná tette a környezeti okok feltárásának, a negatív tendenciák megállításának, a közeli, valamint a távolabbi jövőben lehetséges megelőzés módjainak, alternatíváinak megfogalmazását a jelen és a jövő generációk léte, egészsége érdekében. A felismert környezeti rizikófaktorok csökkentése a prevenció, a megelőzés első lépése.

Magyarország EU-csatlakozása a szigorú minőségi szabványok betartásával történő, egészségre ártalmatlan agrártermék-előállítás biztosításával lehetséges, ehhez pedig az eddig még pontosan ki nem mutatott kockázati tényezők feltárásában való kezdeményező részvétel is szükséges. Földünk életfenntartó képességének megővéséhez, a hatékony környezeti kockázatbecsléshez és kockázatkezeléshez a mindenkor döntéshozók számára világszerte, így hazánkban is nélkülözhetetlenek a globális és a helyi környezeti hatásokat egyaránt felmérő, a különböző tudományterületek eredményeit elemző, integráló ténymegállapítások, a hasznosíthatóság folyamatos bemutatása, közzététele, széleskörű megismertetése, gyakorlati bevezetése, alkalmazása, valamint a tudomány fejlődésével párhuzamos újraértékelése.

Jelen összegző tanulmány e sokrétű, és számos vonatkozásában állami feladatkör eredményes megvalósításához kíván szakterületén tudományos alapokat nyújtani. A munka céljának megfelelően az idézett szakirodalom terjedelmi okok miatt nem törekszik kimerítő teljességre, ugyanakkor reprezentatív, releváns közlemények alapján felvázolja a főbb problémákat, bemutatja a fontosabb eredményeket, trendeket, és kiemeli a legsürgetőbb teendőket.

SUMMARY

Kovács, F. – Banczerowski, J.-né Ms. – Zomborszkyiné Kovács, M. Ms. – Fazekas, B.: MICROTOXINS AND QUALITY OF LIFE (2.)

Scientific results support the presumption that crop-, animal- and human health problems in the overwhelming majority of cases can due to environmental pollution. According to some international estimations, the human health state is determined by life style in 40%, by genetic conditions in 25% and by the environment in 25% (Pintér, 1995). The catastrophic morbidity and mortality indices, the unfavourable state of public health, and the continuously decreasing life quality in Hungary made the exploration of environmental causes, stopping the negative tendencies, and making up the possible prevention methods indispensable for the sake of good health of the next generations. The first step of the prevention procedure would be if the disclosed environmental risk factors are reduced.

* Készült a Magyar Tudományos Akadémia és a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium kutatási együttműködés keretében

Made in research cooperation of the Hungarian Academy of Sciences and the Ministry for Environment

Hungary can only join to the EU with agricultural products, which were produced according to the strict quality standards, and are harmless to human health. But this requires the further making up of the still hidden risk factors. For preserving the life maintaining capacity of the Earth, the integrating statements which analyse the results of the different disciplines are necessary.

The aim of this study was to provide scientific basis for this problem which is mainly governmental duty. The cited literature is incomplete in consequence of the size and length of the possible complete matter, but it is still representative, outlines the main problems on the basis of relevant papers, presents the important results, trends, and puts forward a proposal for the urgent problems.

Az élelmiszerbiztonság és az egészségkárosodás kérdései

Az élelmiszerbiztonság többek között azt is jelenti, hogy az élelmiszer tartalmazza az ember korára, fejlődésére, munkájára stb. vonatkozóan az elégséges tápláló-és hatóanyagokat, ugyanakkor mentes legyen a szervezetre nézve káros komponensektől.

A környezeti, élelmiszer-előállítási minőségi követelmények meghatározása terén nem kerülhető meg az állat és az ember által még tolerálható mikotoxin tartalom kérdése. Az Európai Unió is napirendre tűzte a tolerancia-szintek meghatározását, amelyhez nemzetközi összehasonlításban elfogadható referenciamérések szükségesek a *Commission of the European Communities Community Bureau of Reference* — BCR által meghatározottak szerint (*BCR-M&T projects, 1995; Verardi és Rosner, 1995; Visconti és mtsai, 1995; Marasas, 1995*). Közel 60 országban történtek a közelmúltban lépések az élelmiszerek és takarmányok megengedhető mikotoxin tartalmának szabályozására (*van Egmond, 1995*).

Ehhez a kritikus környezetszennyező mikotoxinok kritikus koncentrációi által az élő szervezetben okozott károsító hatások kimutatása nélkülözhetetlen. Egyenlőre világszerte kevés adat áll rendelkezésre a mikotoxinok humán élettani hatásával kapcsolatosan, most van felszálló ágában ez a gyakorlati szempontból is rendkívül fontos kutatási irány. Mivel a terület szinte teljesen feltáratlan, a negatív élettani hatások feltérképezését, folyamatos monitorozását hazánkban is folytatjuk.

Magyarországon például 1991-ben a kukorica-, a búza-, illetve a takarmányminták 56, 80 illetve 86%-a tartalmazott mikotoxint (*Kovács és mtsai, 1994*). Igen gyakori a búza deoxynivalenol szennyezettsége. A táplálékkal a mikotoxinok bejutnak a szervezetbe, erre utalnak azok a tények, hogy a környezetszennyező mikotoxinok emberi vérből (*Kovács és mtsai, 1994, 1995a; Bata és mtsai, 1996*) — a gabonafélékből, cereáliákból sokat fogyasztó — Magyarországon is kimutathatók (a vizsgált minták mintegy 50%-ában). Ilyen negatív hatású környezetszennyező toxin például a raktári penészgombák által termelt, kávéból, sörből külföldön a vizsgált minták ugyancsak több, mint feléből kimutatott ochratoxin.

A leggyakrabban előforduló környezetszennyező természetes mikotoxinok hazánkban a *Fusarium*-toxinek közül az ösztrogén hormonhatású zearalenon (F-2), valamint a trichotecén toxinek (T-2, HT-2 toxin, deoxynivalenol, nivalenol, diacetoxyscirpenol, Fusarenon-X). Egyes mikotoxinok, mint korábban utaltunk rá, átjutnak a placentán, és károsíthatják a magzatot, másrészt kiválasztódnak

az anyatejbe (Kovács és mtsai, 1994, 1995b; Micco és mtsai, 1995; Zimmerli és Dick, 1995), károsítják a toxinok iránt leginkább érzékeny csecsemőket. Ochratoxin A és aflatoxin, terhes nők véréből több országban volt kimutatható. A vizsgált európai országokban az emberi vérsavó ochratoxin A koncentrációja 0,1–1,0 ng/ml, vagy ez alatti érték (Zimmerli és Dick, 1995).

Hazai kutatók felmérték a mikotoxinok előfordulását 1995–97-ben a Kelet-Magyarországi régióban termesztett gabonafélékben és takarmányokban. Megállapították, hogy a Kelet-Magyarországi régióban — Jász-Nagykun-Szolnok (továbbiakban Szolnok megye), Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg (továbbiakban Szabolcs megye) és Békés megyékben — termesztett gabonafélékben és takarmányokban gombatoxinok évente váltakozó gyakorisággal és változó mennyiségben fordultak elő. A mikotoxinokkal szennyezett takarmányok etetése az állatállományokban jelentős gazdasági kárt okoz. Mint láttuk, a mikotoxinok a növényi eredetű élelmiszerekkel közvetlenül, az állati eredetű élelmiszerekkel közvetve, a táplálékláncba is bekerülhetnek, ami potenciális veszélyt jelenthet az emberek egészségére. A mikotoxinok okozta kártétel elleni védekezés fontos módja a gabonafélék és takarmányok mikotoxin szennyezett-ségének rendszeres vizsgálata.

A Kelet-Magyarországi régióban termesztett gabonafélék és takarmányok mikotoxin szennyezettségét modern módszerekkel (nagy nyomású folyadék-kromatográfia, HPLC) rendszeresen vizsgálják a Debreceni Állategészségügyi Intézetben. Valamennyi Magyarországon jelentős mikotoxin szennyezettségét vizsgálják, a leggyakrabban a zearalenon, a T-2 toxin, a deoxynivalenol, az ochratoxin-A és a fumonizin-B1 vizsgálatára kerül sor. Az utóbbi 3 év vizsgálati eredményeit a következőkben részletesen ismertetjük (1. táblázat). A vizsgálati anyagok származása, megyénként, három év átlagában, a következő volt: Hajdú-Bihar megye: 35%, Szabolcs megye: 25%, Szolnok megye 25%, Békés megye: 15%.

1. táblázat

A vizsgált minták száma évenként és minta típusonként

Minták száma(1)	1995.	1996.	1997. nov. 31-ig
Baromfitáp(2)	237	259	247
Sertéstáp(3)	56	35	58
Kukorica(4)	73	100	51
Búza(5)	36	14	41
Árpa(6)	33	11	6
Egyéb takarmány(7)	23	15	4
Összesen(8)	458	434	407

Number and distribution of samples

samples(1), foolder for poultry(2), foolder for pig(3), corn(4), wheat(5), barley(6), other(7), total(8)

A 2., 3., 4. táblázatok az 1995-ben, az 1996-ban és az 1997-ben elvégzett mikotokológiai vizsgálatok eredményeit részletezik.

A vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy az elmúlt 3 évben a kelet-magyarországi régióban termesztett gabonafélék és takarmányok mikotoxin

szennyezettsége lényegesen növekedett, 1995-ös a pozitívítás aránya 18%-ról 1996-ban 30%-ra, 1997-ben 48%-ra nőtt. A mikotoxin szennyezettség elsősorban a DON és az F-2 toxin előfordulásnak növekedésében nyilvánult meg.

2. táblázat

Mikotoxin vizsgálatok eredménye 1995-ben

Mikotoxin	Minták száma(1)	Pozitív minták		Min. konc. (mg/kg)(4)	Max. konc. (mg/kg)(4)
		száma(2)	aránya (%) (3)		
T-2 toxin	370	19	5	0,05	0,5
F-2 toxin	376	74	20	0,005	0,3
DON	229	46	20	0,05	1
FB1	55	17	31	0,05	5
Ochratoxin	263	71	26	0,005	0,03
Alfatoxin B1	2	0	0	0	0
Összesen(5)	1295	227	18		

Result of micotoxin measurements in 1995

no. of samples(1), no. of positive samples(2), rate, %(3), min. max. concentration(4), total(5)

3. táblázat

Mikotoxin vizsgálatok eredménye 1996-ban

Mikotoxin	Minták száma(1)	Pozitív minták		Min konc. (mg/kg)(4)	Max. konc. (mg/kg)(4)
		száma(2)	aránya (%) (3)		
T-2 toxin	351	23	7	0,05	0,5
F-2 toxin	170	67	39	0,005	0,2
DON	217	143	66	0,05	2,7
DAS	11	3	27	0,05	0,2
FB1	115	46	40	0,05	6
Ochratoxin	140	24	17	0,005	0,02
Alfatoxin B1	6	0	0	0	0
Összesen(5)	1010	306	30		

Result of micotoxin measurements in 1996

as in Table 2. (1–5)

4. táblázat

Mikotoxin vizsgálatok eredménye 1997-ben

Mikotoxin	Minták száma(1)	Pozitív minták		Min. konc. (mg/kg)(4)	Max. konc. (mg/kg)(4)
		száma(2)	aránya (%) (3)		
T-2 toxin	300	12	4	0,05	0,5
F-2 toxin	267	179	67	0,005	0,5
DON	291	255	87	0,05	2,5
FB1	34	17	50	0,05	5
DAS	1	0	0	0	0
Ochratoxin	163	47	29	0,005	0,02
Alfatoxin B1	7	0	0	0	0
Összesen(5)	1063	510	48		

Result of micotoxin measurements in 1997

as in Table 2. (1–5)

A DON esetében a mikotoxin szintek is növekedtek. A fumonizin B1 koncentráció emelkedése, ha nem is ilyen jelentős mértékben, szintén megfigyelhető. A mikotoxin szennyezettség növekedése az elmúlt két év csapadékosabb időjárásával magyarázható, ami kedvező feltételeket teremtett a *Fusariumok* elszaporodásához a vegetációs periódusban. Az eredmények arra is rámutatnak, hogy a gabonafélék és takarmányok mikotoxin szennyezettségének növekedése növeli e toxinoknak az emberi táplálékláncba való bejutásának kockázatát.

A nemzetközi szakirodalom alapján már körvonalazódott, hogy a táplálékkal felvett mikotoxinok többféle kóros elváltozást, működési zavart okozhatnak az élő szervezetben. A már jelzett összefüggés található egyes mikotoxinok jelenléte, illetve az immunrendszer (*Kuiper-Goodman és Scott, 1989*) sérülése, daganatok kialakulása (*Kuiper-Goodman és Scott, 1989; Castegnaro és Wild, 1995; Marasas, 1995*), vese és májbetegségek (*Bondy és mtsai, 1995; Voss és mtsai, 1995*) manifesztálódása, valamint szaporodásbiológiai (*Fenske és Fink-Gremmels, 1990; Voss és mtsai, 1996*) problémák között. Nefrózis kialakulásában nemek közötti különbséget is kimutattak, a hímneműek hátrányára (*Voss és mtsai, 1995*). Kimutatható a mikotoxinok teratogén (*Lebepe-Mazur és mtsai, 1995*) és mutagén (*Fink-Gremmels, 1995*) hatása is, valamint idegsejtpusztulást (*Miki mtsai, 1994*) eredményezhetnek. A torzfejlődés, a teratogén hatás első számú támadáspontja az embrióban a fejlődő idegrendszer (*Miki és mtsai, 1994; Kuiper-Goodman és Scott, 1989*). A rákkeltő fumonizinek a sphingolipid metabolizmust gátolják (*Merril és mtsai, 1995*).

A veszélyt az is fokozza, hogy egyes mikotoxinok kumulálódnak a szervezetben, szinergista multitoxikus hatást mutatnak együttes alkalmazáskor (*Kubena és mtsai, 1995; Bacon és mtsai, 1995*), és lassan ürülnek (*Mesterházy, 1993; Kovács és mtsai, 1994*). Nem egy közülük 100–250 °C fok között termostabil (*Boudra és mtsai, 1995*).

Kétségkívül történnek próbálkozások arra vonatkozólag, hogy biológiai, fizikai vagy kémiai kezeléssel hogyan csökkenthető a természetes környezeti szennyezők, így például a fumonizinek mennyisége az élelmiszerekben (*Scott és mtsai, 1996; Park és mtsai, 1996*). Bár a fumonizin például sok más mikotoxintól eltérően vízdékony tulajdonságokat mutat (*Murphy és mtsai, 1996; Bennett és mtsai, 1996*), de hőstabil, bár bizonyos extrém pH értékek melletti magas hőmérsékleten történő, hosszantartó kísérleti hőkezelés csökkentheti a toxinmennyiséget (*Jackson és mtsai, 1996*). Az eddig kidolgozott, vagy hagyományos eljárások nem bizonyultak elfogadhatónak, vagy eléggé hatékonyak, esetenként a kezelés után átalakított fumonizin ugyanolyan toxikus hatást mutatott, mint az eredeti (*Murphy és mtsai, 1996*). Az erjesztett kukoricából lepárolt etilalkohol ugyan fumonizin mentes, de a visszamaradó, takarmányozásra is használt melléktermék, a teljes toxin mennyiséget tartalmazza. Csak további kutatások hozhatnak élelmiszertechnológiai szempontból is használható eredményt.

Élelmiszerbiztonsági okok miatt az USA FDA a fumonizin toxikózisok megelőzésére előzetes irányelveket használ, és egyidejűleg monitorozó programot indított. Bár korábban e környezeti szennyező hatását állategészségügyi megfontolások motiválták, mára a humán élelmiszerbiztonság szempontjai kerültek

előtérbe. (Miller és mtsai, 1996). Miután a környezetszennyezők jelenléte ma még az élelmiszerektől elválaszthatatlan kérdés, tisztában kell lennünk azzal, hogy az élelmiszerfogyasztás mindig bizonyos kockázattal jár. Az élelmiszerbiztonság ugyanis, mint láttuk, nemcsak a passzív monitorozás alapján megállapított toxintartalom kérdése, hanem az emberi szervezet sok esetben akár egyedi reakcióinak függvénye is. Az emberek többsége számára biztonságosnak tekintett élelmiszer elfogyasztása egyes túlérzékeny, vagy allergiás személyek számára toxikus, vagy akár végzetes hatású is lehet. A humán környezeti terhelés felmérése és becslése a fumonizinek esetében a toxikológiai hatások egyre bővülő adatbázisára épül (Pohland, 1996).

Az Egyesült Államokban évente csak a felismert élelmiszer-eredetű megbetegedések számát mintegy 6,5 millió esetre becsülik, ennek gazdasági kihatása 6–9 milliárd dollár. Ezért kiemelt terület az USA-ban az élelmiszertermelés környezeti tényezőinek tudományos megalapozása, amely az élelmiszer-előállítás teljes vertikumát átfogja. A tudományos alapozástól azt várják, hogy csökken az élelmiszer-eredetű káros humán terhelés a mikrobiális kórokozók, a vegyszerek és a biotoxinok tekintetében. A környezetvédelmi, a mezőgazdasági, és az egészségügyi kormányzati szervek, valamint a tudósok együtt munkálkodnak az integrált, tudományosan megalapozott élelmiszerbiztonsági stratégia, a humán környezeti, népegészségügyi kockázatbecslés és kockázatkezelés eredményessége érdekében. Kulcskérdésnek tekintik a kutatások fejlesztését, a monitorozást, a kockázatfelmérést, és a képzést az állami és a magán-szféra teljes együttműködése mellett. A globális élelmiszerbiztonság megteremtése a következő század nagy kihívása. A környezetszennyezések élelmiszertermelést és -minőséget negatívan befolyásoló hatásának csökkentése, mint tendencia, a környezetminőség javítása e téren is, mint cél, a korábbi szemlélethez képest az utóbbi időben újszerű elmozdulást jelent, a mennyiségi élelmiszertermelés kérdését összhangba hozza a környezet védelmével (*Science and Technology. Shaping the Twenty-First Century. A Report to the Congress. USA, 1997*).

Egyes vizsgálatok szerint a kukorica alapanyagú élelmiszerek fumonizin szennyezettsége az Egyesült Államokban és Nyugat Európában általában véve hasonló nagyságrendű, talán Olaszország kivétel ez alól, ahol a szennyezettség mértéke nagyobb (Bullerman, 1996). Európa más régióiban még várat magára a pontos élettani monitorozás.

Kenneth (1996) a Brit egészségügyi kormányzat részéről az élelmiszerekkel párosuló egészségügyi kockázat nagyságának jellemzésére valamiféle egységesítést javasol, főként a társadalom, a közvélemény számára (*Nature-News, 383:371, 1996*). Értelmezésében a „biztonságos” nem jelenti azt, hogy „kockázatmentes”. A legfontosabbnak az elhanyagolható kockázat definiálását tartja. (A problémát különösen akuttá legutóbb az emberi *Creutzfeldt-Jacob* kór esetleges kialakulásának valószínűsége körüli viharok tették, amelyek a szivacsos *encephalopátiával* fertőzött marhahús fogyasztásának kockázata miatt kerültek egy ideig a közvélemény érdeklődésének középpontjába.) A brit szakember hat kategóriát javasol, amikor az egy éven belüli időszak keretében az egyént veszélyeztető egészségkárosodás valószínűségét, esélyét veszi figyelembe. Az első kategória a „nagy kockázat” kategóriája, amelynél az egészségkárosodás

esélye egy a százhoz. Ezt csökkenő sorrendben követné a „mérsékelt”, az „alacsony”, a „nagyon alacsony”, a „minimális”, majd az „elhanyagolható” kockázat. A felsoroltak mindegyike egy nagyságrenddel kisebb veszély-arányt jelent az előző kategóriához képest. A kategorizálás azzal is számol, hogy a kockázat elhárítható-e, vagy elháríthatatlan. A környezetvédő csoportok nem tartják kielégítőnek ezt a fajta osztályozást, ugyanakkor a feldolgozóipar egyes képviselői elfogadhatónak tartanák.

A relatív biztonság akkor érhető el, és károsodás nyilván akkor nem lép fel, ha az emberi táplálékkal az egészségre ártalmas környezetszennyezők tolerálható mennyiségben jutnak a szervezetbe, ésszerű fogyasztást feltételezve. Miután a mikotoxinok esetében például kis dózisok hosszantartó fogyasztása is káros hatású emberre, állatra egyaránt, nem nehéz belátni, hogy e téren is bizonyos értelemben környezeti eredetű élelmiszerminőség-krízis van a világban, és a kockázatveszély kérdését a legfontosabb világproblémák között kell kezelni. Nyilvánvaló az elmondottakból is, hogy az abszolút biztonság elérhetetlen, komplex feladatunk tehát kockázati tényezők minimalizálása, a megfelelő egyensúly megtalálása.

A humán és állategészségügyi kockázatfelmérés, a kockázatbecslés elve és gyakorlata

A 60-as évek elején az aflatoxin felfedezése irányította a figyelmet a humán mikotoxikózisokra. Valószínű, hogy a természetes toxinok soha sem távolíthatók el teljességgel a környezetből és így a táplálékláncból, ezekkel is együtt kell élnünk. A környezeti kockázatbecslés során azonban a természetes toxinokra vonatkoztatva is meg lehet, és keil is határozni az elfogadható mennyiségi és minőségi követelményeket, a szervezet számára még kompenzálható keretek között maradó, tolerálható mérgeanyag-szintet, vagyis azt, amely még nem károsítja az egészséget.

A kockázatbecslés általában véve is igen összetett folyamat, többirányú és átfogó cselekvéssorozatot kíván. Magában foglalja a komplex toxikológiai elemzést, az epidemiológiai felmérést, és a környezeti expozíció hatásának értékelését egyaránt. A mikotoxin probléma és más környezeti ártalmak sürgető kezelésében azonban már azelőtt is lépni kell, mielőtt mindezen információk együttesen rendelkezésre állnának. Addig is a meglévő adatokra, és a gyorsan elvégezhető kísérletek eredményeire építve keil bizonyos döntéseket meghozni. A helyes döntéseken a környezeti károk által okozott forint milliárdok, de ami ennél is fontosabb, emberi életek múlhatnak.

A kockázat felméréséhez csak a tudományos ismeretek folyamatos bővítése és naprakész alkalmazása szolgáltathatja az alapokat. A technikák, módszerek fejlődésével kívánatos, és nem kerülhető el az adatok folytonos újraértékelése, pontosítása.

A National Academy of Sciences (NAS, USA) (1983) korábbi meghatározása szerint a kockázatfelmérés négylépcsős folyamat, amely magában foglalja a veszély felismerését (azonosítását), a dózis-hatás összefüggés kimutatását, az expozíció értékelését és a kockázat jellemzését.

A relatív kockázat kvantitatív jellemzéséhez a toxikus hatást a kockázatfelmérés során akut (egyszeri dózis), szubkrónikus (néhány dózis), vagy krónikus (hosszantartó) expozíció után vizsgálják a lehetséges célszervre, toxikus végpontra (pl. a májkárosodásra, idegrendszeri elváltozásra, immunválaszra, stb.) nézve. Általában a legalacsonyabb toxikus dózisértéket számítják mindegyik esetben, feltételezve, hogy ha a legalacsonyabb dózis toxikus hatásait kivédjük, minden más hatást is megelőzünk. A dózis-hatás vizsgálat során a markánsabb összefüggések kimutatását szolgálja a természetes környezeti expozíciónál nagyobb dózisu toxihatás elemzése. A környezeti expozíció mértékének becslésénél azt is számba kell venni, hogy a vizsgált toxikus anyagból mennyi kerülhetett a szervezetbe a különböző források útján, például a táplálékból, a vízből, vagy a levegőből. A kockázat jellemzése a fentieket hasznosítva az egyénre, illetve a populációra érvényes kritikus döntések meghozatalát segíti elő. A döntéseknél a demográfiai adatokat is értékeli, ütköztetik a tényanyaggal és az extrapolációkkal, ennek alapján alakítják ki a kockázatkezelő cselekvési stratégiát.

A NAS által javasolt, hagyományos kockázatbecslési folyamatot a közelmúltban szakértők újraértékelték, kiegészítették, és megfogalmaztak egy holisztikus kockázatbecslési stratégiát (HRA: Holistic Risk Assessment stratégia). A kockázatfelmérés néhány új elemmel bővült, amelyek közül a legfontosabb a környezeti, ökológiai kockázat és a humán egészségügyi kockázat együttes, párhuzamos és integrált értékelése. Az új szemlélet figyelemmel van arra, hogy a kockázatbecslés iteratív folyamat, amely a kockázat jellemzésének fontosságát, valamint a más környezeti veszélyforrásokkal történő összehasonlítások megtételének szükségességét is hangsúlyozza. Tekintetbe veszi, hogy több kockázati tényező van egyidejűleg jelen, és értékelni kell a veszélyeztetett populációra és ökoszisztémára nézve specifikus paramétereket is. Lényeges eleme a kommunikáció, amelynek először szükségszerűen a kockázatbecslést végzők és a kockázatot kezelők között kell operatívnak lennie. Eredményeiket azután széles körben meg kell ismertetniük az érintettekkel és a közvéleménnyel (Harvey és mtsai, 1995).

A hatékony környezeti kockázatkezeléshez a megfogható dózis-hatás összefüggés kimutatásán túlmenve, a pontos hatásmechanizmust is felelőssé kell tárni. Az akut, szubkrónikus és krónikus környezeti expozíció hatását tekintve eltérő lehet, kísérletesen azonban modellezhető. Az adatok extrapolálását emberre vonatkoztatva körültekintően kell elvégezni. Az emberen ugyanis természetesen nem végezhető sem mikotoxinokat, sem más környezetszennyező anyagokat alkalmazó, experimentális beavatkozások, csakis a meglévő tapasztalati tényekre, a statisztikai adatokra, feltárt korrelációkra építhetünk, ez azonban nem elegendő. A releváns állatkísérletek eredményeit, a vizsgálható élő rendszereken kapott eredményeket tehát nem nélkülözhetjük. Ezek segítségével sok értékes információhoz juthatunk, mivel az ember, illetve a patkány, az egér, vagy más kísérleti állat genetikája, biokémiája, fiziológiája közötti hasonlóság szignifikánsan nagyobb, mint amekkorák a különbségek.

A vizsgálati eredmények különbségeit figyelembe vevő, emberre vonatkozatható, effektív toxikus dózis kiszámítására amerikai szakemberek dolgoztak ki, és ajánlanak elfogadható képletet. A US Environmental Protection Agency (EPA) és a kaliforniai EPA Office of Environmental Health Hazard Assessment az alábbi, testsúly-különbségre alapozó képletet ajánlja:

$$\text{Dózis}_{\text{ember}} = \text{Dózis}_{\text{patkány}} \times (\text{Testsúly}_{\text{ember}} / \text{Testsúly}_{\text{patkány}})^{2/3}$$

A US Food and Drug Administration (FDA) a fenti egyenletben a 2/3 hatvány helyett 1-et javasol, amely esetén a toxikus dózis kevésbé „egészségvédő”, magasabb érték. Az utóbbi időben amerikai kormányhivataloknak használatra ajánlott 3/4 hatvány inkább konszenzusra törekvést jelez, mint biológiai okokat.

A vizsgált fajok közötti érzékenység pontosabb, sejtszintű különbségeire, és a szöveti toxikus hatás mechanizmusára humán és állati *in vitro* szövetszelen végzendő vizsgálatok adhatják meg a még hiányzó választ. Az *in vivo* toxicitás reális becsléséhez ezen kívül a biológiai variabilitás és a bizonytalansági tényezők figyelembe vételére is szükség van. Ez utóbbihoz matematikai módszereket, stochasztikus analízist vesznek igénybe, bár a releváns adatok hiánya gyakran limitálja a módszer hasznosságát.

A dózis-hatás összefüggés kimutatását célzó toxicitási tesztek általában sokkal nagyobb koncentrációjú toxikus anyaggal végzik, mint amekkora a természetes környezeti expozíció mértéke. A toxicitási határérték meghatározásánál viszont a kockázatbecslés bizonytalansági tényezői miatt, szükségtelenül, a még tolerálhatónál nagyságrenddel alacsonyabb értéket is megállapíthatnak. A pontosabb kockázatbecsléshez a toxinok közvetítő szubsztrátumait és a szervezetbe jutásának módjait is felelősen térképezni. Megállapítást nyert, hogy a toxinok szervezetbe jutásának módja a hatás szempontjából nem közömbös. A kísérletes eredmény is eltérő lehet az expozíció módjától függően. A környezeti expozícióhoz hasonlóan, a lassan (etetéssel, itatással, néhány óras belélegeztetéssel) adagolt toxin mérgező hatása nem azonos az egyszeri, nagyobb dózisu falatban (oral gavage) bejuttatott mérgező anyag hatásával. A környezeti toxikus hatást és a hatás mechanizmusát adekvát módon kell tehát feltárni, ezzel a figyelem és az anyagi ráfordítások valóban a legfontosabb rizikótényezőkre koncentrálhatók (Fan és mtsai, 1995).

A fumonizinek dózis-hatás összefüggését a humán daganatos megbetegedések kockázati tényezőinek becsléséhez, állatkísérletes megközelítéssel, az a dél-afrikai csoport is intenzíven vizsgálja, amely e toxin felfedezésében és jellemzésében úttörő szerepet játszott. Az *in vitro* májsejt növekedésre vonatkozó eredményeiket a közelmúltban szintetizálták (Gelderblom és mtsai, 1996).

A környezeti kockázatbecslés szempontjából a kukorica alapú élelmiszerek fumonizin tartalmának és egészségkárosító hatásának monitorozása Észak-Amerikában, az USA-ban, Kanadában és másutt is a figyelem középpontjába került. A monitorozás eredményei a környezeti expozíció kezdeti lépéseinek megtételéhez felhasználhatók. Egyre több információ gyűlik össze a fumonizinek hatásmechanizmusával kapcsolatban is. A tisztán kinyerhető fumonizin mennyisége, hozzáférhetősége javul, és néhány szubkrónikus toxicitási, dózis-hatás vizsgálat, rágcslókon, kezd körvonalazható eredményekhez vezetni.

Mivel azonban a hosszantartó, krónikus expozíciós adatok egyenlőre hiányoznak, a tolerálható napi felvétel (Tolerable Daily Intake) ma még nem határozható meg, és nem becsülhető. Átmeneti kockázatbecslés alapján, az átmeneti kockázatkezeléshez 4 éven át tartó kanadai megfigyelések szerint, az 5–11. éves korosztály ételmiszer-alapú fumonizin expozíciója feltételezhetően <0,089 mikrogramm/testsúly kg, és valamivel alacsonyabb az idősebb korosztályok tekintetében (Kuiper-Goodman és mtsai, 1996).

A környezeti kockázatbecslés egyik gyakorlati példájáról legutóbb dél-afrikai szerző (Marasas, 1997) számolt be, a náluk leggyakoribb természetesen előforduló öt környezetszennyező mikotoxin az aflatoxin, a DON, a nivalenol a zearalenon és a fumonizinek vonatkozásában. A táplálékban jelen lévő mikotoxinok közül például az aflatoxin a heveny toxikus májgyulladás kialakulásában is szerepet játszik. A tolerancia szintek meghatározásában két fő komponens értékelését végezték el, a környezeti expozíció kockázatbecslését, valamint a veszélyeztetettség becslését. A környezeti expozíció esetében a táplálék toxintartalmát és a táplálékfelvételt mérlegelték, és a valószínűsíthető napi bevittel jellemezték (Probable Daily Intake, PDI). A veszélyeztetettséget a kísérleti állatokon végzett aktív biomonitorozás, a toxikológiai tanulmányok alapján számították oly módon, hogy a még hatást ki nem váltó értékszintet (No Observed Effect Level, NOEL) elosztották egy biztonsági faktorial, amelynek értéke 100 és 5000 között mozgott. Ezt az értéket tekintették a tolerálható napi bevételnek (Tolerable Daily Intake, TDI). Több becslést is végeztek, amelynek eredményeként a kukoricában lévő fumonizin tekintetében pl. emberi fogyasztás esetén első közelítésben, 100–200 µg/kg szennyezettséget tartanak elviselhetőnek. Természetesen a tudományosan megalapozott kockázatbecsléshez, és a gazdaságossági szempontokkal is összhangban lévő toleranciaszint meghatározásához még további kutatásokra van szükség.

A szervezet számára tolerálható határértékek meghatározása a prevenció, a megelőzés szempontjából is nélkülözhetetlen, mivel a határértékeket törvényben, az eljárásrendet rendeletekben lehet és keil szabályozni. A népesség különösen érzékenyen érintett részére (pl. a fiatalabb, vagy az idősebb korosztályokra) vonatkozóan speciális védőintézkedéseket lehet fogantatosítani.

A tudósok, a törvényhozók és a közvélemény érdeklődése a környezetszennyező toxikus vegyi anyagok, mint humán ártalmak forrásai iránt világszerte egyre nő, ezért a kockázatbecslés, valamint a kockázat kezelése (Risk Management) prioritássá válik. Általában nincs procedurális útmutató a kockázatbecsléshez, sokszor mindössze a toxikológusok tapasztalatára hagyatkoznak. Ennek következtében igen nagy eltérések lehetnek a kockázattel mérés végeredményét illetően. Az egyértelmű helyzet megteremtéséhez a toxikológiai végpontok, a hatásmechanizmus alaposabb feltárására, jobb megértésére, farmakokinetikai ismeretekre, a dózis-hatás összefüggések, küszöbjelenségek kimutatására van szükség. Nélkülözhetetlen egy adekvát állatkísérletes és humán epidemiológiai toxikológiai adatbázis létrehozása is.

Külföldön makroszintű harmonizációs igények kezdenek megfogalmazódni a kockázatbecslés különböző megközelítési módjaival, variációival foglalkozó szervezetek tevékenységét illetően, és az összehangoló szerepet elsősorban elismert, nagy tekintélyű tudományos testületektől várják.

Az egészségkárosító hatások kockázatbecslése

A környezeti toxikus anyagok többségének, köztük a természetesen jelenlévő környezetszennyező mikotoxinok élettani hatásának kérdése, veszélyeit tekintve az igen jelentős kis-dózisú toxicitás körébe tartozik. A potenciálisan összegződő és visszafordíthatatlan (kumulatív és irreverzibilis) hatásokra, köztük a rákkeltő, és az életműködések magasabb szintű, integrált szabályozását megzavaró, neurotoxikus hatásra irányul a legfőbb figyelem. Intenzíven vizsgált terület a fejlődésbiológiai anomáliák problémája, mivel érzékeny szaporodásbiológiai (gesztációs) periódusban az egyszeri toxinexpozíció is életre szóló negatív következményekkel jár.

A *neurotoxicitás* (idegrendszeri toxicitás) becslésénél az egyszerűség kedvéért két csoportra osztják a hatásokat: a szabályozási egyensúly, a homeosztázis felborulásával járó akut hatásokra és az idegsérüléssel járó krónikus hatásokra. Az általánosítás nem mindig igaz, de többnyire elmondható, hogy az akut hatások megfordíthatók, míg a krónikus hatások visszafordíthatatlanok (irreverzibilisek). A hatások mind a központi, mind a perifériás idegrendszert érinthetik. (Amerikai szakértők a nemzeti élelmiszerellátás minőségét elemezve és értékelve, a környezetszennyező toxinok, növényvédő szerek, peszticidek neurotoxikus hatásának nagyobb figyelemmel történő vizsgálatát szorgalmazták, különös tekintettel a csecsemők és kisgyermekek biztonságos, egészséges táplálásának kérdésére.)

Az *immunotoxicitás* becslése különös kihívást jelent napjainkban. A közvélemény előtt is ismeretes, hogy a szervezet védőrendszere, az immunrendszer kis dózisú kémiai hatásokra nagyon érzékeny. Tény, hogy pl. a mikotoxinok is modulálják az immunválaszokat. Különösen sebezhetők e téren a fiatalok, a terhes nők, az idős emberek és a rosszul táplált egyének. A sérült immunválasz következtében nő a bakteriális, gombás és vírusos fertőzések, és egyes daganatok iránti fogékonyság, és csökken az ellenálló képesség. Egyes környezetszennyező toxinok esetében az immunotoxicitás elsődleges célszerve a légzőrendszer és a bőr. A kontakt szenzitizáció, az asztma, a szénanátha és a csalánkiütés az allergiás immunotoxicitás klinikai megjelenése. Az immunotoxicitási potenciál becslésére egyes külföldi szervezetek, mint pl. az amerikai FDA irányelveket és stratégiát dolgoztak ki.

A *fejlődésbiológiai toxicitás* becslésén azoknak a károsodásoknak a felmérését értjük, amelyek az utódokban jelentkeznek az anya szervezetét ért, fogamzás előtti toxikus-anyag expozíció következtében, a terhesség alatt, vagy a születéstől a pubertásig. A szaporodásbiológiai toxicitás a reproduktív szerveket, az ivarsejteket, a hormonális rendszert befolyásolja kedvezőtlenül, vagy magatartási anomáliákhoz vezet. Az ivarsejtek sérülése genetikai következményekkel járhat. Mutációs változást (bár ezt többen vitatják) elvileg egyetlen molekula is kiválthat, így ez esetben nincs értelme küszöbjelenségről, vagy küszöbértékről beszélni. A környezeti ártalmak szaporodás- és fejlődésbiológiai aspektusa a széles közvéleményt emocionálisan is erősen foglalkoztatja, mivel a születendő gyermekek iránti felelősség döntő motívum a kormányzati intézkedésekkel szembeni bizalmatlanság kialakulásában. Ez Kaliforniában például a szaporodás- és fejlődésbiológiai szempontból veszélyes környezeti mérgek

anyagok megengedhető küszöbértékének tudományos érvekkel aligha alátámasztható, ezerszeres túlbiztosításában mutatkozott meg, amellyel a szavazópolgárok elsöprő többsége egyetértett.

A *genetikai károsodások* kockázatbecslése igen fontos, de nehezen megközelíthető kérdés. Egyes becslések szerint az élveszületett gyermekek 5–10%-a jön károsodással a világra. Feltételezik, hogy a defektusok mintegy 20%-a környezeti, 20%-a genetikai okokra vezethető vissza, a fennmaradó 60% pedig a kettő kombinációjára. Ma már molekuláris biológiai módszerekkel közvetlenül mérhető a sejt átörökítő anyaga, a DNS és a potenciális genotoxinok közötti kölcsönhatás. A kockázatbecslés során különbséget kell tenni a reprodukció (ivari), valamint a szomatikus (testi) sejtek mutációjá között. Az előbbi a születési defektusok, a genetikai állomány épsége, míg az utóbbi a karcinogenezis szempontjából jelentős.

A *rákkeltő hatás* (karcinogenitás) az összes többi toxikus hatástól abban különbözik, hogy többnyire nincs küszöbértéke. A kritikus génekben fellépő mutáció a sejtosztódás szabályozásának felborulásához vezethet. Ezáltal a rákkeltő toxin néhány molekulája szabályozatlan sejtciklusú, tumoros sejttel szemben kialakulását indíthatja el, így tetszőlegesen kis mennyisége is számottevő rizikófaktornak tekinthető. Egyes rákkeltő anyagok nem genetikai közvetítéssel vezetnek tumor kialakulásához, ezeknél meghatározható egy küszöbérték is.

Ha a környezeti toxinok nem sejtburjánzást okozó, rákkeltő mechanizmus útján károsítják, vagy pusztítják el a sejtet, kis dózisu expozíciójuk esetén van esély arra is, hogy a sérült sejtek képesek lesznek megújulni, vagy pedig új sejtek pótolják az elpusztultakat.

ÖSSZEFOGLALÁS

A környezetvédelmi intézkedések, és az ehhez szükséges tudományos vizsgálatok, köztük a jelentős gazdasági és népegészségügyi következményekkel járó természetes környezeti toxinok élettani hatásának elemzése - értelemszerűen emberközpontúak. A környezeti terhelés legérzékenyebb monitorozó rendszerei az élőlények. Ezek az élő szervezet környezeti reakcióinak műszeresen még ki nem mutatható változásait is jelezni képesek, ezért a vizsgálatok a természetes környezeti toxinok komplex környezetterhelő, egészségkárosító, illetve tolerálható mértékével kapcsolatosan legbiztosabban élő szervezeteken, és azok modellrendszeiren folyhatnak.

Másfelől, a mezőgazdasági kemizálással együtt járó egyéb környezet-szennyezés, köztük a növényvédő szerek, a műtrágyák, elkerülhetetlen, ám helyenként kontrollálatlan alkalmazása következtében eddig még teljességgel fei nem tárt élettani ártalmak, szintén az emberi egészségkárosodás legkülönbözőbb formái jelenhetnek meg. Hazánkban az utóbbi néhány évben — részben a tulajdonviszonyok átrendeződése miatt — a mezőgazdaságban is lazult a vegyszerek alkalmazásának technológiai fegyelme, és egyúttal az ellenőrzés lehetősége is. Folyamatos tehát a veszélye annak, hogy például a zöldség, a gyümölcs le nem bomlott növényvédőszer-maradványt tartalmaz. Arra sincs garancia és elegendő ismeretanyag, hogy az élelmiszerben, vagy a környezetben maradt lebomlott, átalakult vegyszer nem mérgezőbb-e, mint az eredeti.

Jó példa erre a *paraquat* nevű növényvédőszer, amely az élő szervezetbe kerülve korábban agyi sejtpusztulással járó, Parkinson-kórra jellemző tüneteket okozott. A környezeti toxinok, köztük a Parkinson-kórhoz hasonló tüneteket kiváltó piridinek, többek között sajnos, a környezetben, és potenciálisan a táplálékban, is megtalálhatók (Snyder és D'Amato, 1985; Lewin, 1985).

A mennyiségi terméseredmények biztosításának, tehát az elegendő étellel történő ellátásnak az érdekében, a mezőgazdasági vegyszerek környezetkímélő alkalmazásáról nem lehet lemondani. Az emberi életminőség javítása, a biztonságos, egészséges étel előállítása érdekében azonban, meg kell határozni a környezetre és az egészségre még nem káros, vagyis az élő szervezet számára elviselhető környezeti vegyszerterhelés mértékét, a természetes, vagy mesterséges toxikus anyag mennyiséget, illetve az ételminőség jellemző határértékeket mindazon releváns, újonnan felismert környezeti-mezőgazdasági kockázati tényezőkre vonatkozólag, amelyek esetében ez még nem történt meg.

Az utóbbi években világszerte előtérbe került a táplálékláncban nem szermaradványként, hanem természetesen jelenlévő mezőgazdasági toxikus anyagok (különösen a mikotoxinok) környezeti és egészségkárosító kockázatának komplex felmérése és becslése. A mikotoxin-kérdés világproblémává válásának, és a hazai érdeklődés homlokterébe kerülésének elsődleges oka a nagyarányú környezetszennyező hatás, a mezőgazdasági ételminőségipari termékek mikotoxin-okozta minőségromlása miatti dollár-, illetve forintmilliárdos nagyságrendű gazdasági veszteségek, valamint a termék- és életminőség javítás gazdasági és egészségügyi kényszere. A mikotoxinok az élő szervezetbe a táplálékláncban keresztül kerülhetnek be közvetlenül, illetve a természetes toxinokat tartalmazó takarmányt fogyasztó haszonállatokból készült termékekkel közvetítve. Magyarországon a mikotoxin-probléma megoldatlan, becslése és kezelése ugyanakkor mára halaszthatatlanná vált.

A környezeti kockázatbecslés folyamata globális trend, a hatékony kockázatkezelés alapja, és egyúttal a minőségi, versenyképes agrártermelés tudományos megalapozásának is része. A táplálékláncban nyomon követhető környezeti toxikus szennyezők humán- és állategészségügyi szempontból egyaránt kockázati tényezők, ezért a reális tolerancia-szintek megállapításának fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni.

A mikotokozisok közegészségügyi jelentőségére az utóbbi évek fenyegető jelzései következtében ma már a korábnál nagyobb figyelem koncentrálódik. A probléma jelentősége és időszerűsége Magyarországon azért is elsőrendű fontosságú, mivel ezek a természetes toxinok főként a gabonafélékben találhatók (pl. búza, kukorica, és más szemestermények, takarmányok, amelyek az ország vetésterületének jelentős hányadát képezik), és az is köztudott, hogy az ország lakossága gabonafélékből sokat fogyaszt. A *Fusarium* gombás fertőzöttség és a ciklusosan ismétlődő endémiás járványok állandósították a toxinok jelenlétét a búzában, kukoricában és a takarmányokban. Hazánkban egyes természetes mikotoxinok környezetet terhelő hatása előzetes adataink szerint, a világ más országaihoz képest, igen nagy. A környezetterhelő és egészségkárosító mikotoxin kérdés megoldása komplex, interdiszciplináris szakmai összefogást kíván. A környezeti terhelés felmérése az első lépés a kockázatbecsléshez, és annak alapján a megfelelő környezetvédelmi (és ezáltal egészségvé-

delmi) intézkedések megtételéhez, a hatékony kockázatkezelési stratégia kidolgozásához, amely elodázhatalan az EU csatlakozás érdekében is. E felméréseket és vizsgálatokat helyettünk más nem fogja elvégezni.

Az élelmiszerek mikotoxin tartalmával kapcsolatban a még tolerálható határértékek jogi szabályozásának kérdését az Európai Unió is napirendre tűzte, mivel az országok túlnyomó többségében a mikotoxinok nagy részére nincs elfogadott, egységes normarendszer. Közel 60 országban történtek a közelmúltban lépések az élelmiszerek és takarmányok megengedhető mikotoxin tartalmának szabályozására (Egmond van, 1995). A toleranciaszintek meghatározásához nemzetközi összehasonlításban is elfogadható referencia mérések szükségesek. Ehhez, a kritikus egészségkárosító környezeti mikotoxinok kritikus koncentrációi által az élő szervezetben okozott negatív élettani hatások kimutatása, becslése, felmérése, feltérképezése és folyamatos monitorozása hazánkban is szükségszerű, és ezt mint egyik tényezőt, a lakosság katasztrofális egészségi állapota is indokolja.

A jogi szabályozás hosszabb folyamat eredményeként kerülhet kodifikálásra, e folyamat egyik döntő összetevője a holisztikus, a környezeti terhelést, szennyezést is mérlegelő kockázatbecslés. Az egészségügyi kockázatot elsősorban tudományos intézmények képesek felbecsülni. Ehhez a népegészségügyi és a környezeti kockázati trendek monitorozására, valamint a döntéshozók folyamatos tájékoztatására is szükség van.

Az agrár-termékek tolerálható toxikus anyag tartalmának az új tudományos felismerésekre épülő jogi szabályozása, illetve a hatályos rendeletek rendszeres felülvizsgálata, szükség szerinti módosítása, kiegészítése — különös tekintettel az Európai Unióhoz történő csatlakozásra — aktuálissá vált. Tudatában vagyunk azonban annak, hogy a szabályozás csak akkor lehet gazdasági és népegészségügyi szempontból eredményes, ha következetesen megvalósul a határértékek betartása, a technológiai fegyelem ellenőrzése, a döntéshozók és a lakosság folyamatos tájékoztatása is.

Ajánlások a környezeti kockázatkezeléshez, az optimális célállapot megközelítéséhez

A mikotoxinok élettani hatásának témakörében ismertetett reprezentatív jellegű, releváns tudományos eredmények szintézise olyan tényanyagot szolgáltat, amely alapján több ajánlás is megfogalmazható.

Nyilvánvaló, hogy a megelőzést, elsősorban az egészségkárosító mikotoxinokat termelő *Fusarium* és egyéb mikroszkopikus penészgombafajok iránt ellenálló, rezisztens gabona- és más gazdasági haszonnövények nemesítése, valamint a megfelelő tárolási feltételek, a toxinmentes takarmány- és élelmiszer-előállítás technológiák segítenék elő. Ez a cél azonban valószínűleg csak hosszabb távon érhető el.

Az alábbiakban megfogalmazott ajánlások egy része a döntéshozók számára azonnal alkalmazható, egy részük viszont további, esetenként komplex interdiszciplináris kutatásokat, illetve nemzetközi együttműködést igényel. Ez utóbbiak különösen a kockázatbecslést és az egészségkárosító hatások csökkentését érintik.

A további ajánlások felhívják a figyelmet a jogalkotási és szakhatósági feladatokra, valamint a tudat- és cselekvésformáló tömegtájékoztatási tevékenység szerepére, amely a hatékony kockázatkezelést teszi lehetővé.

A legfontosabb feladatok:

- az eddig feltárt növény-, állat- és humán-egészségügyi hatások hazai adatbázisának kiépítése, az adatok hozzáférhetőségének megteremtése;

- a humán expozíció környezeti, epidemiológiai kockázatbecslésének elősegítése a szükséges felmérések és modellrendszereken végzett kísérletek segítségével;

- a mikotoxikózisokkal kapcsolatos hazai jellegzetességek felmérése a táplálkozási szokások, az egyéni jellemzők, mint pl. az életkor, az egészségi állapot, a foglalkozással összefüggő expozíció, stb. figyelembevételével;

- a regionális eltérések, a szezonális, valamint a klimatikus tényezők szerepének feltérképezése;

- a fontosabb környezetszennyező, és/vagy egészségkárosító mikotoxinok hatásmechanizmusainak feltárása, különös tekintettel a kumulatív, az additív és szinergista hatásokra, amelyek több mikotoxin együttes, egyidejű előfordulásakor lépnek fel;

- a hosszú idősavű, kis dózisú környezeti expozíció hatásainak kimutatása; a szervezetbe bekerült mikotoxinok élő szervezeten belüli metabolizmusának, átalakulásának feltárása, mivel a metabolit gyakran mérgezőbb, mint az eredeti toxin;

- ahol ez a hatásmechanizmus ismerete alapján lehetséges, a tolerálható határértékek meghatározása; a növényi és állati eredetű takarmányok, élelmiszer alapanyagok, valamint a késztermékek mikotoxin-tartalmának meghatározása, minőségellenőrzése;

- az állat-, illetve humán-egészségügyi szempontból tolerálható mikotoxin-tartalom kimutatására szolgáló analitikai mérés technikák fejlesztése;

- a jelenlegi analitikai mérés technikákkal nem kimutatható, analitikai mérés határ alatti környezeti toxinmennyiség által okozott károsodások biológiai monitorozó eljárásainak fejlesztése;

- a takarmányok és élelmiszerek toxintartalom-csökkentési technológiáinak kidolgozása, a mikotoxinok és analógjaik kivonása egészségre ártalmatlan eljárásokkal;

- a még tolerálható mennyiségű környezeti toxinnal fertőzött termények felhasználhatóságának behatárolása kevésbé érzékeny, a toxinokat nem kumuláló, és a táplálékláncban nem továbbvivő gazdasági állatok tesztelésével;

- az állami és a magánszféra érdekeltté tétele a kockázatbecslést segítő kutatások támogatásában;

- a bizonyított kockázatok széleskörű megismertetése a lakossággal, egyrészt a tudatformáló oktatás, másrészt a médiák segítségével;

- a mikotoxin kérdés megoldása komplex — levegőt, talajt, növényt, állatot, embert egyaránt érintő — jellege miatt széleskörű interdiszciplináris szakmai összefogással, és hathatós állami támogatással;

- az optimális környezeti célállapot meghatározása, elérésének elősegítése az ember környezetének és életminőségének javításához.

IRODALOM

- Abouzied, M.M. – Askegard, S.D. – Bird, C.B. – Miller, B.M.(1996): *Adv. Exp. Med. Biol.*, 392. 135–144.p.
- ApSimon, J.W. – Miller, J.D.(1996): Editorial. *Nat. Toxins*, 4. 1–2.p.
- Bacon, C.W. – Porter, J.K. – Norred, W.P.(1995): *Mycopathologia*, 129. 29–35.p.
- Banczerowski-Pelyhe, I.(1991): Studies on plasticity phenomena in neocortex. In: *Advances in Biological Research in Hungary, 1986–1990.* (Ed.) Lázár, G., Budapest, Vol. II. *Neurobiology*, 33–38.p.
- Banczerowski-Pelyhe, I. – Szilakov, V.L.(1991): Plaszcititás izolált agykérgi struktúrákban. Monográfia ELTE, 204.p.
- Banczerowski-Pelyhe, I. – Tarnawa, I. – Világi, I.(1991): *Magyar Tudomány*, 3. 249–259.p.
- Banczerowski-Pelyhe, I. – Világi, I. – Tarnawa, I.(1993): *Magyar Tudomány*, 7. 810–826.p.
- Barna-Vetró, I. – Gyöngyösi, Á. – Solti, L. (1994): *Appl. Environ. Microbiol.*, 60. 729–731.p.
- Barna-Vetró, I. – Gyöngyösi, Á. – Solti, L. (1997b): *Hungarian Agricultural Research*, 2. 16–19.p.
- Barna-Vetró, I. – Gyöngyösiné Horváth, Á. – Wöfling, Á. – Szabó, E. – Solti, L.(1995): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 50. 505–510.p.
- Barna-Vetró, I. – Solti, L. – Szabó E. – Gyöngyösi-Horváth Á.(1997a): *Cereal Research Communications*, 25. 291–297.p.
- Bata, Á. – Harrach, B. – Ujszászi, K. – Kis-Tamás, A. – László, R.(1985): *Appl. Environ. Microbiol.*, 49. 678–681.p.
- Bata, Á. – Harrach, B. – Ványi, A. – Lepom, P.(1988): *Acta Vet. Hung.*, 36. 221–227.p.
- Bata, Á. – Kovács, F. – Ványi, A.(1996): Quantitative determination of ochratoxin A in human blood and colostrum samples in Hungary. Risk assessment of Environmental Mutagens and Carcinogens. PAEMS, 63.p.
- Bennett, G.A. – Richard, J.L. – Eckhoff, S.R.(1996): *Adv. Exp. Med. Biol.*, 392. 317–22.p.
- Blackwell, B.A. – Edwards, O.E. – Fruchier, A. – ApSimon, J.W. – Miller, J.D.(1996): *Adv. Exp. Med. Biol.*, 392. 75–91.p.
- Bondy, G. – Suzuki, C. – Barker, M. – Armstrong, C. – Fernie, S. – Hierlihy, L. – Rowsell, P. – Muelle, R.: (1995): *Food. Chem. Toxicol.*, 33. 653–665.p.
- Boudra, H. – Le Bars, P. – Le Bars, J.(1995): *Appl. Environ. Microbiol.*, 61. 1156–58.p.
- Breitholtz-Emanuelsson, A. – Minervini, F. – Hult, K. – Visconti, A.(1994): *Nat. Toxins*, 2. 366–70.p.
- Bucci, T.J. – Hansen, D.K. – LaBorde, J.B. (1996): *Nat. Toxins* 4. 51–52.p.
- Bullerman, L.B.(1996): *Adv. Exp. Med. Biol.* 392. 27–38.p.
- Castegnaro, M. – Garren, L. – Gaucher, I. – Wild, C.P.(1995): *Nat. Toxins*, 3. 327–331.p.
- Castegnaro, M. – Wild, C.P.(1995): *Nat. Toxins*, 3:327–331.p.
- Chu, F.S.(1996): *Adv. Exp. Med. Biol.* 392. 122–133.p.
- Dawson, R.Jr. – Beal, M.F. – Bondy, S.C. – Di Monte, S.A. – Isom, G.E.(1994): *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 134. 1–17.p.
- Détári, L. – Vanderwolf, C.H.(1987): *Brain Res.*, 437. 1–8.p.
- Diaz, G.J. – Boermans, H.J.(1994): *Vet. Hum. Toxicol.*, 36. 548–555.p.
- Dutton, M.F.(1996): *Pharmacol. Ther.*, 70. 137–161.p.
- Egmond van, H.P.(1995): *Food Addit. Contam.*, 12. 321–330.p.
- Ehling, G. – Cockburn, A. – Snowdon, P. – Buschhaus, H.(1997): *Cereal Research Communications*, 25. 443–447.p.
- Fan, A. – Howd, R. – Davis, B.(1995): *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, 35. 341–368.
- Fazekas, B. – Bajmócy E.(1995): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 51. 484–487.p.
- Fazekas B. – Bajmócy, E. – Glávits, R. – Fenyvesi, A.(1997a): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 119. 10–14.p.
- Fazekas, B. – Bajmócy, E. – Glávits, R. – Fenyvesi, A.(1997b): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 119. 137–139.p.
- Fazekas, B. – Kis, M. – Hajdú Tóth, E.(1996): *Acta Vet. Hung.*, 44. 25–37.p.
- Fenske, M. – Fink-Gremmels, J.(1990): *Arch. Toxicol.*, 64. 72–75.p.
- Fink-Gremmels, J. – Jahn, A. – Blom, M.J. (1995): *Nat. Toxins*, 3. 214–220.p.
- Furuya, S. – Ono, K. – Hirabayashi, Y.(1995): *J. Neurochem.*, 65. 1551–1561.p.
- Gelderblom, W.C. – Snyman, S.D. – Abel, S. – Lebepe-Mazur, S. – Smuts, C.M. – Van der Westhuizen, L. – Marasas, W.F. – Victor, T.C. – Knasmuller, S. – Huber, W.(1996): *Adv. Exp. Med. Biol.*, 392. 279–296.p.
- Goel, S. – Schumacher, J. – Lenz, S.D. – Kempainen, B.W.(1996): *Vet. Hum. Toxicol.*, 38. 265–70.p.
- Gumprecht, L.A. – Marcucci, A. – Weigel, R.M. – Vesonder, R.F. – Riley, R.T. – Showker, J.L. – Beasley, V.R. – Haschek, W.M.(1995): *Nat. Toxins*, 3. 395–403.p.

- Gyöngyösi, Á.H. – Barna-Vetró, I. – Solti, L.(1994): Mycotoxin detecting monoclonal antibodies. Progress in Biotechnology. ECBC, Proceedings Elsevier., 709–712.p.
- Gyöngyösi, Á.H. – Barna-Vetró, I. – Solti, L.(1996): Lett. Appl. Microbiol., 22. 103–105.p.
- Harrach, B. – Bata, Á. – Sándor, G. – Ványi, A.(1987): Mycotoxin Research, 3. 65–68.p.
- Harvey, T. – Mahaffey, K.R. – Velazquez, S. – Dourson, M.(1995): Regul. Toxicol. Pharmacol., 22. 110–117.p.
- Ito, Y. – Outsubo, K.(1997): Cereal Research Communications, 25. 453–454.p.
- Jackson, L.S. – Hlywka, J.J. – Senthil, K.R. – Bullerman, L.B.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 345–53.p.
- Jonsyn, F.E. – Maxwell, S.M. – Hendrickse, R.G.(1995): Ann. Trop. Paediatr., 15. 3–9.p.
- Kenneth, R.J.(1996): Natze-News, 383. 371.p.
- Kovács, F. – Banczerowski, J-né(1997): Magyar Tudomány, 8. 897–910.p.
- Kovács, F. – Sándor, G. – Ványi, A. – Domány, S. – Zomborszky, K.M.(1995b): Acta Vet. Hung., 43. 393–400.p.
- Kovács, F. – Ványi, A. – Brydl, E.(1994): Acta Vet. Hung., 42. 35–42.p.
- Kovács, F. – Ványi, A. – Domány, S.(1995a): Magyar Tudomány, 11. 1293–1305.p.
- Kubena, L.F. – Edrington, T.S. – Kamps-Holtzapfle, C. – Harvey, R.B. – Elissalde, M.H. – Rottinghaus, G.E.(1995): Poult. Sci., 74. 1295–303.p.
- Kuiper-Goodman, T.(1995): Toxicol Lett., 82–83.; 853–859.p.
- Kuiper-Goodman, T. – Scott, P.M.(1989): Biomed. Environ. Sci., 2. 179–248.p.
- Kuiper-Goodman, T. – Scott, P.M. – McEwen, N.P. – Lombaert, G.A. – Ng, W.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 369–393.p.
- Kukorelli, T. – Détári, L.(1994): Physiol. Behav., 55. 705–710.p.
- Lebepe-Mazur, S. – Bal, H. – Hopmans, E. – Murphy, P. – Hendrich, S.(1995): Vet. Hum. Toxicol., 37. 126–130.p.
- Lewin, R.(1985): Science, 229. 257–258.p.
- Logrieco, A. – Ritieni, A. – Moretti, A. – Randazzo, G. – Bottalico, A.(1997): Cereal Research Communications, 25. 407–413.p.
- Maaroufi, K. – Achour, A. – Hammami, M. – el May, M. – Betbeder, A.M. – Ellouz, F. – Creppy, E.E. – Bacha, H.(1995): Hum. Exp. Toxicol., 14. 609–614.p.
- Marasas, W.F.(1995): Nat. Toxins, 3. 193–198.p.
- Marasas, W.F.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 1–17.p.
- Marasas, W.F.(1997): Cereal Research Communications, 25. 399–406.p.
- Merril, A.H. – Schmelz, E.M. – Wang, E. – Schroeder, J.J. – Dillehay, D.L. – Riley, R.T.(1995): J. Nutr., 125. 1677–1682.p.
- Merril, A.H. Jr. – Wang, E. – Vales, T.R. – Smith, E.R. – Schroeder, J.J. – Menaldino, D.S. – Alexander, C. – Crane, H.M. – Xia, J. – Liotta, D.C. – Meredith, F.I. – Riley, R.T.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 297–306.p.
- Mesterházy, Á.(Szerk.) (1993): A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény. A Mycotoxin kérdés Magyarországon, különös tekintettel a Fusarium generára. OMFB tanulmány.
- Micco C., – Miraglia, M. – Brera, C. – Corneli, S. – Ambruzzi, A.(1995): Food Addit. Contam., 12. 351–354.p.
- Miki, T. – Fukui, Y. – Uemura, N. – Takeuchi Y.(1994): Dev. Brain Res., 82. 259–264.p.
- Miller-Jones, J.(1995): Food Safety. Eagan Press, USA
- Miller, M.A. – Honstead, J.P. – Lovell, R.A. (1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 363–368.p.
- Murphy, P.A. – Hendrich, S. – Hopmans, E.C. – Hauck, C.C. – Lu, Z. – Buseman, G. – Munkvold, G.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 323–334.p.
- Norred, W.P. – Voss, K.A. – Riley, R.T. – Plattner, R.D.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 225–236.p.
- Palyusik, M. – Harrach, B. – Horváth, Gy. – Mirocha, C.J.(1990): J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncology, 10. 52–5.p.5
- Park, D.L. – Lopez-Garcia, R. – Trujillo-Preciado, S. – Price, R.L.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 335–344.p.
- Pfohl-Leszkowicz, A.(1994): C. R. Seances Soc. Biol. Fil., 188. 335–353.p.
- Pintár, I.(1995): Magyar Tudomány, 11. 1274–1284.p.
- Pittet, A.(1995): Nestle Research Centre, Nestec Ltd., Lausanne, Nat. Toxins., 3. 281–287.p.
- Pohland, A.E.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 19–26.p.
- Porter, J.K. – Bacon, C.W. – Wray, E.M. – Hagler, W.M.Jr.(1995): Nat. Toxins., 3. 91–100.p.
- Powell, D.C. – Bursian, S.J. – Bush, C.R. – Render, J. A. – Rottighaus, G.E. – Aulerich R.J.(1996): Arch. Environ. Contam. Toxicol., 31. 286–292.p.
- Prelusky, D.B. – Trenholm, H.L. – Rotter, B.A. – Miller, J.D. – Savard, M.E. – Yeung, J.M. – Scott, P.M. (1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 265–278.p.

- Restum, J.C. – Bursian, S.J. – Millerick, M. – Render, J.A. – Merrill, A.H.Jr. – Wang E. – Rottinghaus, G.E. – Aulerich, R.J.(1995): Arch. Environ. Contam. Toxicol., 29. 545–552.p.
- Riboni, L. – Prinetti, A. – Bassi, R. – Caminiti, A. – Tettamanti, G.(1995): J. Biol. Chem., 270. 26868–26875.p.
- Riley, R.T. – Wang, E. – Schroeder, J.J. – Smith, E.R. – Plattner, R.D. – Abbas, H. – Yoo, H.S. – Merrill, A.H. Jr.(1996): Nat. Toxins, 4. 3–15.p.
- Ruzsás, C. – Biró-Gosztóni, M. – Wöller, L. – Mess, B.(1979): Acta Biol. Acad. Sci. Hung., 30. 335–345.p.
- Salánki, J.(1986): (Ed.) Biological Monitoring of the State of the Environment: Bioindicators. IRL Press Limited., Oxford, U.K.
- Salánki, J.(1989): Acta Biol. Acad. Sci. Hung., 40. 295–328.p.
- Salánki, J.(1992): Új utak a környezetszennyezés biológiai indikálásában. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Schwarz, A. – Rapaport, E. – Hirschberg, K. – Futerma, A.H.(1995): J. Biol. Chem., 270. 10990–10998.p.
- Scott, P.M. – Kanhere, S.R.(1995): Food. Addit. Contam., 12. 591–598.p.
- Scott, P.M. – Lawrence, G.A.(1996): Food. Addit. Contam., 13. 823–832.p.
- Shephard, G.S. – Thiel, P.G. – Stockenstrom, S. – Sydenham, E.W.(1996): J. AOAC Int., 79. 671–687.p.
- Shephard, G.S. – Thiel, P.G. – Sydenham, E.W. – Savard, M.E.(1995): Nat. Toxins, 3. 145–50.p.
- Shephard, G.S. – van der Westhuizen, L. – Thiel, P.G. – Gelderblom, W.C. – Marasas, W.F. – van Schalkwyk, D.J.(1996a): Toxicon, 34. 527–534.p.
- Smith, J.S. – Thakur, R.A.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 39–55.p.
- Snyder, S.H. – D'Amato, R.J.(1985): Nature, 317. 198–199.p.
- Solfrizzo, M. – Avantiaggiato, A.G. – Visconti, A.(1997): Cereal Research Communications, 25. 437–441.p.
- Solti, L. – Salamon, F. – Barna-Vetró, I. – Gyöngyösi, Á. – Szabó, E. – Wölfling, A.(1997): J. Anal. Toxicology, 21. 44–48.p.
- Studer-Rohr, I. – Dietrich, D.R. – Schlatter, J. – Schlatter, C.(1995): Food. Chem. Toxicol., 33. 341–355.p.
- Sydenham, E.W. – Thiel, P.G. – Vleggaar, R.(1996): Physicochemical data for some selected Fusarium toxins. J. AOAC Int., 79. 1365–1379.p.
- Szűts, P. – Mesterházy, Á. – Falkay, Gy. – Bartók, T.(1997): Cereal Research Communications, 25. 429–436.p.
- Tápai, K. – Téren, J. – Mesterházy, Á.(1997): Cereal Research Communications, 25. 307–308.p.
- Thiel, P.G. – Sydenham, E.W. – Shephard, G.S.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 145–151.p.
- Tigyi, J. – Tigyi, G. – Liliom, K. – Kovács, F.(1996): Progress in Biophysics and Molecular Biology, 65. Suppl.1. 187.p.
- Tolleson, W.H. – Dooley K.L. – Sheldon, W.G. – Thurman, J.D. – Buccì, T.J. – Howard, P.C.(1996): Adv. Exp. Med. Biol. 392. 237–250.p.
- Ványi, A. – Lásztity, R. – Bata, Á.(1995): Mikotoxikózisok. Dr. Bata Kft.
- Verardi, G. – Rosner, H.(1995): Nat. Toxins, 3: 337–340.p.
- Világi, I. – Csúcs, G. – Tamawa, I. – Banczerowski-Pelyhe, I.(1996): Neurosci. Letters, 203. 139–142.p.
- Világi, I. – Tamawa, I. – Banczerowski-Pelyhe, I.(1991): Epilepsy Res., 8. 102–106.p.
- Világi, I. – Tamawa, I. – Banczerowski-Pelyhe, I.(1992): Neurosci. Letters, 141. 262–264.p.
- Visconti, A.(1996): Adv. Exp. Med. Biol., 392. 193–204.p.
- Visconti, A. – Boenke, A. – Doco, M.B. – Solfrizzo, M. – Pascale, M.(1995): Nat. Toxins, 3. 269–274.p.
- Voss, K.A. – Bacon, C.W. – Norred, W.P. – Chapin, R.E. – Chamberlain, W.J. – Plattner, R.D. – Meredith, F.I.(1996): Nat. Toxins, 4. 24–33.p.
- Voss, K.A. – Chamberlain, W.J. – Bacon, C.W. – Riley, R.T. – Norred, W.P.(1995): Food Addit. Contam., 12. 473–478.p.
- Wang, W. – Jones, C. – Ciacci-Zanella, J. – Holt, T. – Gilchrist, D.G. – Dickman, M.B.(1996): Proc. Natl. Acad. Sci., 93. 3461–3465.p.
- Yazdanpanah, H. – Rasekh, H.R. – Roshanzamir, F. – Shafaghi, R. – Abbasi, K.H. – Naderi, N. (1997): Cereal Reseach Comm., 25.
- Yin, J.J. – Smith, M.J. – Eppley, R.M. – Troy, A.L. – Page, S.W. – Sphon, J.A.(1996): Arch. Biochem. Biophys., 335. 13–22.p.
- Zimmerli, B. – Dick, R.(1995): J. Chromatogr. B. Biomed. Appl., 666. 85–99.p.
- Zomborszky Kovács, M. – Vetési F. – Kovács F.(1997a): Magyar Állatorvosok Lapja
- Zomborszky Kovács, M. – Vetési, F. – Repa, I. – Horn, P. – Kovács, F.(1997b): Magyar Állatorvosok Lapja
- Az MTA Kutatóhelyeinek 1996. évi tudományos eredményei. I. Élettudományok.(1997): Budapest, MTA, 202–205.p.
- National Academy of Sciences(1983): Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process. Washington DC

Ochratoxin-A in cereals and the BCR-M&T-projects(1995): Nat. Toxins, 3. 275–280.p.
Science and Technology Shaping the Twenty-First Century(1997): A Report to the Congress. Executive Office of the President of the United States, Office of Science and Technology Policy. The White House, Washington

Sustainable America(1996): A New Consensus for Prosperity, Opportunity and Healthy Environment for the Future. The President's Council on Sustainable Development, PCSD (USA)

UK medical chief suggests 'safe' does not mean 'no risk'.(1996): Nature (News), 383. 371.p.

Érkezett: 1998. május
 Szerzők címe: Kovács F. – Zomborszky K. M.: PATE Állattenyésztési Kar
 Authors' address: PATE Faculty of Animal Science
 H-7401 Kaposvár, Guba S. u. 40.
 Banczerowsky J.-né: ELTE Természettudományi Kar
 Eötvös Lóránt University, Faculty of Science
 H-1053 Budapest, Egyetem tér 1–3.
 Fazekas B.: Debreceni Állategészségügyi Intézet
 Veterinary Institute of Debrecen
 H-4002 Debrecen, Pf. 51.

BESZÁMOLÓ A 6. ÁLLATTENYÉSZTÉSI GENETIKAI VILÁGKONFERENCIÁRÓL

1998. JANUÁR 11–16., ARMIDALE, AUSZTÁLIA

Az ötvenként sorra kerülő, az ez évi, 6. Állattenyésztési Genetikai Világkongresszust, 1998. január 11–16. között, Armidaleban, Ausztráliában, rendezték meg. A konferencia házigazdája az University of New England, (Armidale, New South Wales) volt. A rendezvényen 53 országból 778 regisztrált résztvevő vett részt. Az előzetesen bekért, és a lektorálás után elfogadott 4 oldalas dolgozatokat, 6 kötetből álló kiadványban, valamint CD lemezen bocsátották a résztvevők rendelkezésére.

A plenáris ülést követően egymással párhuzamosan folytak különböző előadótermi és poszter szekciók. Érdekes és tanulságos a kongresszus fontosabb szekcióinak megoszlása és az egyes szekciókban bemutatott dolgozatok száma. A genetika területeiről összesen 167, a számítógépes informatikai rendszerekről 23, a tenyésztésről 344 és a FAO szimpózium keretében 12 előadás hangzott el, illetve került poszteren bemutatásra.

A rendezvényen szereplő hazai dolgozatok az alábbiak voltak:

Szabó F.: Results of the reciprocal crossing of Hungarian Simmental and Hereford cattle.

Vági J. – Baranyi M. – Bősze Zs.: Milk protein haplotypes and their association with milk production traits and fertility in Holstein, Hungarian red spotted and crossbred herds.

Urbányi B. – Magyary I. – Bercsényi M. – Orbán L. – Horváth L.: Interspecific androgenesis in Cyprinids.

A konferencia jó áttekintést adott az állattenyésztési genetikai kutatások elmúlt ötévi eredményeiről és a várható kutatási fő irányokról. A rendezvényen szereplő nagyszámú dolgozat részletezésére e helyen nincs mód. A rendezvény anyagát viszont örömmel bocsátjuk az érdeklődők rendelkezésére. (PATE, Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, Keszthely)

Szabó Ferenc

CHAROLAIS BORJAK VÁLASZTÁSI SÚLYÁNAK ÜZEMI ÉRTÉKELÉSE EGYEDI ÁLLATMODELL ALKALMAZÁSÁVAL

GÁSPÁRDY ANDRÁS — SZABÁRA LÁSZLÓ — SVÁB LÁSZLÓ — BODÓ IMRE

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja az volt, hogy a 205. napos súlyt többféle, s korszerű tenyészték becslési eljárással értékeljék és példát mutassanak ezek alkalmazásának szükségességére.

Vizsgálataikat az Abaúj Charolais Mezőgazdasági Rt. csobádi telepének, 1995-ben választott, 166 borjára terjesztették ki. A 205. napos egyedi súlyt háromféle módon számolták ki: 1. hagyományos (M0-205. napos súly, a teljesítmény vizsgálati kódex érvényes előírása szerint), ill. 2. és 3., egy-, illetve több fix hatást figyelembe vevő lineáris modellek felhasználásával (M1-205. napos súly, ill. M2-205. napos súly). Fix hatások voltak: a választási életkor ($F=10,75^{***}$), az ellések száma ($F=3,76^{***}$) és a születési év ($F=4,47^{***}$). A különlegesen száraz évekre, valamint az extenzív felnevelésre visszavezethetően sem az ivarnak, sem a születési súlynak, sem az anya súlyának hatását sem lehetett kimutatni. A korrigált választási súlyok rangsorai módszerenként eltérnek egymástól, amiről a legjobb 15-15 borjúra megállapított rangkorrelációs értékek is meggyőzőek: a M0-205. és a M1-205. napos súlyok rangsora közötti összefüggés még szoros ($r_{\text{rang}}=0,79^{***}$), de már a M0-205. és a M2-205. napos súly rangsora között semmiféle kapcsolat nincs ($r_{\text{rang}}=0,06$ NS).

A kérdéskörben szerzett ismeretek alapján kimondható, hogy a választási teljesítmény hagyományos értékelése már nem felel meg napjaink igényének. A választási életkorra végzett korrekció önmagában is megváltoztatja a borjak rangsorát, több tényező indokolt figyelembe vétele pedig teljesen új sorrendet alakít ki. A korrigált választási súly a borjak egyedi minősítésén túlmenően az STV-be állítandó bikaborjak előszelektációjára ad lehetőséget. Ugyanakkor az újszerűen megállapított 205. napos súly az anyatehenek, valamint az üzemből használt apaállatok tenyésztértékének becsléséhez is hozzásegít.

SUMMARY

Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.: MODERN EVALUATION OF THE WEANING WEIGHT IN A CHAROLAIS HERD BY USING INDIVIDUAL ANIMAL MODEL

The author's goal was to evaluate the 205 day's weight by using a modern estimation of breed value and to demonstrate it's necessity.

The investigation was carried out in 166 beef calves of Abaúj Charolais Agricultural Corporation weaned in Csobád in 1995. The 205 day's weight was calculated by three different methods: 1. traditional adjustment of weaning weight (M0-205 day's weight, according to the Hungarian standard), 2. and 3. application of linear models having one and more fixed effects (M1-205. day's weight and M2-205 day's weight). The following fixed effects were taken into consideration: group of weaning age ($F=10.75^{***}$), No. of calving ($F=3.76^{***}$) and the year of birth ($F4.47^{***}$). Regarding the vary arid years and the extensive calf rearing, the sex and the birth weight of calves as well as the maternal weight did not have a significant effect on the 205 day's weight. The order of rank in adjusted weaning weight s differed from each other by applied methods, which were justified by the rank correlation coefficients evaluated for the top 15-15 calves. The relationship between the M0-205 day's weight and the M1-205 day's weight was close ($r_{\text{rank}}=0.79^{***}$), but no connection was found between the M0-205 day's weight and the M2-205 day's weight ($r_{\text{rank}}=0.06$ NS).

It can be said, based on the knowledge in this field, that the traditional estimation of weaning performances in Hungary does not meet the exigencies of the time. The single correction for the weaning age itself modifies the ranking of calves. However, taking into reasonable allowance more factors forms a quite new ranking of calves.

Over and above the individual evaluation of the calves, the adjusted weaning weight affords the possibility of preselection of bull calves for fattening in their own performance test. The 205 day's weight calculated through in the modern way participates to the evaluation of the dam's genetic merit like the merit of the sires used in the herd.

BEVEZETÉS

A 205. napra korrigált választási súly becslése

A húsmarhák legfontosabb értékmérő tulajdonságai három fő csoportba gyűjthetők. A reprodukciós tulajdonságcsoportba a tehének ivar- és tenyészettségének kora, termékenyülő képessége, tejtermelése stb. tartoznak. A produktív, más szóval gyarapodás köré gyűjthető tulajdonságok, a napi súlygyarapodás, és a takarmányhasznosítás, már inkább csak a hizlaló üzem számára fontosak. A harmadik tulajdonságcsoport a produktum, a termék köré csoportosítható. Ezek örökölhetősége köztudomásúlag a legjobb. Ilyenek például a vágoérték, a márványozottság, a rostélyos keresztmetszete, stb.

Az első két tulajdonságcsoportot köti össze a borjak választási súlya, hiszen ezt a tulajdonságot erősen befolyásolja még az anyák tejtermelése, borjúnevelő képessége, de már nagy hatása van az apáktól örökölt fejlődési erélynek is.

Az örökölt tulajdonságokon kívül szintén nagy hatású a takarmányozás. Jól tudjuk, mekkora előnyt jelenthet a legelőn történő abrak-kiegészítés, a borjúóvoda és egyéb kedvező környezeti tényezők.

A választási teljesítményt, értelemszerűen, a bojúnevelés hossza és a választási életkor döntően meghatározza. A mért választási súlyokat azonban, az összehasonlítás érdekében, korrigálni kell. A fajtától és a felnevelés intenzitásától függően, a választási súlyt eltérő életkorra indokolt korrigálni. Így terjedt el az angolszász területeken a 180–200. napra, Franciaországban pedig a 210. napra történő korrekció. Magyarországon és nagyon sok más országban a 205. napos korra korrigálják a választási súlyt.

Ez a korrigált választási súly felhasználható azután egyéb relatív termelési mutatók képzésére, így mindenképp először az anyák súlyához (W), anyagcsere súlyához ($W^{0.75}$), valamint a kortárs borjakhoz viszonyított termelés, illetve az egyéni termőterületre eső választási eredmény becslésére, összetételére.

A 205. napos súly önmagában mégsem tűnik elegendőnek a választási eredmények értékelésére. Azért nem, mert azt a bojúnevelés hosszán túlmenően pl. az anya életkora és súlya (kondíciója), a bojú ivara, születési súlya és ideje, a termelési év, de még a telep is statisztikailag igazoltan alakítja, csakúgy, mint az életkortól függő gyarapodás mértéke (*Matthes és mtsai, 1996*), amit a 205. napos súlyra történő korrekció nem vesz tekintetbe.

A charolais borjak választási eredményeinek értékelésében 10 éve mutat szép példát a francia húsmarhatenyésztés. Franciaországban 1985-ben került bevezetésre a 210. napos választási súlyt is figyelembe vevő tenyészték becslési rendszer (*Journaux és mtsai, 1995*).

A nagy húsmarhatenyésztő hagyományokkal rendelkező Egyesült Királyságban szintén többtényezős lineáris modell (*Multivariate Individual Animal Model*) felhasználásával állapítják meg a 200. napra korrigált választási súlyt. 1970. és 1992. között, a brit charolais populációban, a 200. napra korrigált választási súlyban elért genetikai haladás évi 0,73 kg (*Crump és mtsai, 1997*). Érdekességként megemlítjük, hogy ebben a programban a választási súly becslésében — a már szóba került tényezőkön kívül — fix hatásként veszik figyelembe az ikerellést, a dajkását és az embrió átültetést is.

Nagy lépéseket tettek Németországban is a húsmarha értékmérő tulajdonságainak megállapításában. A 210. napra korrigált választási súly meghatározásának új lehetőségeiről számoltak be *Grotheer és mtsai* (1997).

Az Egyesült Államokbeli Clay Centerben is a kutatások homlokterében áll a választási súly minél pontosabb megállapítása. *Bennett és Gregory* (1996) egyik vizsgálatában az anya tejtermelésének választási eredményre gyakorolt hatását elemezték. Megállapították, hogy a tejtermelés növekedésével csökken a 200. napra korrigált választási súly varianciája, vagyis kiegyenlítettebb a bórjak növekedése.

A választási teljesítmény értékelésének kialakulása hazánkban

A MT. 1025/1972.sz. határozata alapján, a MÉM 1973. decemberi miniszteri értekezlete a hazai húshasznú szarvasmarha-tartás szakosítását tűzte ki. Ettől kezdve indokolttá vált — több más tulajdonság mellett — a választási súly mérése, korrekciója és beépítése a szelekcióba.

A húshasznú állományokban megvalósítandó, összefogott tenyésztői munkáról, de leginkább a leányok ivadékteljesítmény-vizsgálatról (*L-ITV*), *Nagy* (1978) indított tudományos vitát. A vitában résztvevő szakemberek szinte egyhangúlag az üzemi teljesítmény-vizsgálat szükségessége mellett érveltek. *Bozó* (1978) ezzel kapcsolatban javasolta a Dániában bevált kortársas ivadékvizsgálat (*CC-test, contemporary comparison*) bevezetését. E módszer előnyül tűntette fel azt, hogy a bikák leányaikon keresztül abban a környezetben értékelődnek, ahol utódaik ténylegesen termelnek (tehát nem központi ivadékvizsgálati állomáson). *Bodó* (1978) és *Hamza* (1978), az előbbieken túl, a „*farm-testet*” az anyai nagyapák vonatkozásában is elengedhetetlennek tartották az anyai tulajdonságok helyi értékelésének érdekében.

A következőkben a választási súly témakörével foglalkozó hazai tanulmányokra hívjuk fel a figyelmet. E tanulmányokat alapvetően két csoportra oszthatjuk: az egyik, a korrigált választási súly egyszerű számtani átlagát, míg a másik a korrigált választási súly lineáris modell felhasználásával módosított értékét adja meg. *Szuromi és mtsai* (1976) vizsgálatában szép példát láthatunk a 200. napos választási súly kiszámítására feltételezett születési súlyok felhasználásával. A korrigált választási súlyokat csoportonként (üzem, genotípus, ivar, borjazások száma, születési hónap) vetették össze. Nem sokkal később, *Dohy* (1978) felhívta a figyelmet az anyák élősúlyának a választási teljesítményre való hatására. *Bölcskey és mtsai* (1980) feldolgozásában, a tavaszi és őszi születésű bórjak 200. napos korra „korrigált”, egy életnapra jutó élősúlytermelés értéke (korrigált élősúlytermelés) került a középpontba. *Bölcskey* (1987) egy későbbi vizsgálatában a 200. napra „korrigált” választási élősúly alakulását elemezte az anya elléseinek száma szerint. *Szabó és Varga* (1987) a húshasznú állományok anyai tulajdonságait már apánként (tenyészbikánként) különítették el. Értékelésükből azonban hiányzik a leányivadékok saját 205. napos súlya, csakúgy, mint a bórjak 205. napos súlyai. A születési hónap és az ivar hatását vizsgálták *Kovács és mtsai* (1994) a 205. napos korra korrigált választási testsúly alakulására, s ennek megfelelően képezték vizsgálati csoportjaikat. A születési év, valamint az ivar szerepét kutatták *Tózsér és mtsai* (1996) a 205. napra korrigált választási súly szempontjából.

Az előbbieken felsorolt tanulmányokról kétség nélkül elmondható, hogy megállapítottak több, a választási teljesítményre ható tényezőt. Azonban, csupán a választási súly becslése szempontjából ezek az értékelések mégsem tekinthetők teljesnek, ugyanis a megállapított hatásokat számításaikban nem vették figyelembe.

Éppen ezért, úttörő munkát végeztek Szabó és Gajdi (1993), amikor hereford borjak választási tömegét értékelték az apa, a borjú ivara, a születési év és évszak függvényében lineáris modell felhasználásával. A 205. napos súlyt a 150. és a 240. napok között választott egyedekre számították ki. A következő évben Szabó (1994) szintén lineáris modell alkalmazásával számította ki hereford és angus üszök 205. napos súlyát fajta-összehasonlító vizsgálat keretében. Munkájában azonban a figyelembe vett hatásokat nem közölte.

A rendelkezésre álló, az előbbieken ismertetett információk alapján megállapítható, hogy húsmarha tenyésztésünkben ez idáig nem használtuk és jelenleg sem használjuk a korszerű tenyészték becslési módszereket széles körben. Nem tesszük ezt, annak ellenére, hogy a BLUP- módszert (*best linear unbiased prediction*) Henderson 1949-től kezdődően fejlesztette, hogy 1972-től elindult a húshasznú szakosodásunk a szarvasmarha-tenyésztésben, és hogy Magyarországon, a tejhasznú szarvasmarha tenyészték becslésében, 1982. óta használjuk a BLUP-ot. Itt, 1999 pedig, ennek a legkorszerűbb változata, az ún. egyedi állatmodell (*Individual Animal Model*) kerül alkalmazásra.

A megbízható üzemi teljesítmény-vizsgálat szükségessége

A hazai gyakorlat azt mutatja, hogy választás után a hústípusú növendék bikák legnagyobb hányada — 90 százaléka — közgazdasági okokból miatt elhagyja az országot, nem itthon hizik meg. Ennek következményeként, az elmúlt években, a húshasznú bikák sajátteljesítmény vizsgálatának feltételrendszere megváltozott. Javító hatású tenyészbikákra pedig most is szükség van. A genetikai előrehaladás érdekében minél nagyobb számban kellene STV-ben indítani a növendék bikákat. A tenyész kiválasztást (előszelekciót, amely majd kiegészül az ivadékvizsgálattal) erre az STV eredményre lehetne alapozni. A 205. napos súly a választás körüli eladásokat támogatja, holott a charolais a terminál fajták egyik legjelentősebb képviselője. Mivel a jó indítás, a helyesen értékelt választási súly pozitív korrelációban van a súlygyarapodással, ez nem jelent kockázatot a fajta jövőjére. A tenyész kiválasztás most — kényszerűségből — csaknem teljesen a 205. napos súlyon alapul.

Amennyiben lényegesen nem változik az export szerkezete, más szóval a hizulás továbbra sem lesz gazdaságos idehaza, úgy indokoltnak tűnik a hazai tenyészállat-jelöltek kiválasztásához egy pontosabban becsült 205. napos súlyt figyelembe venni. Az előbbieken vázolt alaphelyzetből kiindulva, vizsgálatunkban, a hagyományos módon számolt, 205. napra korrigált választási súly került, az elemzések középpontjába.

Célunk az volt, hogy a 205. napos súlyt, többféle és lehetőleg korszerű tenyészték becslési eljárással is értékeljünk, majd példát mutassunk ezek alkalmazásának szükségességére. Más szóval, célunk nem a hatások kimutatása, hanem azok figyelembevétele és ezáltal az egyedi tenyészérték (*individual breeding value*) becslése volt.

Vizsgálatainkat az Abaúj Charolais Mezőgazdasági Rt. állományában végeztük. A részvénytársaság, illetve jogelődje, a Szikszói Állami Gazdaság, már a hetvenes évek eleje óta, az ország legmeghatározóbb charolais tenyésztője. Évente mintegy húsz-harminc tenyészbikát értékesítettek, amelyeket kb. 200 növendék-bika rövid ideig tartó STV hizlalása alapján választottak ki, minősítéskor. Ezekből a létszámadatokból kitűnik, hogy viszonylag nagy szelekciós nyomást lehetett gyakorolni a populációra.

Az utóbbi időkben, ebben a gazdaságban is, a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesületének felügyelete mellett, a 205. napra korigált súlyok alapján (és küllemi megfelelés esetén), de csak a bikaborjak 15%-a érdemesül tenyész-bika jelöltnek és kerül a saját teljesítményvizsgáló (STV) telepre. Itt, az intenzív takarmányozási periódust követően, minősítés után értékesítik a tenyészbikákat. Most a kihívás tehát az, hogy évente melyik az a 25–35 bikaborjú, amelyiket érdemes STV-ben indítani és melyek azok, amelyek közvetlenül eladandók?

A kiválasztás nehéz. Első megközelítésben nézzük csupán a mért választási súlyokat. Ha a legsúlyosabb választott bikaborjakat indítjuk az STV-ben, azok nyilvánvalóan a legidősebbek lesznek, hiszen a választási súly és a választási életkor egymással pozitív összefüggésben vannak ($r_p=0,61^{***}$, 1. ábra).

Mivel a választott borjak nem egykorúak és a növekedésük üteme sem egyenletes a kor függvényében, a 205. napra korigált súly a fiatal borjakról kedvezőbb képet fest, mint az idősebbekről ($r_p=-0,39^{**}$, 2. ábra). Látható, hogyha a legnagyobb 205. napos súlyt elérő egyedeket hagyjuk meg az STV-re, akkor a legfiatalabbakat, de nem biztos, hogy egyben a legjobbkat, fogjuk kiválogatni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Közleményünkben a választási súly értékelése, az Abaúj Charolais Mezőgazdasági Rt. csobádi telepén, 1995-ben választott 166 üsző és bika borjára terjedt ki.

A választott borjak egyedi, 205. napos súlyát, háromféle módon számoltuk ki. Az első a hagyományos módszer (M0-205. napos súly, a teljesítmény vizsgálati kódex érvényes előírása szerint; tehát a 205. napos súly = (választási súly – születési súly)/választási kor x 205+születési súly), a második és harmadik, a későbbiekben ismertetésre kerülő két különböző módon korigált 205. napos súly (M1-205. napos súly és M2-205. napos súly). Azt hangsúlyozni keil, hogy ez utóbbiak alapadatát a hagyományosan számított 205. napos súly adta.

1. ábra: A választási súly és a választási életkor összefüggése

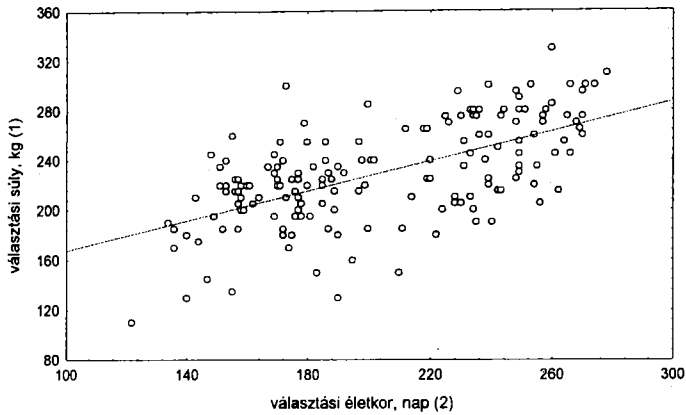


Fig. 1.: Relationship between weaning weight and weaning age
weaning weight, kg(1), weaning age, day's(2)

2. ábra: A 205. napos súly és a választási életkor összefüggése

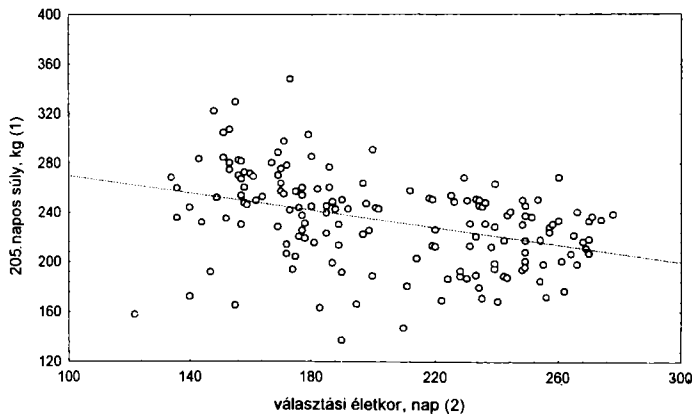


Fig. 2.: Relationship between 205th day's weight and weaning age
205th day's weight, kg(1), weaning age, days(2)

Ezt követően, a borjakat, mindhárom módszer szerint kapott érték alapján rangsoroltuk. A rangsorok első 15-15 borjára kiterjedően, rangkorrelációval határoztuk meg ezen csúcsok („top 15”) hasonlóságát.

A 205. napos választási súly becslésekor kétféle lineáris modellt alkalmaztunk, amelyekben a bevezetőben említett hatásokat igyekeztünk tekintetbe venni. (Single-trait reduced animal modell BLUP analysis).

A variancia analízissel megvizsgált tényezők közül a választáskori életkor gyakorolta a borjak 205. napos súlyára a legnagyobb hatást ($F=10,75^{***}$).

Az első egyszerű modellbe — a szemléletesség érdekében — ezért csak a választási életkor csoport fix hatását építettük be (első módosított 205. napos súly, M1-205.):

$$y_{ij} = \mu + V_i + A_i + e_{ij}$$

ahol,

y_{ij} = az egyedi 205. napos súly

μ = az egyedi 205. napos súlyok átlaga a populációban

V_i = a választási életkor csoport fix hatása (1–4; 1. csoport: 160. napnál kisebb; 2. csoport: 161. és 200. nap közötti; 3. csoport: 201. és 240. nap közötti; míg 4. csoport: 241. napnál nagyobb választási életkor)

A_i = a tenyészték véletlen hatása

e_{ij} = véletlen maradék hiba.

Az egyedi állapotmodell az egyedek közötti rokonságot is figyelembe veszi. Alkalmazásához tehát elengedhetetlen mindkét szülő pontos ismerete (*Quaas és Pollak*, 1980). Ezt csakis jól karban tartott, származás ellenőrzött gulyából szerezhethetjük meg, s a vizsgálati törzstenyészet ilyen.

Köztudomású, hogy az elsőborjas tehének mindig kisebb borjat választanak, mint idősebb társaik. Vizsgálatunk során azt tapasztaltuk, hogy a 205. napra korrigált választási súlyok egészen a nyolcadik-kilencedik ellésig nőnek, illetve megmaradnak, s utána pedig drasztikusan csökkennek. Az anyai életkort az ellések számában vettük figyelembe. Az anyák elléseinek száma szignifikánsan befolyásolta a borjak teljesítményét ($F=3,76^{***}$).

Ugyancsak lényeges hatással volt a *születési éve* is a választási eredményre ($F=4,47^{***}$).

Érdekes megállapításra lehet jutni az *ivar* hatását illetően. Miután a vizsgált évek különlegesen szárazak voltak, így az anyák tejtermelése nyilván kevesebb volt, de a borjak abrakolása is nagyon alacsony szinten állt (napi 1 kg), az extenzív felnevelés „eredményeként”, az ivarban várt súlykülönbségek elmaradtak ($F=0,11$ NS). A gyenge évekre visszavezethetően, nem találtuk lényeges hatását más kategóriáknak (borjak születési súlya, anyák élősúlya) sem. Ez persze nem azt jelenti, hogy ezek a hatások más évjáratban nem bizonyulhatnak szignifikánsnak.

A második modellben, így a választási életkor mellett, az anya ellésének számát és a születési évet vettük fix hatásnak (második módosított 205. napos súly, M2-205.):

$$y_{ijkl} = \mu + V_i + C_j + Y_k + A_i + e_{ijkl}$$

ahol,

y_{ijkl} = az egyedi 205. napos súly

μ = az egyedi 205. napos súlyok átlaga a populációban

V_i = a választási életkor csoport fix hatása (1–4; 1. csoport: 160. napnál kisebb; 2. csoport: 161. és 200. nap közötti; 3. csoport: 201. és 240. nap közötti; 4. csoport: 241. napnál nagyobb választási életkor)

C_j = az ellés számának fix hatása (1–13. ellés)

Y_k = a születési év fix hatása (1–16)

A_i = a tenyészték véletlen hatása

e_{ijkl} = véletlen hiba

EREDMÉNYEK

A csobádi telepen tartott borjak, 1995-ben, átlagosan 204,4 napos korban (min. 122, max. 278) választódtak, $229,8 \pm 39,8$ kg súllyal. A hagyományosan számolt 205. napos súlyuk (M0-205. napos súly) $233,3 \pm 36,6$ kg volt.

Az először alkalmazott — csak a választási életkor csoportját, mint fix hatást figyelembe vevő — egyszerű modell, amint az a 3. ábrán látható, egyértelműen megszüntette a választási életkor zavaró hatását. Megfigyelhető, hogy életkortól függetlenül azonos arányban találunk átlagosnál jobb és gyengébb borjakat. Természetesen ugyanez történt a második modell alkalmazásakor, de ekkor a többi figyelembe vett hatás is megszűnt.

3. ábra: A M1-205. napos súly tenyésztérték és a választási kor összefüggése

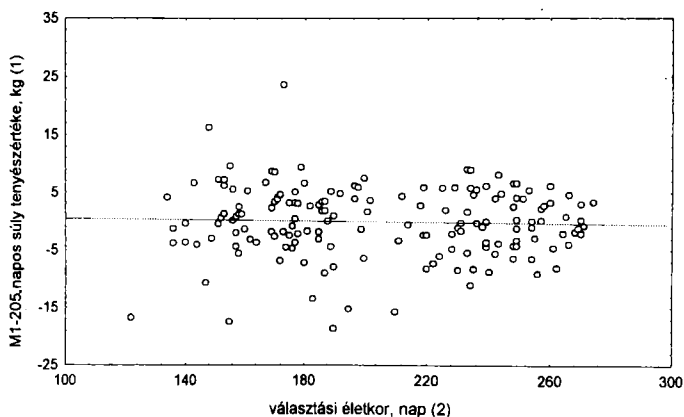


Fig. 3.: Relationship between the breeding value of M1-205th day's weight and weaning age breeding value of M1-205th day's weight, kg(1), weaning age, day's(2)

Az 1. táblázat tájékoztat a különböző módszerekkel számított 205. napos súly alapján legjobb 15-15 („top 15”) borjú rangsorának változásáról. A bemutatást a hagyományos módon számított rangsorral kezdtük (M0-205. napos súly), a második és harmadik oszlopban pedig nyomon követhetjük az egyes borjak helyezéseit a másik két módszer használatakor (M1-205. napos súly, M2-205. napos súly). A „genotípus-számítási módszer interakcióra” három példát mutatunk be. Első példaként az 1-es és a 16-os számú egyedeket hozhatjuk fei, melyeknek az értéke nem változott a különböző módszerek alkalmazása esetén.

Második példa a 7-es számú egyed lehet, aminek értéke módszerről-módszerre romlott. Ezzel pontosan ellentétesen értékelődött a harmadik példának tekinthető a 20-as számú egyed, folyamatos javulásával. Szembetűnik ezek szerint az, hogy a rangsorokban eltérés van, és erről a rangkorrelációs értékek is meggyőzőnek.

1. táblázat

A „top 15” rangsorok változása a különböző módszerekkel számított 205. napos súly alapján

Teljesítmény osztályok*(1)		M0-205. napos súly(2)	M1-205. napos súly(3)	M2-205. napos súly(4)
2.		2	2	3
4.		4 5	5 8 4	24 20
6.	15"	9 10 11 12 13 14	12 11 17 20	19 25 10 23
8.		17 18	10 7 13 23	14 6 22
10.		22 23 24 25	21 24	11

* a rangkorreláció számítás átkötéseihez, 1.: legjobb, 11.: leggyengébb(5)

Change in ranking of „Top 15” for 205th day’s weight using different methods
 production classes(1), 205th day’s weight calculated by traditional way(2), 205th day’s weight calculated by fix effect of weaning age’s group only(3), 205th day’s weight calculated by fix effects of weaning age’s group, No. of calving and year of birth(4), classes for calculation of rank correlation coefficients, 1.: best, 11.: worst(5)

A M0-205. napos súly és a M1-205. napos súly rangsora közötti összefüggés még szorosnak találtatott ($r_{rang}=0,79^{***}$), de már a M0-205. napos súly és a M2-205. napos súly rangsora között semmiféle kapcsolatot nem lehetett kimu-

tatni ($r_{\text{rang}}=0,06$ NS), és a M1-205. napos súly és a M2-205. napos súly rangsora között is ugyanez volt a helyzet ($r_{\text{rang}}=0,07$ NS).

MEGBESZÉLÉS

Ismereteink alapján egyértelműen ki lehet mondani, hogy a választási teljesítmény kizárólag hagyományos módon való értékelése, már nem felel meg napjaink igényének.

A csupán egy tényezőre — a választási életkorra — végzett korrekció is megváltoztatja a borjak rangsorát a választási súlyban. Több tényező figyelembe vétele pedig teljesen más sorrendet alakít ki. A megállapított értékek csak az értékelésben figyelembe vett körülmények között érvényesek. A vizsgálati körülmények megváltozásával és az adatbázis növelésével indokolt további tényezőket is figyelembe venni (Bodó és mtsai, 1997).

A több tényező hatásával megállapított sorrend — választási súlyról lévén szó — leginkább az anyákat minősíti. Ebből egyenesen következik, hogy az anyák egyedi tenyésztérékének megállapítása hozzásegít a selejtezendő vagy eladásra kijelölendő tehének megválasztásában.

Valamennyi borjú egyedi minősítése, az üzemben használt bikák ivadék-vizsgálatára egyértelműen és sürgetően indokolt.

A tenyészbika jelöltek kiválasztásakor csak a bikaborjakat kell értékelni. Miután a választási súly és az STV teljesítmény között feltehetően szoros az összefüggés, nyilván a legjobb választási eredményt elért bikaborjakat keil megtartani. A gyakorlati életben azonban nem egyszerű az STV-be állítandó bikaborjak csoportjainak kialakítása, hiszen törekedni kell egyöntetű kortárs csoportok képzésére. (Egyedi STV vizsgálat esetén ennek szükségessége nem merül fel.) A vizsgált gazdaságban négy hónap a borjazási idény és általában kétszer van választás. Ez felveti annak az igényét, hogy a 205. napos súlyt választásonként keil a lehető leggyorsabban megállapítani és a szelekciós nyomásnak megfelelően, a várományos bikákat ez alapján kiválasztani, majd az egyöntetű bikacsoportokat a tényleges súlyuk szerint kialakítani.

A tenyésztői munkát ezen felül egyszerűsíteni a borjazási idény lerövidítése, az egyszeri választás, illetve lehetőség szerint minél több néhány egyedes STV kiscsoport kialakítása. A várományos bikákról pedig az STV teljesítmény ismeretében lehet a későbbiekben végérvényesen dönteni.

ZÁRSÓ

1995. őszén, az üzem, a hagyományos módszerrel számított 205. napos súly alapján legjobbnak tartott húsz bikát indította STV-ben. Az STV-t követő minősítéskor, a húsz értékelt bikából hat nem kapott minősítést. Ez a hat állat, már fél évvel korábban, a M2-205. napos választási súlyban, kifejezetten mínusz-variánsnak bizonyult. A meggyőző adatok ismeretében, 1998-ban, már csak az állatmodell segítségével előszelektált bikaborjak kerültek STV-be.

IRODALOM

- Bennett, G.L. – Gregory, K.E.(1996): J. Anim. Sci., 74. 11. 2598–2611.p.
- Bodó, I.(1978): Magyar Mezőgazdaság, Bp., 33. 21. 18.p.
- Bodó, I. – Szabára, L. – Gáspárdy, A.(1997): The impact of the „average birth day” to the different performances of a Charolais herd. 48th Ann. Meet. of EAAP, Vienna, Austria, Book of Abstracts C3. 81. 273.p.
- Bozó, S.(1978): Magyar Mezőgazdaság, 33. 23. 18–19.p.
- Bölcskey, K.(1987): Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 4. 305–311.p.
- Bölcskey, K. – Enyedi, S. – Lányi I.-né – Szuromi, A.(1980): Állattenyésztés, 29. 3. 225–232.p.
- Crump, R.E. – Simm, G. – Nicholson, D. – Findlay, R.H. – Bryan, J.G.E. – Thomson, R.(1997): Anim. Sci., 65. 2. 199–207.p.
- Dohy, J.(1978): Magyar Mezőgazdaság, 33. 13. 19.p.
- Grotheer, V. – Rohe, R. – Kalm, E.(1997): Züchtungskunde, 69. 2. 79–94.p.
- Hamza, L.(1978): Magyar Mezőgazdaság, 33. 15. 19.p.
- Henderson, C.R.(1949): J. Dairy Sci., 32. 706.p.
- Jourmaux, L.– Griffon, L. – Sibille, P. – Menissier, F. – Haltel, L. – Renand, G.(1995): Charolais croissance: bilan de 10 années de selection. 2emes rencontres autour des recherches sur les ruminants. Institut de l'Élvage, Paris, France, 193–196. p.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Bori, T. – Nagyhaska, E. – Völgyi Csík, J.(1994): Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 3. 209–222.p.
- Matthes, H.D. – Rudolph, P.E. – Herrendörfer, G.(1996): Arch. Tierzucht, 39. 2. 121–127. p.
- Nagy, N.(1978): Magyar Mezőgazdaság, 33. 6. 16–17.p.
- Quaas, R.L. – Pollak, É.J(1980): J. Anim. Sci., 51. 6. 1277–1287.p.
- Szabó, F.(1994): Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 3. 199–207.p.
- Szabó, F. – Gajdi, J.(1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 6. 499–505p.
- Szabó, F. – Varga, F.(1987): Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 1. 35–40.p.
- Szuromi, A. – Enyedi, S. – Bölcsey, K. – Lányi I.-né(1976): Állattenyésztés, 25. 6. 505–513.p.
- Tózsér, J. – Dobra, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.(1996): Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 4. 349–357.p.

Érkezett:

1998. április

Szerzők címe:

Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Bodó, I.:

Authors' address:

ÁOTE, Állattenyésztési és Takarmányozástani Tanszék
Univ. of Vet. Sci., Dept. of Animal Breeding and Nutrition
H-1078 Budapest, István u. 2.

Sváb, L.: Abaúj Charolais Mezőgazdasági Rt.

Abaúj Charolais Agricultural Co.
H-3832 Léh, Kossuth u. 4.

BESZÁMOLÓ A 8. ÁLLATTENYÉSZTÉSI VILÁGKONFERENCIÁRÓL

1998. JÚNIUS 30.–JÚLIUS 4., SZÖUL, KOREA

Az ötvenként esedékes, a 8. Állattenyésztési Világkonferenciát (8th World Conference on Animal Production — WCAP) az idén Koreában, Szöulban rendezték meg 1998. június 30. és július 4. között. A rendezvény házigazdája a Koreai Állattenyésztés-tudományi Társaság (Korean Society of Animal Science), színhelye a Szöuli Egyetem Kwanak kampusza (SNU Kwanak Camous) volt.

A konferencián, a világ közel 100 országából, mintegy 2000 szakember vett részt. A rendezvény fő témája „Az állattermék-előállítás a 21. században az emberi élet minőségének a javítása érdekében” volt. A munka egyidejűleg több párhuzamos ülésen folyt, 210 meghívott előadással és közel 1000 egyéni bejelentett dolgozattal. A konferencia három részre tagolódtott, plenáris ülésekre, szimpóziumokra és a témakörökhöz kapcsolódó bejelentett előadásokra és poszterekre. A plenáris üléseken a fő előadásokat rövid korreferátumok és vita követték.

Bár az előadások nagy száma és a részterületek, témák sokfélesége, széles spektruma nem teszi lehetővé a részletekre kiterjedő, átfogó értékelést, mégis megállapítható az, hogy a konferencia kiváló áttekintést nyújtott az állattenyésztés-tudomány jelenlegi helyzetéről a világban, továbbá utalt a legfontosabb feladatokra és kutatási irányokra is.

Hazánk a következő dolgozatokkal szerepelt:

Holló G. – Szűcs E. – Tózsér J.: Estimation of lean meat content in beef carcasses by weight of head and four feet, rib eye area and adipocyte diameter. (A hasított marha színhústartalmának a becslése a fej és a négy láb súlya, valamint a zsírsejtátmérő alapján.) Előadás

Gippert T. – Sherif El – Gerendai D.: Effect of sunflower meal and enzyme supplementation on the performance of broiler chicks and nutrient digestibility (A napraforgódara és az enzimkiegészítés hatása a broilercsirkék teljesítményére és a táplálóanyagok emészthetőségére.) Poszter

Szabó F. – Gajdi J.: Effects of dam's age and birth season on the weaning weight of Hereford calves (Az anyai életkor és az ellési időszak hatása a hereford borjak választási súlyára.) Poszter

Szűcs E. – Vada-Kovács M. – Tuan T. A.: Instrumental evaluation of carcass quality of slaughter pigs from three way combination crossings. (Háromfajtás kombinációs keresztezésből származó hizottsertések műszeres minősítése.) Poszter

Urbányi B. – Horváth Á. – Horváth L.: The promotion of large volume fish production by sperm cryopreservation. (Nagymennyiségű hal termelése spermamélyhűtés segítségével.) Poszter

SZÜKSÉGES-E A CHAROLAIS TENYÉSZBIKAJELÖLTEK KÜLLEMI BÍRÁLATI RENDSZERÉNEK MÓDOSÍTÁSA? (Vitaindító)

TÖZSÉR JÁNOS — DOMOKOS ZOLTÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon 1986-ban vezették be a lineáris funkcionális küllemi bírálati rendszert, amely négy fő tulajdonságcsoport keretében (használati érték, hosszúsági méretek, szélességi méretek és izmoltság) 22 tulajdonság értékelését teszi lehetővé. A Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete tenyésztési programját folyamatosan fejleszti. A szerzők vizsgálataikat az Abaúji Charolais Rt. törzstenyészetében végezték, 323 tenyészbikajelölttel, 1990–1996-ban. A charolais tenyészbikajelöltek küllemi bírálataira a sajátjeljesítmény-vizsgálat végén került sor. Öt módosított (II–VI.) bírálatot hasonlítottak össze a hivatalos bírálattal (I.). A küllemi bírálati pontszámok között nagyon szoros összefüggéseket találtak ($r=0.98-0.99$, $P<0.001$). A módosított küllemi bírálati változatok esetében, a küllemi bírálati összpontszámok és a lineáris tulajdonságok közötti korrelációk nagyon hasonlóak voltak a hivatalos bírálólat eredményeihez (pl. a combhosszúságnál: I. $r=0.86$; II. $r=0.85$; III. $r=0.85$; IV. $r=0.87$; V. $r=0.86$; VI. $r=0.88$). Eredményeik alapján felvetik a jelenlegi bírálati rendszer módosításának lehetőségét. Az öt (II–VI.) módosított változat közül két változatot (V., VI.) javasolnak részletesebben vizsgálni a jövőben.

SUMMARY

Tózsér J. – Domokos Z.: KEYNOTE LECTURE: IS NECESSARY THE ALTERATION OF TYPE CLASSIFICATION IN CHAROLAIS YOUNG BREEDING BULLS?

Type classification, introduced in 1986 in Hungary, is based on four principal quality groups (utility score, score for length, score for width, score for muscularity) and included 22 type traits. The breeding programme of the National Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders has been updated continuously. The investigations were carried out using 323 sire candidate young bulls from the Charolais seed stock herd at Abaúj (Hungary) between 1990–1996. Type classification of sire candidates was made at the end of the performance test. In this study, five (II–VI.) judging methods for type classification were compared to the official method (I.). The correlations calculated between the results of the different methods for the total phenotypic scores were very close ($r=0.98-0.99$, $P<0.001$). The correlations between total phenotypic scores and linear traits in modified methods were very similar to the results of the official method (for example in length for rump: I. $r=0.86$; II. $r=0.85$; III. $r=0.85$; IV. $r=0.87$; V. $r=0.86$; VI. $r=0.88$). Based on these findings the authors suggested modification of the official type classification. Among the five modified methods, it was proposed that two versions (V., VI.) of the type classification be compared in the near future.

BEVEZETÉS

A húshasznosítású fajták tenyésztési programjában a küllemi bírálati pontozás eredménye — a hatékony szelekció biztosítása érdekében — kiemelt fontosságú mindkét ivarban. A Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete (MCTE) tenyésztési programját folyamatosan fejleszti és módosítja. Ennek a munkának egyik alapvető részét képezi az ún. lineáris küllemi bírálati rendszer vizsgálata és esetleges módosítása.

Francia tapasztalatok felhasználásával, 1986-ban dolgozták ki és vezették be Magyarországon, a napjainkban is érvényes, lineáris funkcionális küllemi bírálati rendszert, ami 4 fő tulajdonságcsoporthoz (használati érték, hosszúsági méretek, szélességi méretek és izmoltság) 22 tulajdonság értékelését teszi lehetővé (*Korchma*, 1986). Napjainkban, a „Szarvasmarha teljesítményvizsgáló kódex” ajánlásaival összhangban, valamennyi húshasznosítású fajta esetében, az előzőekben felsorolt 4 fő tulajdonságcsoporthoz bírálják el (1. táblázat).

Hazánkban a magyar tarka fajta bírálatokor korábban csak 20 tulajdonságot értékeltek, ugyanis a szélességi méreteket jellemző tulajdonságok (6 paraméter) bírálatától eltekintettek (*Anonim*, 1988). Ma már azonban visszatértek a 4 fő tulajdonságcsoporthoz értékelésére (*Steffler*, 1993).

Franciaországban, a charolais fajta esetében, 1965-ben kezdték el rendszeresen a választott korú borjak küllemi bírálatát (*Rehben*, 1992). Az eredetileg kidolgozott pontozási rendszert már 1973-ban — többtenyezős statisztikai értékelés eredményeinek figyelembe vétele után — három tulajdonságcsoporthoz (izomfejltség, csontvázfejltség és fajtajelleg), 14 értékelt tulajdonságra (testtájra) egyszerűsítették. Évről-évre nagy létszámú borjúállományt értékeltek, pl. 1991-ben 83 000 fiatal egyedeket bíráltak (*Rehben*, 1992; *Anonim*, 1996a).

A bírálati rendszerek a lineáris skála intervallumának tekintetében nem egységesek. A belgiumi, fehér-kék belga fajtára vonatkozó bírálat 1–50 pont, a kanadai és a német pedig 1–9 pont közötti tartományban értékeli a vizsgált tulajdonságokat. Eltérés tapasztalható abban is, hogy a küllemi bírálati összpontszámot milyen módon számítják ki, ill. hogy azt egyáltalán meghatározzák-e (1. táblázat).

A húsmarha tenyésztésünkben alkalmazott küllemi bírálati rendszer továbbfejlesztése (egyszerűsítése) — a teljesítmény-vizsgálatok korszerűsítéséhez kapcsolódóan — reális igényként fogalmazható meg a jövőben.

A charolais fajtájú fiatal bikákra vonatkozó előzetes vizsgálataink (*Tózsér és mtsai*, 1997) eredményeként megállapított faktorok (izmoltsági-szélességi méretek (I. 39%), marmagasság-hosszúsági méretek (II. 22%), vállfeszesség-hát-ágyékkötés (III. 22%), lábszerkezet-csontfinomság (IV. 10,4%) arra utalnak, hogy a használati érték tulajdonság heterogén, és ezért ennek módosítása szakmailag indokolt lehet. Megítélésünk szerint az a napi gyakorlat, hogy a limousin fajtában pl. az egyes lábállásokat (franciás, kardos, gacsos, dongás, puha csüd stb.) a hivatalos bírálati lap adatain felül rögzítik, azt támasztja alá, hogy a jelenlegi rendszer továbbfejlesztésének lehetőségéről érdemes lenne szakmai vitát folytatni.

1. táblázat

Néhány lineáris funkcionális küllemi bírálati rendszer

Országok(1)	Tulajdonságscsoportok(2)	A lineáris tulajdonságok száma(3)	Vizsgált lineáris tulajdonságok pontozása(4)	Küllemi bírálati összpontszám számítása(5)
Magyarország(H) (Korchna, 1986)	<ul style="list-style-type: none"> - Használati érték, pontszám(6) - Hosszúsági méretek, pontszám(7) - Szélességi méretek, pontszám(8) - Izomfejltség, pontszám(9) 	<ul style="list-style-type: none"> - Használati érték: 6(6) - Hosszúsági méretek: 4(7) - Szélességi méretek: 6(8) - Izomfejltség: 6(9) Összes: 22(22) 	1-10-ig	A tulajdonságscsoportok 100 pontra átszámított teljesítményének matematikai átlaga alapján(19)
Franciaország(F) (Rehben, 1992)	<ul style="list-style-type: none"> - Izomfejltség, pontszám (10) - Csontvázfejltség, pontszám(11) - Fajtajelleg, pontszám(12) - Egyéb tulajdonságok(13) - magasság 	<ul style="list-style-type: none"> - Izomfejltség: 5 (10) - Csontvázfejltség: 5(11) - Fajtajelleg: 4(12) Összes: 14(22) 	1-10-ig	
Belgium(B) (Boonen, 1991; Anonim, 1996b)	<ul style="list-style-type: none"> - izomfejltség - típus (hústípus) - lábak, lábvégek - általános megjelenés(14) 	<ul style="list-style-type: none"> - Fejltség: 4 - Testalakulás és izomfejltség: 9 - Csontozat: 7 A tulajdonságok száma: 20 	1-50-ig	A tulajdonságscsoportok 100 pontra átszámított teljesítményének súlyozásával(20)
Kanada(CAN) (Dubois és Huneault, 1990)	—	<ul style="list-style-type: none"> - Általános megjelenés(15) - Izomfejltség(16) - Elülso láb- és lábvégek(17) - Hátlusó láb- és lábvégek(18) 	1-9-ig	Nincs(21)
Németország(D) (Anonim, 1997)	—	<ul style="list-style-type: none"> - Izomfejltség(16) - Fajtajelleg(12) - Csontvázfejltség(11) 	1-9-ig	Nincs(21)

Same judging methods for type classification countries(1), principal quality groups(2), number of linear traits(3), scoring for linear traits(4), calculation of the total phenotypic score(5), utility score(6), score for length(7), score for width(8), score for muscularity(9), muscular development(10), skeletal development(11), functional capacity(12), other traits(13), height at withers, muscularity, meat type, legs, general type(14), general type(15), muscularity(16), anterior legs(17), posterior legs(18), average for scores of the trait groups(19), average for score of the traitsgroups by different weighted factors(20), no(21), all together(22)

Vizsgálatunk célja a jelenleg alkalmazott küllemi bírálati rendszer összehasonlítása volt másik — a lineáris tulajdonságok számában és a számítás módjában is módosított — öt küllemi bírálati változattal.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkhoz az Abauji Charolais Rt. törzstenyészetében nevelt tenyész bikajelöltek (1990–1996, $n=323$) bírálati eredményeit használtuk fel. A tenyész bikajelölteket lekötés nélkül, kiscsoportos tartásban nevelték és silóukorica szilázssal takarmányozták, abrak- és széna-kiegészítéssel. A hivatalos küllemi bírálatra a sajátteljesítmény-vizsgálat (STV) végén, 12–14. hónapos korban, került sor.

A jelenleg érvényben lévő hivatalos bírálati rendszer (I.) és az általunk kialakított változatok (II.–VI.) jellemzőit az 2. *táblázatban* összegeztük.

Az egyes változatok kialakításánál — a lineáris tulajdonságok számának csökkentésekor — figyelembe vettük az előzetes feldolgozás során kapott, s az alábbiakban összegzett összefüggéseket:

- hosszúsági méretek- szélességi méretek: $r=0,65-0,86$,
- farhosszúság-farszélesség: $r=0,73-0,77$,
- ágyékhosszúság- ágyékszélesség: $r=0,70$,
- testhosszúság- szélességi méretek: $r=0,72-0,76$, és
- combhosszúság-combteltség: $r=0,86$.

Az értékelés tárgyát képező bírálati változatok mindegyikében, a lineáris tulajdonságok értékelése 1-től 10 pontig terjedő skálán történt, ahol az ún. biológiai szélsőértékeket az 1, ill. a 10 pont számszerűsítette. A vizsgált bírálati változatok közötti különbségek egyrészt a lineáris tulajdonságok számának csökkentéséből, másrészt a küllemi bírálati összpontszám számításának módosításából származtak. A lineáris tulajdonságok számának csökkentésekor figyelemmel voltunk arra is, hogy az értékelt tulajdonságok számának módosítása ne „veszélyeztesse” az ún. korrekív párosítások szakszerű végrehajtását. Az egyes változatok kialakításánál a korábban említett vizsgálataink (Tózsér és mtsai, 1997) — főfaktor-analízissel feltárt — eredményeire építettünk. Minden küllemi bírálati változat esetében megtalálható az ún. szervezeti szilárdság tulajdonságcsoport, amely a használati értéket részben alkotó négy tulajdonságból (vállfeszesség, hát-ágyékkötés, lábszerkezet, csontfinomság) került kialakításra. A marmagasság és a mellkasmélység információinak hasznosítása végett alakítottuk ki az ún. ráma I. és II. tulajdonságcsoportokat. Az ún. ráma I. tulajdonságcsoport esetében a hosszúsági méretek azért nem szerepelnek mert a küllemi bírálathoz II. változatánál a hosszúsági méretek megítélésére egy önálló tulajdonságcsoport szolgál. Az ún. ráma II. tulajdonságcsoportban ellenben már megtalálható a három lineáris tulajdonság a hosszúságra vonatkozóan.

2. táblázat

A vizsgált küllemi bírálati rendszerek jellemzői

Bírálati rendszer(1)	Tulajdonságcsoportok(2)	A lineáris tulajdonságok száma(3)	Vizsgált tulajdonságok pontozása(4)	Küllemi bírálati összpontszám számitása(5)
Eredeti bírálati, I.	Használási érték, pontszám(6) – Hosszúsági méretek, pontszám(7) – Szélességi méretek, pontszám(8) – Izomfejltség, pontszám(9) – Ráma I., pontszám(10) – Hosszúsági méretek, pontszám(7) – Szervezeti szilárdság, pontszám(11) – Izomfejltség, pontszám(9)	– Használási érték: 6(6) – Hosszúsági méretek: 4(7) – Szélességi méretek: 6(8) – Izomfejltség: 6(9) Összes: 22(19) – Ráma I.: 4 – Hosszúsági méretek: 4(7) – Szervezeti szilárdság: 4 – Izomfejltség: 5(9) Összes: 17(19)	1–10-ig	A tulajdonságcsoportok 100 pontra átszámított teljesítményének átlaga alapján(13)
II. (változat)	Hosszúsági méretek, pontszám(7) – Szervezeti szilárdság, pontszám(11) – Izomfejltség, pontszám(9) – Hosszúsági méretek, pontszám(7) – Szervezeti szilárdság, pontszám(11) – Izomfejltség, pontszám(9)	– Hosszúsági méretek: 4(7) – Szervezeti szilárdság: 4 – Izomfejltség: 5(9) Összes: 13(19) – Hosszúsági méretek: 4(7) – Szervezeti szilárdság: 4 – Izomfejltség: 5(9) Összes: 13(19)	1–10-ig	A tulajdonságcsoportok 100 pontra átszámított teljesítményének átlaga alapján(13)
III. (változat)	Hosszúsági méretek, pontszám(7) – Szervezeti szilárdság, pontszám(11) – Izomfejltség, pontszám(9)	– Hosszúsági méretek: 4(7) – Szervezeti szilárdság: 4 – Izomfejltség: 5(9) Összes: 13(19)	1–10-ig	A tulajdonságcsoportok 100 pontra átszámított teljesítményének átlaga alapján(13)
IV. (változat)	ugyanaz mint az II. esetben		1–10-ig	mint az előzőek, csak súlyozva(14) – Ráma I.: 0,1 – Hosszúsági méretek: 0,4 – Szervezeti szilárdság: 0,1 – Izomfejltség: 0,4
V. (változat)	Ráma II., ** , pontszám(12) – Szervezeti szilárdság, pontszám(11) – Izomfejltség, pontszám(9) – Ráma II., pontszám(12) – Szervezeti szilárdság, pontszám(11) – Izomfejltség, pontszám(9)	– Ráma II.: 6 – Szervezeti szilárdság: 4 – Izomfejltség: 5(9) Összes: 15(19) – Ráma II.: 6 – Szervezeti szilárdság: 4 – Izomfejltség: 5(9) Összes: 15(19)	1–10-ig	A tulajdonságcsoportok 100 pontra átszámított teljesítményének átlaga alapján(13)
VI. (változat)	Ráma II., pontszám(12) – Szervezeti szilárdság, pontszám(11) – Izomfejltség, pontszám(9)	– Ráma II.: 6 – Szervezeti szilárdság: 4 – Izomfejltség: 5(9) Összes: 15(19)	1–10-ig	A lineáris tulajdonságok átlagait súlyozva:(15) – Ráma II.: 3 – Szervezeti szilárdság: 2 – Izomfejltség: 5(9)

*Ráma I = marmagasság, mellkasmélység, ágyékszélesség, farszélesség, farszélesség l.(17) **Ráma II.= marmagasság, mellkasmélység, ágyékszélesség, testhosszúság, farrhosszúság, háthosszúság(18)

Characteristics of the judging methods for type classification

judging methods for type classification (I–VI)(1), as in Table 1 (2–9), frame size I.(10), organism structure(11), frame size II.(12), average for scores of the trait groups(13), average for scores of the trait groups by different weighted factors(14), average for scores of the linear traits by different weighted factors(15), frame size I.=height at withers, chest depth, loin width, rump width l.(17), frame size II.=height at withers, chest depth, loin width, length of the body, length of the back, length of the rump (18), all together(19)

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A vizsgálat adatbázisát képező 323 charolais tenyész bikajelölt küllemi bírálati eredményeit (átlag±szórás) a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat

**Charolais tenyész bikajelöltek küllemi bírálati eredményei
(n=323)**

	$\bar{x} \pm s$
Marmagasság(1)	5,52±1,18
Mellkasmélység(2)	6,13±1,14
Vállfeszesség(3)	6,31±0,99
Hát-ágyékkötés(4)	6,36±1,03
Lábszerkezet(5)	5,75±0,96
Csontfinomság(6)	5,98±0,84
Használati érték, pontszám(21)	60,08±8,38
Testhosszúság(7)	5,87±1,15
Háthosszúság(8)	5,83±1,21
Ágyékhosszúság(9)	5,92±1,23
Farhosszúság(10)	5,69±1,14
Hosszúsági méretek, pontszám(22)	58,30±10,89
Marszélesség(11)	5,99±1,05
Mellkaszélesség(12)	5,61±1,15
Ágyékszélesség(13)	6,27±1,04
Farszélesség I.(14)	6,05±1,05
Farszélesség II.(14)	5,07±1,04
Farszélesség III.(14)	5,49±1,01
Szélességi méretek, pontszám(23)	58,53±9,76
Szügyizmoltság(15)	5,79±1,19
Lapocka izmoltság(16)	5,93±1,34
Hátizmoltság(17)	6,35±1,32
Farizmoltság(18)	6,00±1,22
Combhosszúság(19)	6,02±1,33
Combteltség(20)	5,80±1,32
Izmoltság, pontszám(24)	59,85±12,01
Küllemi bírálati összpontszám(25)	59,19±9,69

Type classification scores of Charolais sire candidates

height at withers(1), chest depth(2), shoulder stability(3), strength of back and rump(4), leg structure(5), skeleton(6), length of the body(7), length of the back(8), length of the loin(9), length of the rump(10), width at withers(11), chest width(12), loin width(13), rump width, I., II., III.(14), muscularity of breast(15), muscularity of shoulder (16), muscularity score of shoulder(17), muscularity of back-loin(18), length of rump(19), muscularity of rump(20), utility score(21), score for length (22), score for width(23), score for muscularity(24), total phenotypic score(25)

Az egyes küllemi bírálati változatok összpontszámai — a módosítások ellenére — azonosak voltak: II.=59,86±9,49; III.=59,84±9,50; IV.=59,50±10,33; V.=60,02±9,39; VI.=59,97±10,09. Érthető tehát, hogy a különböző módon számított küllemi bírálati összpontszámok között, valamennyi relációt figyelembe véve, nagyon szoros összefüggéseket állapítottunk meg ($r=0,98-0,99$, $P<0,001$).

4. táblázat

**Az összpontszámok összefüggése (r) a küllemi bírálati tulajdonságokkal
(n=323)**

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Marmagasság(1)	0,80	0,87	0,85	0,87	0,86	0,85
Melkasmélység(2)	0,85	0,86	0,83	0,84	0,85	0,85
Ágyékszélesség(13)	0,89	0,88	0,85	0,87	0,87	0,87
Farszélesség I.(14)	0,87	0,86	0,83	0,86	0,84	0,85
Ráma I. pontszám(23)	0,97	0,96	0,93	0,95	0,95	0,95
Ráma II. pontszám(23)	0,97	0,97	0,95	0,97	0,95	0,95
Testhosszúság(7)	0,88	0,98	0,88	0,90	0,86	0,85
Háthosszúság(8)	0,83	0,83	0,83	0,84	0,82	0,81
Ágyék hosszúság(9)	0,86	0,86	0,86	0,87	0,83	0,83
Farhosszúság(10)	0,89	0,88	0,88	0,90	0,87	0,86
Hosszúsági méretek, pontszám(22)	0,94	0,94	0,94	0,95	0,92	0,91
Vállfeszesség(3)	0,75	0,78	0,79	0,73	0,80	0,76
Hát-ágyékkötés(4)	0,71	0,74	0,76	0,70	0,76	0,72
Lábszerkezet(5)	0,65	0,67	0,69	0,63	0,70	0,65
Csontfinomság(6)	0,61	0,64	0,66	0,60	0,67	0,62
Szervezeti szilárdság, pontszám(25)	0,81	0,84	0,86	0,79	0,86	0,81
Szügyizmoltság(15)	0,92	0,91	0,91	0,92	0,91	0,94
Lapocka izmoltság(16)	0,90	0,89	0,89	0,90	0,90	0,92
Hátizmoltság(17)	0,91	0,90	0,90	0,91	0,90	0,92
Farizmoltság(18)	0,88	0,88	0,87	0,88	0,88	0,91
Combhosszúság(19)	0,86	0,85	0,85	0,87	0,86	0,88
Izmoltság, pontszám(24)	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,98

Megjegyzés: ha $r > 0,112$, akkor $P < 0,05$; $r > 0,148$, akkor $P < 0,01$; $r > 0,188$, akkor $P < 0,001(26)$
I-VI. = küllemi bírálati összpontszám (27)

Correlation coefficients (r) of the total phenotypic scores with linear traits as in Table 3.(1–22, 24), frame size I., II.(23), organism structure(25), remarks: if $r > 0,112$ then $P < 0,05$, if $r > 0,148$ then $P < 0,01$, if $r > 0,188$ then $P < 0,001(26)$, phenotypic score(27)

A küllemi bírálati összpontszámok és a lineáris tulajdonságok közötti összefüggéseket a 4. táblázat tartalmazza. Kiemelésre érdemes az, hogy az I., a II. és a III. változat esetében a küllemi bírálati összpontszámok és a lineáris tulajdonságok között számított korrelációs együtthatók igen hasonlóak voltak (pl: a marmagasság esetében, I. $r=0,80$; II. $r=0,87$; III. $r=0,85$). Ezek az eredmények azt igazolták, hogy a bírált lineáris tulajdonságok számát 22-ről 17-re, vagy akár 13-ra is lehetne csökkenteni.

A II., ill. a IV. változat eredményeinek hasonlósága (pl: a combhosszúságra vonatkozóan, II. $r=0,85$; IV. $r=0,87$) lehetővé teheti a küllemi bírálati összpontszám súlyozással történő számítását.

Az V. változat eredményeinek hasonlósága a jelenleg hivatalos bírálatéval (I.) nemcsak a lineáris tulajdonságok számának csökkentését, hanem a „hagyományos” tulajdonságcsoportokat alkotó lineáris tulajdonságok más elvek szerinti csoportosítását is támogathatja. Az V. változatban, valójában három

tulajdonságcsoporthoz (ráma II., szervezeti szilárdság, izmoltság), csak 15 lineáris tulajdonság került elbírálásra.

Az VI. változat hasonló eredménye az V. változatéval, indokoltá teheti a küllemi bírálati összpontszám számítási módjának módosítását (pl: a vállfeszességnél, V. $r=0,80$; VI. $r=0,76$).

A ráma I. és ráma II. tulajdonságcsoporthoz között számított $r=0,96$ -os szoroságú összefüggés arra utal, hogy a ráma tulajdonságcsoporthoz lényegében különböző számú lineáris tulajdonsággal is hasonló módon számszerűsíthető. Ezt támasztják alá a 5. táblázatban összefoglalt korrelációs együtthatók is.

5. táblázat

A ráma tulajdonságcsoporthoz összefüggése egyéb tulajdonságcsoporthoz

Tulajdonságok (1)	Ráma I.(5)	Ráma II.(5)
Hosszúsági méretek, pontszám(2)	0,90	0,97
Izmoltság, pontszám(3)	0,91	0,88
Szervezeti szilárdság, pontszám(4)	0,71	0,75

Megjegyzés: ha $r>0,112$, akkor $P<0,05$; $r>0,148$, akkor $P<0,01$; $r>0,188$, akkor $P<0,001(6)$

Correlation coefficients (r) between frame sizes and other traits
traits(1), score for length(2), score for muscularity(3), organism structure(4), frame sizes I., II.(5), remarks: if $r>0.112$ then $P<0.05$, if $r>0.148$ then $P<0.01$, if $r>0.188$ then $P<0.001(6)$

KÖVETKEZTETÉS

Vizsgálatunk eredményei igazolták a jelenleg érvényben lévő küllemi bírálati rendszer módosíthatóságát, egyrészt a lineáris tulajdonságok számának csökkentése, másrészt a küllemi bírálati összpontszám számításának változtatása révén.

A munkánkban összehasonlított öt (II–VI.) küllemi bírálati változat közül a jövőbeni vizsgálatokban az V, ill. a VI. variációkat tartjuk indokoltnak részletesebben értékelni.

IRODALOM

- Anonim (1988): Magyartarka Tenyésztők Egyesületének tenyésztési programja. Budaörs
- Anonim (1996a): Qu'est-ce que le pointage? Herd Book Charolais, 1–15. p.
- Anonim (1996b): Sommaire Catalogue, HALIBA, Brussels, 4–6. p.
- Anonim (1997): 18. Niedersachsischer Fleischrindertag, Schau und Versteigerung, Verden/Aller, 14 Februar, 1–9. p.
- Boonen F. (1991): Centre de Sélection Bovine. Rapport d'Activité, Ciney, Belgique, 1–66. p.
- Dubois M. – Huneault G.(1990): Évaluation génétique des taurillons de boucherie en station. Rapport des Tests, Hiver 1988–1989, Québec, Canada, 1–21. p.
- Korchma Cs. (1986): Eltérő technológiával hizlalt, különböző genotípusú növendékbikák vágási és küllemi értékmérőinek összefüggés-vizsgálata a húshasznú tenyészbikák szelektációs rendszerének korszerűsítése érdekében. Doktori értekezés, Gödöllő, Agrártudományi Egyetem, 1–225. p.

Rehben, E.(1992): Morphology evaluation for recording in France. Proc. 43rd Annual Meeting of the EAAP, Madrid, Comission Animal Genetics

Steffler J. (Szerk)(1993): A magyartarka küllemi bírálata. Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Tordasgyűrű, 1–30.p.

Tózsér J. – Domokos Z. – Gábrrielné T. Gy. – Szűcs E.(1997): Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 5. 385–390.p.

Érkezett :

1997. május

Szerzők címe:

Tózsér J.: Gödöllői Agrártudományi Egyetem

Authors' address

Gödöllő University of Agricultural Sciences

H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Domokos Z.: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete

National Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders

H-3525 Miskolc, Vologda út 1.

BESZÁMOLÓ AZ ASAS ÉS AZ ADSA 1998. ÉVI, EGYÜTTES KONFERENCIÁJÁRÓL

1998. JÚLIUS 27–31., DENVER, COLORADO, EGYESÜLT ÁLLAMOK

Az Amerikai Állattenyésztés-tudományi Társaság (American Society of Animal Science — ASAS) és az Amerikai Tejgazdaság-tudományi Szövetség (American Dairy Science Association — ADSA) szokásos éves konferenciájukat az idén Denverben, Colorado államban rendezték meg, 1998. július 27. és 31. között. A konferencián a két szakterületet tudományos szinten művelő résztvevők száma újabb rekordot, 3900 főt ért el. A rendezvényre közel 1600 dolgozatot jelentettek be, amelyeknek az összefoglalóit — a korábbi gyakorlatnak megfelelően — a konferenciával egy időben a Journal of Dairy Science és a Journal of Animal Science különszámában jelentették meg és bocsátották a résztvevők rendelkezésére. A rendezvény házigazdája a Coloradói Állami Egyetem, színhelye a Denveri Convention Center volt.

A kongresszuson a munka egyidejűleg több ülésen, párhuzamos szimpóziumokban folyt, ahol a különböző szekciók meghívott előadók foglalták össze a legkülönbözőbb részterületeken elért és legújabb kutatási eredményeket. A szekcióülések témáihoz kapcsolódva poszterek bemutatására is lehetőség nyílt.

Magyarország a konferencián jelentős számú, hazai és nemzetközi együttműködésben készített dolgozattal szerepelt.

Előadások:

Horn P. – Kovách G. – Mészáros Z. – Házas Z. – Babinszky L.: The effect of heavy slaughter weight on growth and carcass traits in barrows and gilts
Babinszky L. – Tossenberger J. – Pálmai L. – Karakas P. – Szabó J. – Horn P.: The effect of formic acid on ileal digestibility of amino acids and on performance in weaned piglets
Szabó F. – Márton I.: Some results of Hereford and Simmental crossings in Hungary

Poszterek:

Amin A. A. – Gere T. – Tóth S. – Zsolt G. – Osman A. A.: Comparison between effects of restricted and non restricted reproductive traits on efficiency of selection indices for Hungarian Holstein Friesian populations
Bedő S. – Nikodémusz E. – Póti P.: Effects of supplemental BETA BIVIMIX® on milk composition and SCC in dairy cows
Cziszter L. T. – Dörner Cs. – Tuan T. A. – Gáspárdy A. – Szűcs E.: Influence of herd, season of calving and parity on the shape of lactation curve for milk protein and butterfat percentage as well as SCC in Holstein cows
Holló G. – Repa I. – Tózsár J. – Holló I. – Szűcs E.: Estimation of carcass lean meat yield and percentage based on adipocyte morphometry and using CT from rib samples
Jánosa Á. – Dohy J.: Comparison of Hungarian and US Holstein-Friesian bulls used in Hungary
Póti P. – Bedő S. – Tózsár J. – Mézes M. – Kovács A.: Analysis of ram's testes for consistency, form and circumference of scrotum, libido and sperm quality
Pűski J. – Gáspárdy A. – Tuan T. A. – Bozó S. – Szűcs E.: The effect of type on efficiency in Holstein cows
Szabó Cs. – Versteegen M. W. A. – Babinszky L. – Jansman A. J. M. – Vangen O. – Kanis E. – Horn P.: The possibility to estimate protein and fat content of pigs by computer tomography
Tózsár J. – Bedő S. – Kovács A. – Póti P. – Szűcs E.: Evaluation of performance test of Limousin young bulls by principal component analysis

FEHÉR-KÉK BELGA TENYÉSZBIKÁK BELGIUMI STV EREDMÉNYEINEK ELEMZÉSE

WAGENHOFFER ZSOMBOR

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző 117 fehér-kék belga tenyészbika belgiumi összegző lineáris küllemi bírálati pontszámát és 21 egyed STV eredményét értékelte. Részletesen ismerteti a küllemi pontszámok számításának menetét és a belga STV módszerét, segítséget nyújtva a szaporítóanyag kiválasztáshoz és a hazai tenyészbika jelöltek elbírálásához.

Az értékelés során kapott élősúly (1150 kg) és marmagasság (146 cm) átlagok jól tükrözik, hogy súlyához képest a fehér-kék belga közepesen magas fajta. Ezt a megállapítást a viszonylag alacsony marmagasság átlag pontszám (80,5) is igazolja. Igen szoros korreláció figyelhető meg az életkor és élősúly ($r=0,88$); az életkor és a marmagasság ($r=0,81$), illetve az élősúly és a marmagasság ($r=0,91$) között. Az összegző lineáris küllemi bírálati pontszámok átlagértékei rámutatnak arra, hogy a fajta kivételes izmoltságú (89,8 izmoltsági átlagpontszám) és az állomány meglehetősen homogén. A küllemi pontszámok közepesen szoros korrelációt mutatnak az izmoltság és a hústípus ($r=0,51$); az izmoltság és az általános benyomás ($r=0,61$), illetve a hústípus és az általános benyomás ($r=0,53$) között. Szoros a korreláció az izmoltság és a végső pontszám ($r=0,78$); a hústípus és a végső pontszám ($r=0,68$), illetve az általános benyomás és a végső pontszám ($r=0,66$) között.

Az STV-ben eiert átlagosan, mintegy 1600 g/nap súlygyarapodás és 5,46 kg/kg abrakhasznosítási együttható, figyelemre méltó értékek. Az STV eredményeket illetően közepesen szoros korreláció figyelhető meg a marmagasság és az izmoltság ($r=0,58$) és szoros korreláció az élősúly és a marmagasság ($r=0,78$), illetve az élősúly és a súlygyarapodás ($r=0,83$) között.

SUMMARY

Wagenhoffer, Zs.: ANALYSIS OF THE RESULTS OF BELGIAN BLUE SIRE'S PERFORMANCE TEST IN BELGIUM

117 Belgian Blue sires' synthetic linear scoring notes and 21 bulls' performance test results were analyzed after having described the method of calculating the synthetic notes and the performance testing in Belgium.

The mean of live weight (1150 kg) and height at withers (146 cm) and the moderate height scores indicate that Belgian Blue, compared to its important live weight, is medium sized. Strong correlations were found between age and live weight ($r=0.88$); age and height ($r=0.81$) and live weight and height ($r=0.91$). Averages of the synthetic linear scoring notes (89.9 for muscularity) show the extreme muscular development of the race. Medium strong correlations were found between muscular development and beefy type ($r=0.51$); muscular development and general appearance ($r=0.61$) and beefy type and general appearance ($r=0.53$) while strong correlations were found between muscular development and final note ($r=0.78$); beefy type and final note ($r=0.68$) and general appearance and final note ($r=0.66$).

The averages of daily gain (1600 g/day) and feed conversion ratio (5.46 kg/kg) are remarkable results. Medium strong correlations were found between height at 13 months and daily gain ($r=0.58$) and there was a strong correlation between weight at 13 months and height at 13 months ($r=0.78$) and weight at 13 months and daily gain ($r=0.83$).

BEVEZETÉS

A hazai húsmarhatenyésztés fejlesztése elsősorban az e téren élenjáró országokban végzett kutatómunkára, illetve az ottani gyakorlati tapasztalatokra alapozható. Ezért a hazai kutatás-fejlesztés fontos feladata a nemzetközi tendenciák és kutatási eredmények folyamatos figyelése, tanulmányozása és a hasznosítható tapasztalatok bevezetése. Ebben a szellemben készült az alábbi munka, amely részletesen ismerteti egy idehaza még kevésbé ismert húsmarhafajta belgiumi sajátjeljesítmény vizsgálatának (továbbiakban STV) módszerét, illetve a fajtára kidolgozott speciális lineáris küllemi bírálat során adott pontszámokból képzett összegző lineáris küllemi bírálati értékek számításának menetét.

Belgium komoly állattenyésztési hagyományokkal rendelkező ország. Jól tükrözi ezt a belga hidegvérű ló, a piétrain sertés, vagy a texel juh teljesítménye. Húsmarha fajtájuk, a *fehér-kék belga*, a maga kategóriájában egyedülálló. A fajta jelenlegi állományát, döntő arányban (több mint 90%-ban), a húshasznú ún. „viande” típus képviseli, amelyet a belga tenyésztők, a korábban kettőshasznú, nagy rájárájú, kitűnő növekedési erélyű ún. kék, vagy későbbi nevén fehér-kék belga fajtából alakítottak ki, szinte kizárólag fenotípusos szelekcióval. Az eredmény egy rendkívül izmolt, ún. culard jellegű, kiváló húsipari értékű és nagy alkalmazkodó képességű, kitűnően kezelhető fajta. Napjainkban a fehér-kék belga megtalálható olyan komoly állattenyésztési hagyományokkal rendelkező húsmarha tartó országokban is, mint az Egyesült Államok, Kanada, Brazília, Ausztrália, Új-Zéland, Egyesült Királyság, Írország, Dánia, Olaszország, Franciaország, Hollandia stb. Hazánkban az első fehér-kék belga borjak 1992-ben születtek meg az Ostffyasszonyfai Petőfi Mezőgazdasági Szövetkezetben, amely jelenleg a fajta hazai tenyésztési központja. Ma a fajtatiszta populációt, 3 gazdaságban, mintegy 90 egyed képviseli. E mellett, több mint 40 tenyészetben történt vagy jelenleg is folyik keresztezés fehér-kék belgával, ami arra utal, hogy a fajta iránt nagy az érdeklődés.

Belgiumban a fehér-kék belga tenyésztők nagy arányban alkalmaznak mesterséges termékenyítést. Mivel a hazai szakemberek jobbra belga tenyészbikák szaporítóanyagát használják a keresztezésekhez, célszerű megvizsgálni ezeknek a nagy tenyészértékű állatoknak a sajátjeljesítmény vizsgálati eredményeit. Ez fontos segítség lehet a megfelelő szaporítóanyag kiválasztásában, illetve a hazai tenyészbikák értékelésében.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A fehér-kék belga tenyészbikák sajátjeljesítmény vizsgálati eredményeiről *Hanset* (1974; 1982; 1986; 1987; 1988; 1995), *Hanset és mtsai* (1980; 1988a,b), valamint *Hanset és Michaux* (1983) számoltak be. Megállapították, hogy a fajta hatalmasat fejlődött az elmúlt harminc évben. Növekedett a 13. hónapos élősúly, folyamatosan javult a hizékonyosság és takarmányértékesítés. Látványosan változott az állatok külleme is. *Hanset* (1998) ugyanakkor külön hangsúlyozza, hogy a culard jelleget meghatározó ún. *mh* gén fixációja óta (ez a hetvenes évekre tehető) bekövetkezett előrelépés már a „viande” vagy hústípuson vég-

zett szelekciónak (következésképpen további, a túlizmoltság kialakításában résztvevő géneknek is) köszönhető. A fajtával foglalkozó két belga mesterséges termékenyítő állomás évente közreadja tenyészbika jelöltjei STV eredményeit.

Hazánkban a fehér-kék belga rövid múltra tekint vissza. *Balika* (1977) a fajta első hazai elterjesztésének próbálkozásaként magyar tarka populáción végzett egyszeri haszonállat előállító keresztezések kedvező eredményeiről számolt be. Sajnos az akkori próbálkozásokat továbbiak nem követték. *Tözsér* (1989, 1993, 1994) több publikációjában is felhívta a figyelmet a fajta kivételes adottságaira, illetve a belga húsmarha tenyésztési, nemesítési gyakorlatra. *Szűcs* (1994) nemzetközi összehasonlításokat közölt, holstein-fríz állományok húsfajtákkal történő keresztezési eredményeiről, ahol a fehér-kék belgával keresztezett állatok teljesítményei sok esetben a legjobbak voltak. Az 1995-ben bejegyzett és tenyésztői szervezetté minősített Fehér-Kék Belga Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesületének elsődleges célja a fajta elismertetése. Az ehhez szükséges honosítási tesztek nagy része lezárult, amelyek közül a fehér-kék belga x lincoln red és a fehér-kék belga x holstein fríz keresztezések eredményéről *Bölcsey és mtsai* (1996a; 1996b; 1996c) számoltak be. A szerzők megállapították, hogy a fehér-kék belgával történő keresztezések nem növelték a nehézzelések arányát, miközben az ivadékok húsformái, különösen húsipari értékük — elsősorban az értékes húsrészek arányát illetően — nagymértékben javultak. A fajta tenyésztésével kapcsolatos ismeretekről részletesen kiterjedő információkat közöl *Wagenhoffer* (1997) nemrég megjelent szakkönyve.

Az STV módszere, menete Belgiumban

A fehér-kék belga állományt Belgiumban mintegy 1,5 millió egyed képviseli, amely az összes szarvasmarha létszám 45%-át teszi ki. A tehének száma 500.000 ebből 75.000 törzskönyvezett. Ez az állomány 2000 gazdaság között oszlik meg. *Boonen* (1991) szerint a szelekciós bázist 30.000 borjú képviseli, amelyek a törzstenyészetekből kerülnek ki.

A versenyeken, kiállításokon kitűnt állatok célpárosításából született kb. 2000 tenyészbika jelölt közül, egy ún. tartományi kiválasztó tanács a legjobb bikaborjakat — mintegy 300–400-at — választja ki. Ezek közül évente 100 állat kerül ki gazdaságokba természetes fedeztetés céljára. A mesterséges termékenyítő állomások évente 20–30 egyedet vásárolnak meg a tesztállomás által rendezett árverésen (*Seutin*, 1994)

Az STV-t minden kiválasztott (kb. 300) borjúval elvégzik, amennyiben megfelelnek a követelményeknek. Ezeket az állatokat bekerülésükkor és a kísérlet kezdetekor (7. hónapos korban) ellenőrzik. Azokat a bikákat, amelyek nem feleltek meg a követelményeknek, visszaviszik gazdáikhoz.

Az állatok kiválasztásakor, a származás és betegségetől való mentesség mellett, a következő küllemi tulajdonságokat veszik figyelembe (*Hanset*, 1997): testfelépítés, izmoltság, csontozat.

A kiválasztott borjak STV vizsgálata 7–13. hónapos korban történik. Ekkor az állatokat standard körülmények között egyedileg (transzponder segítségével) takarmányozzák. Minden állat saját STV kartont kap, amelyre a vele kapcsolatos összes jelentős információ felkerül (betegségek, kezelések, mérlegelések, takarmányfogyasztás, stb.).

A borjak takarmányozását három szakaszra osztják (Seutin, 1994): a testtállomásra kerüléstől az 5. hónapos korig; 6–10. hónapos korban; 11–13. hónapos korban.

A vizsgálat végén az állatokat egy, a Herd-Book (a fajta tenyésztését felügyelő tenyésztői szervezet) által kinevezett hivatalos bizottság bírálja el 13. hónapos életkorban. A bírálat alapját az állatok eredményeinek (küllemi bírálat, takarmányértékesítés, hizékonyság) átlaga adja. 1989. óta három kategóriába sorolják az állatokat (az első két kategória esetén elvégzik az egyedek lineáris küllemi bírálatát):

- „E” kategória: Mesterséges Termékenyítő Állomásnak szánt bikák
- „F” kategória: Herd-Book által bejegyzett bikák, amelyek visszakerülnek a farmokra
- „R” kategória: Valamilyen fogyatékossgal rendelkező állatok (lábállás-, szájj-, termékenyülési problémák, stb.) Ezeket az állatokat vágóhidakon értékelik és nem történik meg lineáris küllemi bírálatuk.

A fehér-kék belga lineáris küllemi bírálatának módszere

A belga szakemberek kidolgoztak egy, a fehér-kék belga sajátosságaihoz igazodó lineáris küllemi bírálati rendszert, amelyet 1988. februárja óta alkalmaznak. Előbb kizárólag tenyészbika jelölteket, 1994. áprilisa óta azonban minden törzskönyvezett állatot elbírnak e módszer alapján is. E rendszer egy-egy küllemi tulajdonság kifejeződésének mértékét vizsgálja a biológiailag lehetséges szélsőértékek között. Lényege, hogy az állat vizsgált tulajdonságát 0–50-ig pontozzák (kivéve az általános megjelenést, amely esetben 1–20-ig történik az értékelés), ahol a középérték 25. Attól függően, hogy melyik tulajdonságról van szó, a nagy pontszám nem feltétlenül kedvező, illetve a kis érték nem feltétlenül rossz. Tenyészbikák, bikanevelő és embrió donor tehének kiválasztása a lineáris küllemi bírálati pontszám alapján történik. A tenyészbikák értékelésére általában a 0–100-között elhelyezkedő, a részletes küllemi bírálati eredményből származtatott, ún. összegző lineáris küllemi bírálati eredményeket adják meg a bikakatalógusokban, ezért célszerű ezek elemzése.

Az összegző lineáris küllemi bírálat pontszámai a következőkből tevődnek össze (Hanset, 1995):

Marmagasság: ez az egyetlen olyan pontszám, amelyet konkrét mérés alapján kapott értékből számítanak. Adott marmagassághoz egy pontszám rendelhető, a Herd Book által időszakonként közzétett marmagasság pontszámok táblázata alapján. A 140 cm marmagassághoz, például tehén esetén, 45 pont rendelhető. Mivel azonban az összegző skála nem 0–50-ig, hanem 0–100-ig terjed, a kapott értékhez 50-et adva kapjuk meg a kívánt pontszámot, azaz 95-öt.

Izmoltság: ez egy szintetizált pontszám, amelyet úgy kapunk, hogy a váll, a hát és a far (profilból és hátulnézetből) részletes bírálati eredményének súlyozott (1:1:2:2) számtani átlagához 50-et adunk. Mivel a far pontszámaink jelentős hatása van a hizómarhák piaci árára (Hanset, 1996), így azok nagyobb súllyal szerepelnek. Egy a tehénnek, amelynek küllemi pontszámai 36, 38, 42, 40 voltak, az izmoltság pontszáma $[(36+38+(2 \times 42)+(2 \times 40))/6]+50=89,7$ lesz.

Hústípus: ebben az esetben is egy származtatott pontszámról van szó. Olyan, elsősorban a húsmarhatartásban lényeges küllemi tulajdonságok tartoznak ide, mint a medence- és mellkas szélesség, a bordák íveltsége, a faroktűzés és a farlejtés. A két elsőként említett tulajdonság gazdasági jelentőségére való tekintettel kétszer akkora súllyal szerepel, mint a többi, így a súlyozás: 2:2:1:1. Az átlaghoz ebben az esetben is 50-et kell adni.

Lábállás: ez szintén egy összetett pontszám, amelynek a számítása úgy történik, hogy a hát (annak lefutása), az elülső és a hátulsó végtagok állása, illetve a csánk pontszámaiból levonunk 25-öt és a különbségek abszolút értékeinek összegét levonjuk 100-ból. 69 lesz annak a tehénnek a lábállás pontszáma, amelynek a részletes eredményei 22,34,16,35 voltak, hiszen: $100 - [(25 - 22) + (34 - 25) + (25 - 16) + (35 - 25)] = 69$.

Általános benyomás: ez a bírálók összbenyomását mutatja az állatról. Mivel ebben az esetben a 0–20-ig terjedő skálát alkalmazzák, így a kapott értéket öttel megszorozva számítható az összegző pontszám. 14-es pontszám esetén az általános benyomás összegző értéke: $14 \times 5 = 70$.

Végső pontszám: ez a lineáris küllemi bírálat folyamán pontozott 20 tulajdonság, illetve az állat piaci értékének szintetizált pontszáma, amely az előzőekben ismertetett összegző pontokból az alábbi képlettel számítható:

$$\text{végső pontszám} = [(0,10 \times 2M + 0,50 \times 2l + 0,20 \times 2H + 0,10 \times L + 0,10 \times \hat{A}) / 2] + 50$$

ahol:

M=marmagasság –50

l=izmoltság –50

H=hústípus –50

L=lábállás –50

\hat{A} =általános benyomás –50

Amennyiben tehát az összegző pontszámok értékei 95; 89,7; 88; 69; 70, a végső pontszám:

$$[(0,10 \times 2 \times 45 + 0,50 \times 2 \times 39,7 + 0,20 \times 2 \times 38 + 0,10 \times 69 + 0,10 \times 70) / 2] + 50 = 88,9$$

Hozzá kell tenni ugyanakkor, hogy amennyiben az állat a kívánt magasságnál (amelyet a már említett marmagasság normák táblázat tartalmazza) alacsonyabb, abban az esetben a marmagasság 0,15; míg az izmoltság 0,45-ös súlyozással szerepel a képletben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálathoz forrásként a két belga mesterséges termékenyítő állomás (LINALUX és HALIBA) adatbázisai szolgáltak. Mindkét állomás évente megjeleneti tenyészbika katalógusát, amelyekben a vizsgált állatok megtalálhatóak. A tenyészbikák egy részét a termékenyítő állomások megvásárolják, másik részük magántulajdonban van.

Összesen 102 tenyészbika élő súlyát és marmagasságát, illetve 117 egyed összegző lineáris küllemi pontszámát értékeltem. A bikák átlagéletkora 4,5 év volt. A vizsgált populáció a fajta legjobb tenyészbikáiból tevődik össze.

A tenyészbikák sajátjeljesítmény vizsgálati eredményeinek elemzésekor az alább tulajdonságokat tanulmányoztam: élő súly (kg), marmagasság (cm), összegző lineáris küllemi bírálati pontszámok, ezen belül marmagasság, izmoltság, húsformák, lábállás, általános megjelenés, végső pontszám (lineáris küllemi bírálat összegző értéke). A LINALUX 21 tenyészbikájának 7–13. hóna-

pos teljesítményeit is értékeltem. Az adatok feldolgozása során átlag, szórás, cv%, minimum, maximum értékek kiszámítására, illetve korreláció- és többváltozós regresszió-analízisre került sor.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A vizsgált 36. hónapnál idősebb tenyészbikák élősúly és marmagasság értékeit a 1. táblázat tartalmazza. Az átlagokból megállapítható, hogy a tenyészbikák élősúlya 1150 kg, marmagassága 146 cm körül alakul 4,5 éves korban. A legkisebb élősúly (840 kg) és marmagasság (132 cm) értékek ugyanazon állat adatai. Mivel ebben az esetben egy 3 éves bikáról van szó, a kapott számok még nem a végleges értékek. A két állomás tenyészbika állománya nem volt azonos életkorú, hiszen a HALIBA állatai átlagosan egy évvel voltak idősebbek, mint a LINALUX bikák. Ez a tény magyarázatot adhat az élősúly és marmagasság átlagok különbségére. A vizsgált állomány kiegyenlítetttségére utalnak az alacsony — 10% alatti — cv% értékek. Figyelemre méltó továbbá a legnagyobb élősúly (1500 kg) és marmagasság (158 cm) értékek, amelyek egy 9 éves tenyészbika, Acajou de Somme adatai.

1. táblázat

36. hónapnál idősebb tenyészbikák élősúlyának és marmagasságának alakulása

	LINALUX		HALIBA		Együtt(1)	
	Élősúly kg(2)	Marmagasság cm(3)	Élősúly kg(2)	Marmagasság cm(3)	Élősúly kg(2)	Marmagasság cm(3)
n	62	62	40	40	102	102
\bar{x}	1128,8	145,5	1182,7	146,4	1149,9	145,9
sd	103,3	4,2	108,4	4,4	105,3	4,3
cv %	9,2	2,9	9,2	3,0	9,2	2,9
min	840,0	132,0	1000,0	134,0	840,0	132,0
max	1335,0	156,0	1500,0	158,0	1500,0	158,0

Live weight and height at withers of bulls older than 36 months
total(1), live weight(2), height at withers(3)

Az életkor és élősúly között 0,88, az életkor és marmagasság között 0,81, míg az élősúly és marmagasság között 0,91 korrelációs együttható volt számítható. Megállapítható tehát, hogy igen szoros összefüggés figyelhető meg a vizsgált fehér-kék belga tenyészbikák életkora, élősúlya és marmagassága között.

Az összegző lineáris küllemi bírálati pontszámok elemzésének eredményét a 2. táblázat tartalmazza, külön feltüntetve a teljes vizsgált populáció és a termékenyítő állomások egyedeinek átlagait.

A marmagasság átlagos 80,5 pontos értéke a legalacsonyabb átlagpontszám, ami konvertálva 146 cm-nek felel meg. Célszerűnek látszik a marmagasság növelése, amelyre Hanset (1996) is felhívja a figyelmet, hiszen szerinte a vágósúllyal (következésképpen a színhústermeléssel) éppen ez az egyik leginkább összefüggő paraméter.

Az összefoglaló küllemi bírálati eredmények

	Mar- magasság(1)	Izmoltság (2)	Hústípus (3)	Lábállás (4)	Ált. meg- jelenés(5)	Végső pont- szám(6)
LINALUX						
n	82	82	82	82	82	82
\bar{x}	79,7	89,6	84,1	88,9	83,4	87,9
sd	7,9	3,2	2,7	7,4	6,5	2,3
cv%	9,9	3,6	9,2	8,4	7,8	2,6
min.	65	79,7	76,6	67	70	82,7
max.	98	96,8	91	100	95	95
HALIBA						
n	35	35	35	35	35	35
\bar{x}	82,3	90,3	84,2	90,4	83,0	88,8
sd	7,7	2,3	2,7	5,0	4,6	1,8
cv%	9,4	2,6	3,2	5,6	5,5	2,1
min.	68	86	79,3	76	75	85,1
max.	95	95,3	89,7	99	90	93,3
Együtt(7)						
n	117	117	117	117	117	117
\bar{x}	80,5	89,8	84,1	89,3	83,3	88,2
sd	7,8	2,9	2,7	6,7	5,9	2,2
cv%	9,8	3,3	3,2	7,6	7,1	2,5
min.	65	79,7	76,6	67	70	82,7
max.	98	96,8	91,0	100	95	95

Results of synthetic linear scoring

height at withers(1), muscular development(2), meaty type(3), set of legs(4), general appearance(5), final score(6), total(7)

A fehér-kék belga köztudottan a világ egyik legjobban izmolt szarvasmarha fajtája, nem véletlen tehát, hogy éppen az izmoltság átlagpontszáma a legmagasabb (89,8). A hústípus átlagpontszáma szintén magas (84,1) és jelzi, hogy még van tartalék a fajtában.

A fehér-kék belga fajtát gyakran éri kritika a lábállást illetően, a legmagasabb pontszámmal (100) mégis e paraméternél találkozhatunk. Az általános benyomás pontszámokat vizsgálva megállapítható, hogy átlagértéke (83,3) a második legalacsonyabb. Érdekességgént megemlíthető, hogy a legmagasabb pontszámot (95) kapott tenyészbika színe fehér, ami tükrözi a belga tenyésztők ízlését. Az elmúlt évtizedben ugyanis egyre inkább a teljesen fehér egyedeket részesítették előnyben, ami nem kedvezett a lábállásnak. Sok fehér színű bika rossz lábállást örökölt, amin legújabbán a kék- és fekete-tarka egyedek kiválasztásával próbál néhány törekvő tenyésztő változtatni. A végső pontszámok átlaga 88,2, ami egy meglehetősen magas érték és jól tükrözi, hogy a fajta fejlődése jó irányba halad.

Az egyes küllemi pontszámok közötti korrelációk mértékét a 3. táblázat mutatja be. Közepesen szoros korreláció tapasztalható az izmoltság:hústípus (0,51); az izmoltság:általános benyomás (0,61) és a hústípus:általános benyomás (0,53) között. Szoros a korreláció az izmoltság:végső pontszám (0,78); a hústípus:végső pontszám (0,68) és az általános benyomás:végső pontszám

(0,66) között. A kapott eredmények egy része megegyezik *Hanset* (1995) által számított korrelációs értékekkel (hústípus:általános benyomás), másik része kisebb-nagyobb mértékben eltér (izmoltság:hústípus és izmoltság:általános benyomás).

3. táblázat

A küllemi pontszámok és az életkor korrelációs együtthatói

	Izoltság (1)	Hústípus (2)	Lábállás (3)	Ált. benyomás (4)	Végső pont. (5)	Életkor (6)
Marmagasság(7)	-0,26	-0,05	-0,03	-0,10	0,29	-0,05
Izoltság(1)		0,51	0,18	0,61	0,78	0,13
Hústípus(2)			0,27	0,53	0,68	0,17
Lábállás(3)				0,26	0,34	0,08
Ált. benyomás(4)					0,66	0,13
Végső pont.(5)						0,15

Correlation coefficients of synthetic scoring notes and age
muscular development(1), meaty type(2), set of legs(3), general appearance(4), final score(5), age(6), height at withers(7)

A többváltozós regresszió-analízis segítségével arra kerestem a választ, hogy milyen egyenlettel lehet a végső pontszámot az összegző pontszámokból meghatározni. Az alábbi regressziós egyenletet kaptam:

$$VP=6,07+0,51I+0,22H+0,14M+0,04L+0,04Á \quad (P>0,001)$$

ahoi:

VP: végső pontszám; I: izmoltság; H: hústípus; M: marmagasság;
L: lábállás; Á: általános benyomás;

A vizsgált összegző pontszámok, a végső pontszámot, kis becslési hiba (SE=0,399) mellett, nagy ($R^2=0,969$) determinációs együtthatóval jellemezték.

Az 4. táblázat 21, a LINALUX által tartott tenyészbika STV eredményét mutatja. Az élősúly és marmagasság átlag a vizsgálat végén, a 13. hónapos korban mért értékek átlaga. A számított 576 kg, a többi nagytestű húsmarha fajtához képest is, nagy súly. A 122 cm-es átlagos marmagasság közepesnek ítéhető, ugyanakkor a legnagyobb, a 125 cm-es értéket, öt bika is elérte. Ezek az értékek azt mutatják, hogy a fajta rendkívül „sűrű” felépítésű. Figyelemre méltó a közel 1600 g/nap súlygyarapodás és különösen a 5,46 kg/kg abrakhasznosítási együttható, amelyek a 7–13. hónapos kor közötti teljesítményt mutatják.

Az 5. táblázat a 13. hónapos élősúly, a marmagasság, a 7–13. hónapos kor között mért súlygyarapodás és az abrakhasznosítás korrelációs együtthatóit mutatja. Közepesen szoros korreláció figyelhető meg a marmagasság:súlygyarapodás (0,58) között és szoros az összefüggés az élősúly:marmagasság (0,78), illetve élősúly:súlygyarapodás (0,83) között.

4. táblázat:

A LINALUX tenyészbikák STV eredményei

	Élősúly kg(1)	Marmagasság cm(2)	Súlygyarapodás g/nap(3)	Abrakhasznosítás kg/kg(4)
n	21	21	21	12
\bar{x}	576,0	122,0	1594,0	5,46
sd	57,51	2,37	193,63	0,60
cv%	9,98	1,94	12,15	10,94
min.	424,0	117,0	1320,0	4,59
max.	671,0	125,0	1912,0	6,54

Results of the LINALUX bulls performance test
weight at 13 months(1), height at withers at 13 months(2), daily gain between 7–13 months(3), feed conversion ratio between 7–13 months(4)

5. táblázat

LINALUX tenyészbikák STV eredményeinek korrelációs együtthatói

	Marmagasság(2)	Súlygyarapodás(3)	Abrakhasznosítás(4)
Élősúly(1)	0,78	0,83	-0,12
Marmagasság(2)		0,58	0,12
Súlygyarapodás(3)			-0,35

Correlation coefficients of LINALUX bulls performance test results
as in Table 4.(1–4)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az elemzésből megállapítható, hogy a mai fehér-kék belga tenyészbika állomány testméreteit, küllemét, hízekonyságát, illetve abrakhasznosítását tekintve, figyelemre méltó paraméterekkel rendelkezik.

A 146 cm körüli átlagos marmagasság még növelhető, amelyre a jövőben annál is inkább célszerű lesz törekedni, mivel a húsmarha kvótákat hektárra vetített állatlétszámhoz kötik az EU-ban. Jobban ki lehet használni az adott kvótát nagyobb rámájú és súlyú állatok tenyésztésével, hiszen így egységnyi területre vetítve több marhahúst lehet előállítani.

A küllemi pontszámok igazolják a fajta kivételes izmoltságát. A magas láb-állás pontszámok ellentmondani látszanak a fehér-kék belgát ez irányban ért kritikáknak.

Szaporítóanyag megválasztásakor a dolgozatban számított átlagértékek megfelelő támpontul szolgálhatnak a szakembereknek, segítve az általuk kiválasztott tenyészbikák egyedi értékeinek besorolását.

IRODALOM

Balika S.(1977): A kék belga fajtával keresztezett húshasznú magyar tarka tehének ellésének lefolyása és az utódok hústermelésének alakulása. Taurina Híradó, 1.sz. melléklet

Boonen, (1991): Centre de Sélection Bovine, Rapport D'activité, Ciney

- Bölcsey K. – Sárdi J. – Bozó S.*(1995): A fehér-kék belga húsmarhafajta Magyarországon. Tournai Nemzetközi Napok, Toumai, Belgium (előadás)
- Bölcsey K. – Sárdi J. – Bozó S.*(1996a): Minőségi vágómarha előállítás fehér-kék belga fajtával. ÁTK Szaktanácsadási Füzetek, Hereceghalom, 17–24.p.
- Bölcsey K. – Sárdi J. – Bozó S.*(1996b): Kereskedelmi csúsigényeket kielégítő fehér-kék belga húsmarha hasznosítása, tenyésztése és felhasználása keresztezésekben. ÁTK Évkönyv, Herceghalom, 45.p.
- Bölcsey K. – Sárdi J. – Bozó S.*(1996c): Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 163–183.p.
- Hanset, R.*(1974): La sélection dans la race bovine Blanc-Bleu Belge. Objectifs et programme. Les Elevages Belges, 5. 14–15.p.; 6. 4–7.p.
- Hanset, R.*(1982): Production systems with double-musled Belgian Blue cattle. In: King J.W.B. – Menissier F.: Genetic origin of muscular hypertrophy and its use to improve beef production. Martinus Nijhoff, 588.p.
- Hanset, R.*(1986): L'indexation des taureaux Blanc-Bleu. Les Elevages Beiges, 12. 9.p.
- Hanset, R.*(1987): The Belgian Blue breed: performance characteristics and selection. In Winter Conference 1987. Cambridge Digest, 42. 30.p.
- Hanset, R.*(1988a): La fabrication du taureau d'I.A. de race Blanc-Bleu Belge. Les Elevages Beiges 11. 22.p.
- Hanset, R.*(1988b): At the heart of the Belgian Blue genetics. Belgian Blue Herdbook Newsletter, 12. 2–8.p.
- Hanset, R.*(1995): The Belgian Blue Linear Scoring Scheme, Belgian Blue Newsletter, 2. 13–20.p.
- Hanset, R.*(1996): Blanc-Bleu Belge, Casterman, Tournai
- Hanset, R.*(1996): Le Blanc-Bleu Belge face a la nouvelle donne économique, Les Elevages Beiges 3. 12–21.p.
- Hanset, R.*(1997): At the heart of the Belgian Blue genetics, 5th International Association of the BBI Annual Meeting, Canada
- Hanset, R. – Detal, G. – Michaux, C.*(1980): Normes de croissance (poids et taille) en race Blanc-Bleu Belge. Les Elevages Belges, 10. 5–9.p.
- Hanset, R. – Michaux C.*(1983): Le Performance-Test et le Progeny-Test viande en Station. Analyse statistique et génétique. In: Dix Années – Centre de Sélection Bovine de Ciney, 1973–1983.p.
- Hanset, R. – Michaux, C. – Detal, G.*(1988a): Une étude sur la croissance de taureaux I.A. de race Blanc Bleu Belge. Ann. Méd. Vét. 132. 577–591.p.
- Hanset, R. – Michaux, C. – Leroy, P. – Detal, G.*(1988b): The making of Belgian Blue A.I. sires IABBCB La Converserie, Belgium
- Hardy, P.*(1995): Selection de la race Blanc-Bleu Belge, Tournai, 1–5.p.
- Seutin, C.*(1994): Evolution génétique des taurillons de race Blanc-Bleu Belge a l'aide de performance test. Diss., Gembloux
- Szűcs E.*(1994): Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 2. 97–111.p.
- Tózsér J.*(1989): A kék-belga szarvasmarhafajta nemesítésének elvei, módszerei és eredményei. Vágóállat és Hústermelés, 19. 6. 23–27.p.
- Tózsér J.*(1993): A kék-belga szarvasmarhafajta nemesítésének elvei, módszerei és eredményei. TEMPUS-JEP 1465 program, Gembloux, Belgium, 1–37.p. (Kézirat)
- Tózsér J.*(1994): A Hús, 4. 2. 86–90.p.
- Wagenhoffer Zs.*(1997): Amit a fehér-kék belgáról tudni kell. Keszthelyi Akadémiai Alapítvány, 93.p.

Érkezett: 1997. október

Szerző címe: PANNON Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,

Author's address: Állattenyésztési Tanszék

PANNON University of Agricultural Sciences, Georgikon Faculty, Department of Animal Husbandry

H-8361 Keszthely, Deák F. u. 16.

ADATOK ÉS SZEMPONTOK A TEJELŐ SZARVASMARHA „MÁSODLAGOS” TULAJDONSÁGAINAK ÉRTÉKELÉSÉHEZ

1. Közlemény: A SZAPORODÁSI TELJESÍTMÉNY (SZEMLECIKK)

JÁNOSA ÁGNES

ÖSSZEFOGLALÁS

A fejlett állattenyésztéssel rendelkező országok nemzeti genetikai programjaikban már szerepeltetik a másodlagos tulajdonságokat. Emellett nemzetközi összefogással is fejlesztik a másodlagos tulajdonságok értékelési módszereit, valamint azok tenyésztési és szelekciós programokban történő felhasználásának újabb lehetőségeit. A másodlagos, vagy funkcionális tulajdonságok közé tartoznak a reprodukciós, a tögyegészségi és a küllemi tulajdonságok.

A hatékony tejtermelésnek biológiai, műszaki, ökonómiai egyensúlyon keil alapulnia. A másodlagos tulajdonságok közvetetten hatnak a termelésre, de elsődlegesen mutatják az állatok technológiai tűrőképességét, a harmóniát, vagy diszharmóniát az állati szervezet és a környezet között. Ezeket a tulajdonságokat a környezeti tényezők nagymértékben befolyásolják, öröklődhetőségük kicsi.

A reprodukciós jellemzők reprezentálják a szaporodási képességek alakulását mind a hímivarú, mind a nőivarú egyedek esetében, s kitűnő indikátorai a környezeti tényezőknek. Alapvető fontosságúak a nyereséges tejtermelés szempontjából. A kis öröklődhetőségi érték ellenére komoly erőfeszítéseket keil tenni e tulajdonságok genetikai úton történő fejlesztésére.

A szerző ezen közleményben a „másodlagos” tulajdonságok hazai és nemzetközi irodalmát tekintti át.

SUMMARY

Jánosa, Á. Ms.: DATA AND VIEWPOINTS FOR THE EVALUATION OF THE FUNCTIONAL TRAITS OF DAIRY CATTLE. 1. Paper: REPRODUCTION PERFORMANCE (A REVIEW)

The methods of improvement of Holstein-Friesian cattle used in countries with high levels of animal husbandry have been reviewed. It can be stated that the functional traits have already been included in their national animal improvement programs. Their evaluation methods and the possibility of their application in breeding and selection programmes are also developed in international co-operation and the functional traits include: reproductive, udder-health and type traits.

Effective milk production should be based on a balance between its biological, economical and technological aspects. Functional traits affect production directly but reflect the durability and the harmony and disharmony between the animal and its environment. These traits are largely influenced by environmental factors, therefore their heritability is low.

The reproduction traits represent the reproductive potential of both the males and females and they are excellent indicators of environmental factors. They are of basic importance in the aspect of economical effective milk production. In spite of their low heritability, a great emphasis should be placed on their improvement by genetics.

The author wishes to give an overview of the most competent national and international periodicals dealing with functional traits.

A másodlagos tulajdonságok

Az állattenyésztés célja a következő generációban termelő gazdasági állatok genetikai értékének növelése, azok termelési színvonalának hatékony emelése a jelenlegi generációhoz képest, figyelembe véve a várható jövőbeni közgazdasági körülményeket, társadalmi igényeket (Dohy, 1989; Strandberg és mtsai, 1996). A jelenleg szelektált hím- és nőivarú állományt használjuk a következő generáció szüleiként, és a fő problémát az a dilemma jelenti, hogy mely tulajdonságra, milyen mértékű szelekciót alkalmazzunk, figyelembe véve az optimális növekedési szinteket valamennyi értékmérő tulajdonság esetében, hogy a maximálisan lehetséges genetikai előrehaladást érjük el az egész állományra vonatkozóan (Brascamp, 1978). Az első lépés, a tenyész cél pontos meghatározása, annak eldöntése, hogy a magasabb genetikai középérték eléréséhez mely tulajdonságok javítása lenne célszerű (Harris, 1970; Dohy és mtsai, 1995).

Napjainkig, a legtöbb európai országban, főképpen a tejtermelési tulajdonságok javítására irányult a szelekció. Ennek okai: a tejtermelés kiemelkedő ökonómiai szerepe, a genetikai javítást lehetővé tevő, relative nagy variancia és öröklődhetőség, valamint a tejtermelési tulajdonságokkal összefüggő tenyésztési döntések viszonylag alacsony költségei (Bonaiti és mtsai, 1994; Schaeffer, 1994). Az Európai Unió szigorú tejátvételi szabályai, valamint a kvótarendszer, ma már nem teszik lehetővé a tenyésztők számára a bevétel gazdaságos növelését csupán a tejmenyiség növelésével. A tejtermelés ökonómiai hatékonyságának csökkenése előtérbe helyezte a termelés egyéb költségeinek (termékenyítő anyag, gyógyszer, tenyészállat utánpótlás) csökkentését is. Ezek az okok, valamint az egészséges állatokon alapuló termék előállítás egyre fokozódó politikai súlya, az úgynevezett másodlagos, vagy funkcionális tulajdonságok irányába terelték az állattenyésztők figyelmét (Bech-Andersen és mtsai, 1993; Sigurdsson és Banos, 1995).

A mind intenzívebbé váló szarvasmarha tenyésztés, valamint az ezzel egyidejűleg lezajló jövedelem csökkenés, ösztönzően hatott egy korszerű üzemi rendszer kialakulására, amely magába foglalja az okszerű takarmányozás helyi viszonyokhoz való alkalmazását, az állategészségügyi felügyeletet, a megelőzésre fektetve a hangsúlyt, s végül az állományok tőgyegészségi és szaporodásbiológiai ellenőrzését (Zijpp és Sybesma, 1989; Eclache, 1993).

A skandináv országokban új szemléletű tenyészérték becslési programot (Total Merit Index) kezdtek alkalmazni, amely egy komplex mutatóban összegzi a termelési, a küllemi, a szaporodásbiológiai, és a betegség-ellenállósági tulajdonságokat. Az egészségi tulajdonságokra alapozott szelekció 30–50%-kal csökkenti a tejtermelésben megnyilvánuló szelekciós előrehaladást (Malmberg, 1992; Eriksson és Solbu, 1993).

A nem közvetlen termelési, vagy funkcionális tulajdonságok négy fő kategóriába sorolhatók (Banos, 1996):

1. A reprodukcióval kapcsolatos szaporodásbiológiai jellemzők. A nőivar fertilitása összetett tulajdonság, beletartozik a vemhesség is, ami a tejtermelés és az életteljesítmény szempontjából döntő fontosságú (Kalm, 1993). A tehének

teljes reprodukciós életteljesítményét leginkább az ellések (borjak), számával lehet kifejezni.

Az egyes laktációkat jellemző teljesítményt, számos szerző (Törös, 1980; Philipsson, 1981; Gianola, 1982; Freeman, 1984; Thaller és Aumann, 1996) megállapítása szerint, három fő részre lehet osztani, amely az ellést, az ellés utáni időszakot, és az újra vemhesülést foglalja magába. Az elléssel kapcsolatos értékmérők, az ellés könnyű vagy nehéz volta, a borjú életképessége, a halvaellés, és az első termékenyítési életkor. Az ellés utáni időszakot jellemző mutatók: a magzatburok visszatartás gyakorisága, az ivarzás jeleinek az erőssége, a petefészkek ciszta, az anósztrusz, a nimfománia előfordulása. A termékenyülés során vizsgált tulajdonságok: a szervizperiódus, az üresen álló napok száma, a termékenyítési index, a visszaivarzók aránya és a termékenyítések száma.

2. A tőgyegészséggel kapcsolatos mutatók, a másodlagos tulajdonságok egy másik, rendkívül nagy jelentőségű csoportját alkotják. Legfontosabb értékmérők: a tej szomatikus sejt száma, ami jelzőértékű az állomány tőgyegészségi állapotát tekintve, valamint a tőgygyulladás előfordulásának gyakorisága (Katoana, 1988; Lin és mtsai, 1989; Lyons és mtsai, 1991; Philpot és Nickerson, 1991; Dekkers és mtsai, 1994). A tőgy küllemi tulajdonságai, alakja, morfológiája, alkalmazkodó képessége a fejési körülményekhez, a tejleadás sebessége, a perzisztencia, további adatokat nyújt a tőgy működéséről a termelés során (Hámori és mtsai, 1972; Somos, 1987; Rogers és Spencer, 1991; Rogers, 1993; Duda, 1996).

3. A lineáris küllemi tulajdonságok közül a láb- és lábvég alakulások tartoznak a harmadik csoportba (Shapiro és Swanson, 1991; Short és mtsai, 1991; Rogers, 1996).

4. A negyedik kategóriába, az egyéb küllemi tulajdonságok, mint pl. a temperamentum és a hasznos élettartam (Ducrocq és mtsai, 1988; Short és Lawlor, 1992; Strandberg és Sölkner, 1996) tartoznak.

A reprodukciós teljesítménnyel kapcsolatos funkcionális tulajdonságok

A tejtermelő ágazat nyereségessége szoros összefüggést mutat az állatok reprodukciós teljesítményével. A kedvező szaporodási képességek elősegítik a tejtermelés időegységre jutó gazdaságos növekedését, és alapvető követelményei a hatékony szelekciós munkának (Homan, 1995). Mivel a profit a tejhozamból származik, amire a szaporodóképesség nagymértékben hat, ezt a téhen teljes teljesítménye részének kell tekinteni (Berger és mtsai, 1981; Gianola, 1982; Jansen, 1986). Az utóbbi évtizedekben a holstein-fríz tehének által termelt tej-, tejsír- és tejfehérje-mennyiség nagymértékben növekedett a termelésre irányuló egyoldalú szelekció hatására. E tendencia mellett azonban csökkent a reprodukciós teljesítmény, amely a legnagyobb termelőképeségű állományokat érintette elsősorban (Dohy, 1985). Bratt (1992) vizsgálatai alapján szintén rámutat arra, hogy a nagyobb tejhozam elérését célzó nemesítés közvetve nagyobb arányú fertilitási problémák jelentkezését okozza. Megállapításai szerint kis mértékű, de szignifikáns, kedvezőtlen genetikai korreláció tapasztal-

ható a két tulajdonságcsoporthoz. Hasonló eredményeket kaptak *Rougoor és mtsai* (1997), akik 680 holstein állomány produkciós és reprodukciós tulajdonságait elemezték. Megállapították, hogy a nagy tejtermelés közvetlen, és negatív hatást gyakorol a szaporodási tulajdonságokra: nő a visszaivarzó tehenek, és a vemhesség eléréséhez szükséges termékenyítések száma.

Az utóbbi tíz évben, a tehenek növekvő mértékű selejtezésének (30%-ról 40%-ra) egyik fő oka, a nem kielégítő szaporodó képesség volt. 16–30% közötti a szaporodási elégtelenség miatt selejtezett tehenek aránya (*Eclache*, 1993). A szaporodási problémák következménye a csökkent élettartam (a tehenek átlag életkora 6 évről 4,5 évre csökkent az elmúlt húsz évben), valamint a állomány utánpótlási megnövekedett költségei is (*Kalm*, 1993). A fix kvóta és az alacsony tejárak miatt, a tenyésztők számára még fontosabb szemponttá vált az állatok reprodukciós teljesítményének növelése (*Banos*, 1996; *Thaller és Aumann*, 1996).

A nőivar fertilitása komplex tulajdonság, melynek komponenseit nem könnyű meghatározni, s néhány szigorúan vett felfogás szerint az embrió maga is része annak. Sok, úgynevezett köztes, vagy alárendelt tulajdonság alkotja, melyeket nehéz objektíven mérni (*Bratt*, 1992; *Bech-Andersen és mtsai*, 1993; *Wattiaux*, 1995). Ezek a köztes, vagy „sub” tulajdonságok finom egymásra hatása eredményezi az életképes embriót, és oka a sikeres szaporodásbiológiai állapotnak (*Majjala*, 1978; *Guba*, 1981; *Hansen és mtsai*, 1983a).

Sokszor nem megbízható az adatfelvétel a nőivar fertilitásáról, nehéz az adatokat objektíven értékelni, mert figyelembe kellene venni az összes faktort, ami befolyásolhatja azokat. A varianciára gyakorolt egyedi hatások közé tartozik a nőivarban a termelt tej-, tejsír-, tejfehérje hozam, a szervizperiódus, a laktációk száma, míg külső hatásként értékelhető a tenyészbika fertilitása, a tenyészet, a takarmányozás, a tartás és az emberi tényezők (inszeminátor) valamint a termékenyítési időpontja (*Janson*, 1980a,b; *Freeman*, 1986; *Hageman és mtsai*, 1991; *Biró*, 1992). Ugyanakkor a kifinomult genetikai elemzés módszereinek eredményessége, a széles adatbázist feldolgozó, nagy kapacitású komputer technika elterjedése lehetővé tette, hogy akár országok között is létrejöhessen az értékelések cseréje. A tapasztalatok megerősítik, hogy alacsony öröklődhetőségi értékek és a nagy fenotípusos variancia mellett is van lehetőség a tulajdonságok genetikai úton történő javítására (*Bozó és mtsai*, 1982a; *Dohy*, 1983; *Van Vleck*, 1993).

A tehenek reprodukciós teljesítményének javítása érdekében végzett vizsgálatokban a legtöbb szerző a "non return rate"-t, a termékenyítési indexet, és a két ellés közti időt használja. Ezen tulajdonságok adatgyűjtése viszonylag könnyű, megbízható, de a legnagyobb előny, hogy már az adott laktáció alatt információ áll rendelkezésre (*Allaire és Lin*, 1980; *Seykora és McDaniel*, 1983; *Badinga és mtsai*, 1985).

A szaporodási tulajdonságokat általánosságban tekintve, az irodalom által említett öröklődhetőségi értékek $h^2=0,2$ alatt vannak. Több, jelenlegi becslés értéke $h^2=0,2-0,05$ megegyezik a korábbi kutatások eredményeivel, (*Dunbar és Henderson*, 1953; *Majjala*, 1978). Izraeli vizsgálatok szerint, az elléstől az újrafogamzásig eltelt napok számának öröklődhetősége $h^2=0,1$ értékű, az első ellé-

si életkor esetében pedig a $h^2=0,2$ (Weller, 1989; Weller és Ron, 1992). Ezek az eredmények azonosak a kanadai becslésekkel (Raheja és mtsai, 1989). A kutatók megállapításai szerint a szelekció alkalmazása javítja a reprodukciós teljesítményt, és az additív genetikai varianciát elegendő értékelni a különböző genetikai programokban (Kennedy, 1984).

Az ivadékvizsgálatok eredményei igazolják az apaállatok tenyésztékbecslésének hatékonyságát a leányok termékenységre vonatkozóan: A tenyészték-becslés pontosságának növelése érdekében nagy számú utódra van szükség, legalább 50–80 leányutóddal rendelkező, ivadékvizsgálatba vont apaállat utódainak teljesítményét keil használni az értékeléshez. Azok a bikák, melyeknek nem kívánatos genetikai tulajdonságai vannak, általában már néhány utód teljesítménye alapján is, jól látható negatív irányú eitérést mutatnak a sikertelen termékenyítés tekintetében. E rontó hatású állatokat már 30–40 leányuk teljesítménye alapján azonosítani lehet. Egyes javaslatok szerint szükséges a szaporasági mutatók öröklődhetőségének időszakonkénti ellenőrzése, felülbírálata (Lyons és mtsai, 1991; Kalm, 1993; Van Vleck, 1993).

Mint azt több szerző is jelzi, a genetikai korrelációk trendje a reprodukciós tulajdonságok között pozitív, és ez szükségessé tette a kapcsolatok elemzését. A szervizperiódus genetikai korrelációja az első ellési életkorral és a vemhesség eléréséhez szükséges termékenyítések számával szoros, $r_{gen}=0,7$, illetve $r_{gen}=0,8$ értékű. A két ellés közti idő és a termékenyítések száma között a genetikai korreláció mértéke $r_{gen}=0,4$ volt (Kragelund és mtsai, 1979; Bozó és mtsai, 1982a; Seykora és McDaniel, 1983; Olds és mtsai, 1987). Ezek az értékek a legkorábban végzett vizsgálatok eredményeihez hasonlóak, melyek a tulajdonságok egyszerű analízisén alapultak (Legates, 1954; Foote, 1970).

Más szerzők arról számolnak be, hogy a genetikai korrelációk a szaporasági tulajdonságok között mérsékeltőbbek. Kisebb a genetikai korrelációk mértéke abban az esetben, ha azok a produkciós tulajdonságokkal együtt kerültek értékelésre az összetett tulajdonságok analízisekor. A komplex elemzések esetében az eredmények $r_{gen}=0,2-0,3$ közötti értékűek voltak (Allaire és Lin, 1980; Hansen és mtsai, 1983b).

Fontos vizsgálni, hogy a szaporasági értékmérők milyen kapcsolatban állnak más tulajdonságokkal. Számos szerző vizsgálta, hogy létezik-e ellentmondás a reprodukciós és a produkciós teljesítmény között. Egyes vizsgálatok szerint a két ellés közti idő és a tejtermelés között a genetikai korreláció mértéke pozitív $r_{gen}=0,4$ volt (Kragelund és mtsai, 1979; Badinga és mtsai, 1985). Hasonló eredményekről számoltak be Hoekstra és mtsai (1994), de értékelésük szerint a nagyobb tejjhozamot produkáló tehének fogamzó képessége elmarad (nő a tejtermelés, de nő a két ellés közti napok száma is!) kisebb szinten termelő társaikétól. Mások ellentmondó genetikai korrelációkat $r_{gen}=0,2-0,6$ ismertettek e két tulajdonság vonatkozásában, az eredmények szerint az értékek (Batra és McAllister, 1986; Freeman, 1986). Hansen és mtsai (1983b) a genetikai korrelációkat szintén pozitív, $r_{gen}=0,1$ értékűnek találták. Egyes, az Egyesült Államokban végzett elemzések viszont azt mutatták, hogy nincs ellentmondás a reprodukciós és a termelési teljesítmény között (Hageman és mtsai, 1991).

Skóciában *Pryce és mtsai* (1997) kerestek kapcsolatokat a produkciós és reprodukciós tulajdonságok között. Megállapításaik szerint, az alacsony örökölhetőségi értékek ellenére, a genetikai variancia mértéke elegendő a szaporasági tulajdonságok genetikai javítására, és javasolják ezen tulajdonságok bevonását a tenyésztési programokba. A tejtermelés és a szaporasági tulajdonságok között tapasztalt korrelációk alapján megállapították, hogy a tejtermelésre irányuló további szelekció növeli a fertilitási problémák számát. Javasolják, hogy a nagy tejtermelésű tehenek esetében később próbálkozzanak a tenyésztők a termékenyítéssel, illetve adjanak több alkalommal lehetőséget a fogamzásra.

Hazai vizsgálatok pozitív összefüggésekről számolnak be, így *Bozó* (1992) eredményei $r_{\text{gen}}=0,1-0,2$ korrelációs értékeket mutatnak a tejtermelés és a két ellés közti napok száma között. A korrelációs koeficiensek nagysága egyezik valamennyi laktációra vonatkozóan. Ez arra utal, hogy a két tulajdonság között bizonyos biológiai összefüggések vannak. Ez igazolja azt a feltevést, miszerint a szaporasággal kapcsolatos tulajdonságok genetikailag erősebben determináltak, mint azt a csekély örökölhetőségi értékek mutatják és ez indokolta teszi beépítésüket a szelekciós és tenyésztési programokba (*Dohy*, 1983; *Bozó*, 1992).

Korábban végzett saját vizsgálataink szerint, a tejtermelés és a két ellés közti napok száma közötti korrelációk $r_{\text{gen}}=0,3-0,4$ körül alakultak, több tenyészbika hazánkban, illetve az Egyesült Államokban mért ivadékvizsgálati eredményei alapján. A két ellés közti idő igen hosszú volt a vizsgált utódcsoporthoz képest. A korrelációk pozitív értéket mutattak, ami arra utal, hogy a nagyobb tejtermeléskor növekszik az újrafogamzásig eltelt idő (*Jánosa és Vági*, 1988).

Németországi elemzések szerint a két ellés közti napok száma a legfőbb költségbefolyásoló tényező, melynek ökonómiai súlya 2–3 DEM-re tehető naponta és tehenenként (*Thaller és Aumann*, 1996). Vizsgálták a visszaivarzók arányának alakulását a tenyészetekben és megállapították, hogy e mutató használata különösen indokolt akkor, ha több országból származó adatokat hasonlítunk össze, és kitűnően mutatja a nőivarú állományok szaporodásbiológiai állapotát. A tenyészérték eloszlása közel normális eloszlást mutat (*Simianer és mtsai*, 1991). Más szerzők vizsgálták, hogy van-e a különbség a tehenek és az üszök között, e tulajdonságot figyelembe véve. A kapott eredmények nem adtak egyértelmű választ erre a kérdésre (*Hansen és mtsai*, 1983c).

Az első ellési életkor örökölhetőségi értékei tág határok között mozognak a szakirodalomban (*Allaire és Lin*, 1980; *Lin és mtsai*, 1989). *Seykora és McDaniel* (1983) szerint ez az érték $h^2=0,5$ körüli, míg mások (*Badinga és mtsai*, 1985) kisebb $h^2=0,2-0,3$ értékeket találtak. Szoros összefüggés van az első ellési életkor és az üsző testtömege között. Mindkét mutatót figyelembe kell venni annak eldöntésekor, hogy mikor vesszük tenyésztésbe az állatokat (*Batra és McAllister*, 1986). Szükséges az első ellési életkor és a laktációs termelés kölcsönhatásának vizsgálata is. A később termékenyített, érettebb üszök tejtermelése az első laktációban várhatóan nagyobb, ugyanakkor a felnevelési költség lényegesen nagyobb. *Horn* (1973) szerint az első ellési életkor emelke-

désének minden hónapjára 50 kg tejtermelés növekedés jut az első laktáció során, míg *Bozó* (1992) vizsgálatai szerint ez az érték 31 kg volt. Jelentősebb mértékű, 110–125 kg-os tejtermelés növekedésről számolt be *Jánosa és Vági* (1988).

A produkciós tulajdonságokkal való kapcsolatot kanadai kutatók is vizsgálták. A tej- és tejszírttermelés, valamint az első ellési életkor korrelációs értékei $r_{\text{gen}}=0,2-0,3$ között változtak (*Lee, 1976; Batra és McAllister, 1986*), míg *Homan* (1995) $r_{\text{gen}}=0,4$ mértékű összefüggést talált. *Berger és mtsai* (1981) szerint a genetikai korrelációk mértéke ennél kisebb, $r_{\text{gen}}=0,1-0,2$ közötti. A korrelációk általában pozitívak voltak, de az alacsony értékű eredmények között találtak negatív kapcsolatot is. Ezek alapján feltételezik, hogy az első ellési életkort főként a környezeti tényezők, a tartási, és atakarmányozási körülmények befolyásolják. Javasolják továbbá, hogy az ilyen irányú értékelésekben együtt szerepeljen az első ellési életkor az állatok testtömegével (*Berger és mtsai, 1981; Badinga és mtsai, 1985*).

A hazai vizsgálatok szerint nem igazolódott az első ellési életkor tejtermelésre gyakorolt nagymérvű hatása, a tulajdonságok között nem találtak egyértelmű összefüggést, az első ellési életkor csak az első laktációs tejtermelés nagyságára van kis mértékben hatással. A második, és a további laktációk termelési eredményei valamint az első ellési életkor között *Bozó* (1992) szerint nincs összefüggés. Az első ellési életkor nagymértékben függ a genotípustól, a növekedés és fejlődés jellegétől, valamint a környezeti tényezőktől. Mindemellett fontos megtalálni az első ellési életkor és a nagy laktációs tejtermelés optimumát (*Bozó és mtsai, 1982b,c; Jánosa és Vági, 1988*).

Bodó és mtsai (1978) egy holstein és egy magyartarka — jersey populációt hasonlítottak össze, melyek azonos körülmények között termeltek hosszú időn keresztül (7 év). A reprodukciós paraméterek szerepét vizsgálták a tehenek értékelésekor. Az átlagos laktációs termelést összehasonlítva, a holstein populáció 48%-os fölényt mutatott a tejmennyiség, 8%-os fölényt a tejszírttermelés vonatkozásában. A tejtermelés esetében a különbség a feiére csökkent, a tejszírttermelés esetében a keresztezett állomány kis mértékű fölénye volt megfigyelhető, ha az éves tejtermelési mutatókat vették figyelembe. Ezen a különbségek okai visszavezethetők arra, hogy a keresztezett állomány jobb szaporasági mutatókkal rendelkezett, ugyanis 65 nappal rövidebb két ellés közötti időtartam volt mérhető ebben az állományban. A szerzők szerint a laktációs termelés használata előnyösebb lehet a tenyésztési munka szempontjából, de nyereséges termelésben, mely elsődleges fontosságú a tejtermelő gazdaságok számára, ritkán használják az évenkénti termelést. Az eredmények azt mutatják, hogy a nagy termelésű populációk genetikai kapacitása elvész, ha nem tudjuk kifejezni az évenkénti produkciót.

A szaporasági tulajdonságok kapcsolatban állnak a testnagysággal, amit nagy genetikai variabilitás és kis öröklődhetőségi érték jellemez, $h^2=0,1-0,3$. (*Lee, 1976*). *Bozó* (1992) megállapításai szerint a tehen testtömegének növelése növeli a nehéz ellések számát, a borjú mortalitást, a két ellés közti idő hosszát, késlelteti az ivaréretet, s ezek együttes hatása kedvezőtlen szaporasági teljesítményhez vezethet.

A borjak születési súlya szoros összefüggést mutat az ellési nehézségekkel, a halvaellések számával, illetve a tehének esetében a későbbi újrvemhesülési képességgel. A magzat születési súlyának növekedésekor nő a nehézellések száma, az emelkedés exponenciális (*Philipsson*, 1996). Csak kevés ország foglalta bele a nehéz ellést a genetikai vizsgálatokba. Kanadában és az Egyesült Államokban tesztpárosításokkal vizsgálják a tenyészbikákat, amelyek közül a könnyű ellést örökítő vonalakat, egyedeket elsősorban az üszők termékenyítésére használják. A jövőben alkalmazandó becslési módszerekkel növelni lehet a genetikai paraméterek mérésének megbízhatóságát a nehézellések, és a halvaellések számának csökkentése érdekében (*Dekkers*, 1994).

A funkcionális tulajdonságok gyakorlati beillesztése a tejelő szarvasmarha tenyésztési, nemesítési eljárásaiba még mindig az egyik legnagyobb kihívást jelentik az állattenyésztők számára, s vizsgálatuk mind jobban előtérbe kerül. Ezt jól példázza az INTERBULL, 1996-ban, Belgiumban tartott nemzetközi konferenciája, melyet kizárólag e témakörnek szenteltek (*Anonim*, 1996).

IRODALOM

- Allaire, F.R. – Lin, C.R.*(1980): J. Dairy Sci., 63. 171–179.p.
- Anonim*(1996): Genetic Improvement of Funkcional Traits in Cattle. Interbull Proc., Belgium. Ed.: Int. Bull. Evaluation Service Dep. Anim. Breed. Gen. Slu, S-750. Uppsala
- Badinga, L. – Collier, R.J. – Wilcox, C.J. – Thatcher, W.W.*(1985): J. Dairy Sci., 68. 1828–1839.p.
- Banos, G.*(1996): Survey on genetic evaluation procedures for functional traits in cattle in various countries, Proc. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Gembloux, Belgium, 11–24.p.
- Batra, T.R. – McAllister, A.J.*(1986): Can. J. Anim. Sci., 64. 53–65.p.
- Bech-Andersen, B. – Steine, T. – Pedersen, G.A.*(1993): Economic consequences of including health and fertility traits in dairy cattle breeding. Proc. 44th Ann. Meeting of the EAAP, Aarhus, Denmark
- Berger, P.J. – Shanks, R.D. – Freeman, A.E. – Laben, R.C.*(1981): J. Dairy Sci., 64. 114–121.p.
- Biró, I.* (szerk.)(1992): A holstein-fríz tenyésztési programja. Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete, No. 2.
- Bodó, I. – Dohy, J. – Dunay, A. – Jávorka, I.* (1978): Importance of parameters of reproduction in dairy cow evaluation on the basis of Hungarian experiments. 29th Ann. Meeting of the EAAP, Stockholm, Sweden
- Bonaiti, B. – Boichard, D. – Barbat, A. – Mattalia, S.*(1994): Three methods to validate the estimation of genetic trend in dairy cattle, Proc. Interbull Ann. Meeting, Ottawa, Canada, Interbull Bull. No.10, Uppsala, Sweden
- Bozó, S.*(1992): A tenyész cél meghatározását és a szelekció eredményességét elősegítő tényezők a tejelő szarvasmarha tenyésztésében. Kandidátusi értekezés, Herceghalom, 65.p.
- Bozó, S. – Dunay, A. – Rada, K.*(1982b): Különböző tejtermelő genotípusok fontosabb érték-mérő tulajdonságai és azok összefüggései. II. Egymást követő laktációk nagysága és azok összefüggései, ÁTK Közlemények, Gödöllő, 93–98.p.
- Bozó, S. – Dunay, A. – Rada, K.*(1982c): Különböző tejtermelő genotípusok fontosabb érték-mérő tulajdonságai és azok összefüggései. III. Genotípusos korrelációk, ÁTK Közlemények, Gödöllő, 99–103.p.
- Bozó, S. – Dunay, A. – Rada, K. – Deák, M.* (1982a): Állattenyésztés, 33. 6. 503–511.p.
- Brascamp, E.W.*(1978): Methods on economic optimization of animal breeding plans. Report B, Research Institute for Animal Husbandry "Schoonoord", Ziest, Netherland, 134.p.
- Bratt, G.*(1992): Experiences of breeding-evaluation for diseases and female fertility traits. Interbull Meeting, Neustift, Austria
- Dekkers, J.C.*(1994): J. Dairy Sci., 77. 3441–3453.p.

- Dekkers, J.C. – Mallard, B.A. – Leslie, K.E.* (1994): *J. Dairy Sci.*, 77. 616–618.p.
- Dohy, J.*(1983): A szelekció hatékonyságának növelése új tejelő szarvasmarha típusok kialakításában, MTA doktori értekezés, Budapest
- Dohy, J.*(1985): A tögygyulladás elleni védekezés genetikai lehetőségei. *Tudomány és Mezőgazdaság*, 24–27.p.
- Dohy, J.*(1989): Az állattenyésztés genetikai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 303 p.
- Dohy, J. – Jánosa, Á. – Vági, J. – Tavakkolian, J.S.*(1995): Evaluation of indices elaborated for the judgement of the secondary traits of dairy cattle populations, *Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Jubilee Scientific Publications, Gödöllő*, 183–196.p.
- Ducrocq, V. – Quaas, R.L. – Pollak, E.J.*(1988): *J. Dairy Sci.*, 71. 3071–3079.p.
- Duda, J.*(1996): New prospects in sire evaluation for milkability. *Proc. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Gembloux, Belgium*, 27–32.p.
- Dunbar, R.S. – Henderson, C.R.*(1953): *J. Dairy Sci.*, 36. 1063–1072.p.
- Eclache, D.*(1993): A szarvasmarha állományok tenyésztési és technikai - gazdasági kérdései. A franciaországi minta bemutatása. Előadás a Szarvasmarha szaporodási zavarai c. konferencián, Á.O.E., Budapest
- Eriksson, J.A. – Solbu, H.*(1993): Practical experience of breeding for health traits in Scandinavia, 44th Ann. Meeting of the EAAP. Aarhus, Denmark,
- Foote, R.H.*(1970): *J. Dairy Sci.*, 53. 936–945.p.
- Freeman A.E.*(1984): *J. Dairy Sci.*, 67. 449–458.p.
- Freeman, A.E.*(1986): Genetic control of reproduction and lactation of dairy cattle, *Proc. of 3rd World Congress of Applied Genetics*, 3–15.p.
- Gianola, D.*(1982): *J. Anim. Sci.*, 60. 1079–1096.p.
- Guba, S.*(1981): *Állattenyésztés*, 30. 5. 489–497.p.
- Hageman, W.H. – Shook, G.E. – Tyler, W.J.* (1991): *J. Dairy Sci.*, 74. 4366–4376.p.
- Hansen, L.B. – Freeman, A.E. – Berger, P.J.* (1983a): *J. Dairy Sci.*, 66. 281–293.p.
- Hansen, L.B. – Freeman, A.E. – Berger, P.J.* (1983b): *J. Dairy Sci.*, 66. 294–306.p.
- Hansen, L.B. – Freeman, A.E. – Berger, P.J.* (1983c): *J. Dairy Sci.*, 66. 307–314.p.
- Harris, D.L.*(1970): *J. Anim. Sci.*, 51. 860–865.p.
- Hámori, D. – Horváth, Gy. – Katona, F.*(1972): A tögygyulladás elleni védekezés egészségügyi, higiéniai és állattenyésztési szempontjai. Témadokumentáció, Agroiinform, Budapest
- Hoekstra, J. – Van Der Lught, A.W. – Van Der Werf, J.H. – Onweltjes, W.*(1994): *Livest. Prod. Sci.*, 40. 225–232.p.
- Homan, E.J.*(1995): *Lactation and Milking: The Babcock Institute for International Dairy Research and Development, Madison, Wisconsin, USA*, 94.p.
- Horn, A.*(1973): Szarvasmarhatenyésztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Jansen, J.*(1986): *Livest. Prod. Sci.*, 37. 337–349.p.
- Janson, L.*(1980a): *Acta Agric. Scand.*, 30. 109–120.p.
- Janson, L.*(1980b): *Acta Agric. Scand.*, 30. 427–448.p.
- Jánosa, Á. – Vági, J.*(1988): A Vaszari Hunyadi Mg. Tsz-ben használt holstein-friz tenyész-bikák különböző környezeti feltételek között megállapított tenyésztéskébecsési eredményeinek összehasonlító elemzése, Az állattenyésztés legújabb kutatási eredményei (1986–87.), Országos Tudományos Tanácskozás, Budapest
- Kalm, E.*(1993): Szarvasmarhák szaporodásbiológiai és tögyegészségügyi teljesítményének javítása tenyésztési módszerekkel, *Proc. A szarvasmarha szaporodási zavarai c. konf., Á.O.E., Budapest*, 5–13.p.
- Katona, F.*(1988): A tej szomatikus sejtszáma a tögy egészségi állapotának érzékeny jelzője. G.Á.V., Partnertájékoztató, 50–64.p.
- Kennedy, B.W.*(1984): *Can. J. Anim. Sci.*, 67. 207–218.p.
- Kragelund, M. – Hillel, J. – Kalay, D.*(1979): *J. Dairy Sci.*, 62. 468–474.p.
- Legates, J.E.*(1954): *J. Anim. Sci.*, 37. 81–92.p.
- Lee, A.J.*(1976): *J. Dairy Sci.*, 59. 1794–1802.p.
- Lin, H.K. – Oltenacu P.A. – Van Vleck, L.D. – Erb, H.N. – Smith, R.D.*(1989): *J. Dairy Sci.*, 72. 180–186.p.
- Lyons, D.T. – Freeman, A.E. – Kuck, A.L.* (1991): *J. Dairy Sci.*, 74. 1092–1100.p.
- Majjala, K.*(1978): Breeding for improved reproduction in cattle. *World Review Animal Prod.*, 65–72.p.
- Malmberg, G.*(1992): Breeding for healthier cows. *Proc. The 7th World Ayrshire Conf., Jönköping, Sweden*, 23–26.p.
- Olds, D. – Olson, K.E. – Goodwill, R.E.*(1987): *J. Dairy Sci.*, Supplement 1. 134.p.
- Philipsson, J.*(1981): *Livest. Prod. Sci.*, 32. 307–319.p.

- Philipsson, J.*(1996): Strategies to reduce problems in calving performance and stillbirths by selection and differential use of bulls, Proc. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Gembloux, Belgium, 65–72.p.
- Philpot, W.N. – Nickerson, S.C.*(1991): Mastitis: Counter Attack, Babson Bros. Co., Naperville, Illinois, USA, 148.p.
- Pryce, J.E. – Simm, G. – Veerkamp, R.F. – Thompson, R. – Hill, W.G.*(1997): Genetic and phenotypic estimates of common health disorders and fertility traits in Scottish Holstein Friesian dairy cattle. Proc. of the British Soc. of Anim. Sci. Ann. Meeting, Scarborough, UK., 24.p.
- Raheja, K.L. – Burnside, E.B. – Schaeffer, L.R.* (1989): J. Dairy Sci., 72. 2670–2682.p.
- Rogers, G.W.*(1993): J. Dairy Sci., 76. 664–670.p.
- Rogers, G.W.*(1996): Using type for improving health of the udder and feet and legs, Proc. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Gembloux, Belgium, 33–41.p.
- Rogers, G.W. – Spencer, S.B.*(1991): J. Dairy Sci., 74. 4189–4194.p.
- Rougoor, C.W. – Dijkhuizen, A.A. – Huirne, R.B. – Mandersloot, F. – Schukken, F.*(1997): Livest. Prod. Sci., 48. 235–244.p.
- Schaeffer, L.R.*(1994): J. Dairy Sci., 77. 2671–2678.p.
- Seykora, A.J. – McDaniel, B.T.*(1983): J. Dairy Sci., 66. 1486–1497.p.
- Shapiro, L.S. – Swanson, L.V.*(1991): J. Dairy Sci., 74. 2767–2773.p.
- Short, T.H. – Lawlor, T.J.*(1992): J. Dairy Sci., 75. 1987–1998.p.
- Short, T.H. – Lawlor, T.J. – Lee, K.L.*(1991): J. Dairy Sci., 74. 2020–2025.p.
- Sigurdsson, A. – Banos, G.*(1995): Estimation of genetic correlations between countries, Proc. INTERBULL Annual Meeting, Prague, Czech Republic, INTERBULL Bul. No. 11., Uppsala, Sweden
- Simianer, H. – Solbu, H. – Schaeffer, L.R.* (1991): J. Dairy Sci., 74. 4358–4365.p.
- Somos Z.*(1987): A tőgy morfológiai jellemzői és a masztitisz közötti kapcsolat. Szakmérnöki dolgozat, Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, 103.p.
- Strandberg, E. – Groen, A.F. – Sölkner, J.* (1996): "General Introduction." International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle. General Introduction, Proc. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Gembloux, Belgium, 5–10.p.
- Strandberg, E. – Sölkner, J.*(1996): Breeding for longevity and survival in dairy cattle, Proc. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle. Gembloux, Belgium, 111–119.p.
- Thaller, G. – Aumann, J.*(1996): Genetic evaluation of male and female fertility. Proc. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Gembloux, Belgium, 59–64.p.
- Törös, I.*(1980): Feladataink a nagytermelő állományok reprodukciós és állategészségügyi helyzetének javításában. Az állami gazdaságok szarvasmarha-tenyésztési tanácskozása. Á.G.O.K.-Agroinform, Budapest, 72–74.p.
- Van Vleck, L.D.*(1993): Selection index and introduction to mixed model methods. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA, 481.p.
- Wattiaux, M.A.*(1995): Reproduction and Genetic Selection, The Babcock Institute for International Dairy Research and Development, Madison, Wisconsin, USA, 162.p.
- Weller, J.I.*(1989): J. Dairy Sci., 72. 2644–2655.p.
- Weller, J.I. – Ron, M.*(1992): J. Dairy Sci., 75. 2541–2548.p.
- Zijpp, A.J. – Sybesma, W.*(1989): Improving Genetic Disease Resistance in Farm Animals, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherland, 188.p.

Érkezett:

1998. március

Szerző címe:

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, MTA Állatnemesítési Kutatócsoport

Author's address:

Research Group for Animal Breeding of the Hungarian,
Academy of Sciences, Gödöllő University of Agricultural Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

A SZARVASMARHA HASÍTOTT TESTEK SZÍNHÚS TARTALMÁNAK BECSLÉSE SZÁMÍTÓGÉPES RÉTEGVIZSGÁLATTAL ÉS ADIPOCYTA MORFOMETRIA ALKALMAZÁSÁVAL

HOLLÓ GABRIELLA — REPA IMRE — TÖZSÉR JÁNOS — SZÜCS ENDRE

ÖSSZEFOGLALÓ

A vizsgálatok célja, a számítógépes rétegvizsgálat és az ún. *adipocyta morfometria* eredményeinek felhasználásával, a hasított testben lévő színhús mennyiségének és arányának, regressziós egyenletek segítségével történő, becslése volt. Holstein-fríz növendék hizóbikák fartájékáról, a bőr alatti faggyúrétgből, a hizálás befejezésekor vettek mintákat ($n=31$), melyekben a zsírsejtek átmérőjét *Robelin és Agabriel* (1986), illetve *Tózsér és mtsai* (1996) módszere szerint határozták meg. Az állatokat átlagosan 609. napos korban és 527 kg-os súllyal vágták le. Szúrás és elvéreztetés után lemérték a fej és a négy lábvég súlyát. A jobboldali hasított feleket 24 órás hűtés után kicsontozták és az izom-, a csont-, illetve a zsírszöveteket elkülönítették egymástól. A 11–13. borda között, a rostélyosból mintát vettek, s a hármás bordarészben *Siemens Somatom Plus CT* készülékkel, spirál üzemmódban, meghatározták a szöveti összetételt és a szövetek térfogatát. Két külön vizsgálatban a következőket elemezték: (I) színhús mennyisége a hasított testben (y_1), zsírsejt átmérő (x_1), a fej súlya (x_2), a négy lábvég súlya (x_3), az izom (x_4), a csont (x_5), a faggyú térfogata a hármás bordarészben (x_6), a kötőszövet- (x_7) és a nedvességtartalom (x_8); (II) a színhús aránya (y_{11}), a zsírsejt átmérő (x_{11}), a fej aránya (x_{22}), a négy lábvég aránya (x_{33}), az izom- (x_{44}), a csont- (x_{55}), a zsír- (x_{66}), valamint a kötőszövetek (x_{77}) és a vízszűrő anyagok keresztmetszetének területe (x_{88}). Az összes paraméterre nézve kiszámították az alapstatisztikai adatokat, a változók közötti összefüggéseket páros korrelációs koefficienssekkel becsülték. A kiszámított középértékek és a szórások a felsorolás sorrendjében: 202,4±29,1 kg, 103,4±9,7 μ , 17,5±1,1 kg, 10,0±0,9 kg, 1870±220 cm³, 469±47 cm³, 100±45 cm³, 219±45 cm³, 98±20 cm³, 65,7±3,7%, 103,4±9,7 μ , 5,8±0,4%, 3,3 ±0,2%, 477±24 cm², 120±14 cm², 25±10 cm², 56±8 cm² és 25±4 cm². A függő változó becslését többváltozós regressziós elemzéssel kísérelték meg stepwise eljárás segítségével. A modellekben megőrzött független változók: (I) zsírsejt átmérő (x_1), fej súlya (x_2), az izom (x_4) és a csont térfogata a hármás bordarészben (x_6), illetve (II) zsírsejt átmérő (x_{11}) és a négy lábvég aránya (x_{33}). A meghatározottsági együtthatók sorrendben $R^2 = 0,81$ és $R^2 = 0,50$ ($P < 0,001$) voltak.

SUMMARY

Holló, G. Ms. – Repa, I. – Tózsér, J. – Szűcs, E.: ESTIMATION OF LEAN MEAT CONTENT OF BEEF CARCASSES BY COMPUTER TOMOGRAPHY AND ADIPOCYTE MORPHOMETRY

The aim of this study was to estimate the lean meat content of beef carcasses by results of computer tomography and adipocyte morphometry using stepwise multivariate regression analysis. Subcutaneous adipose tissue samples were taken from Holstein growing finishing bulls' rump ($n=31$) in the last phase of finishing. Diameters of adipose cells were determined as described by *Robelin and Agabriel* (1986) and *Tózsér et al.* (1996). The animals were slaughtered at 609 days of age, weighing 527 kg on average. After killing and bleeding, the weight of the head and four feet were recorded. After being chilled for 24 hr's, right half carcasses were dissected and tissues of muscle, bone and fat were separated. Rib samples were taken from LD between the 11th and 13th ribs, and volume as well as area of tissues were determined in 10 mm sections by Siemens Somatom Plus CT equipment in spiral mode. In two separate studies, variables recorded were as follows: (I) lean meat yield (y_1), adipocyte diameter (x_1), weight of the head (x_2), four feet weight (x_3), volume of muscles (x_4), bone (x_5), fat (x_6), connective tissue (x_7) and water (x_8); (II) lean meat percentage (y_{11}), adipocyte diameter (x_{11}), percentage of head (x_{22}), percentage of four feet (x_{33}), total area of muscles (x_{44}), bone (x_{55}), fat (x_{66}), connective tissue (x_{77}) and water (x_{88}). Basic statistics were cal-

muscles (x_{44}), bone (x_{55}), fat (x_{66}), connective tissue (x_{77}) and water (x_{88}). Basic statistics were calculated for each trait and bivariate correlation coefficients were estimated in both studies. Mean values and standard deviations were 202.4 ± 29.1 kg, 103.4 ± 9.7 μ , 17.5 ± 1.1 kg, 10.0 ± 0.9 kg, 1870 ± 220 cm³, 469 ± 47 cm³, 100 ± 45 cm³, 219 ± 45 cm³, 98 ± 20 cm³, $65.7 \pm 3.7\%$, 103.4 ± 9.7 μ , $5.8 \pm 0.4\%$, $3.3 \pm 0.2\%$, 477 ± 24 cm², 120 ± 14 cm², 25 ± 10 cm², 56 ± 8 cm² and 25 ± 4 cm², respectively. For the estimation of dependent variables, stepwise multivariate regression analysis was done. Independent variables remaining in the models were: (I) adipocyte diameter (x_1), weight of head (x_2), volume of muscles (x_4) and bone (x_5) in rib samples, and (II) adipocyte diameter (x_{11}) and four feet percentage (x_{33}). Coefficients of determinations were $R^2 = 0.81$ and $R^2 = 0.50$ ($P < 0.001$), respectively.

BEVEZETÉS

A vágóérték fogalma rendkívül komplex és sok összetevőtől, tényezőtől függ. Kállay és Kralovánszky (1975) szerint nem abszolút és időtálló, hanem időről időre, a piac és az ár, valamint egyéb viszonyoknak megfelelően változik. A szakmai közvélemény szerint azonban a szarvasmarha vágóértékét döntően a hasított test értéke, annak mennyiségi és minőségi jellemzői határozzák meg. A mennyiségi jellemzők közül a vágási kitermelés, a hasított test súlya a legfontosabb, a hasított test minősége pedig lényegében a szöveti összetételtől, a hús, a csont és a faggyú arányától függ. A hasított féltesztek szöveti összetételének meghatározása, a szarvasmarha esetében is, vágóhídi próbavágással állapítható meg, ami munkaigényes és a vágási technológiába nehezen illeszthető be. Emiatt, a hústermelés céljából tenyésztett állatok esetében, régóta a kutatások középpontjában áll olyan módszerek kidolgozása, amelyek élő állapotban teszik lehetővé a testösszetétel, s ennek révén a vágóérték minél pontosabb meghatározását.

Napjainkban az élőállat bírálatoktól kezdve, a különböző elveken (ultrahang, elektromos vezetőképesség, infravörös reflexió, röntgensugár) működő műszeres technikai megoldásokig, a testösszetétel élő állapotban történő meghatározását célzó eljárásoknak széles köre ismert. Ezek közül a testösszetétel *in vivo* becslésében, megjelenése idején, forradalmi változást jelentett a komputeres röntgen tomográf, amelynek állattenyésztési célú felhasználása a 80-as évek elején kezdődött meg Norvégiában. Hazánkban a technikai lehetőséget Horn (1991) kezdeményezésére, a PATE Állattenyésztési Kar (Kapósvár) Diagnosztikai Központjában, 1991-ben, üzembe helyezett számítógépes röntgen tomográf teremtette meg az állattenyésztési kutatások számára. A külföldi és a hazai tapasztalatok (Pászthy és mtsai, 1991, Berényi és Bogner, 1993, Horn és mtsai, 1996, Romvári, 1996) alapján egyértelművé vált, hogy a számítógépes rétegvizsgálattal, élő állapotban, minden káros következmény nélkül, nagy pontossággal megállapítható a gazdasági állatok vágóértékét meghatározó testösszetétel.

Az eljárás technikailag minden olyan állatfajban (sertés, juh, nyúl, baromfi, stb.) felhasználható, amelyeken egyedi méreteiknél fogva a vizsgálat elvégezhető, ami kb. 150 kg-os éiósúlyhatárt jelent. A szarvasmarha esetében, a kifejlett állat méretei miatt, csak a fiatal borjak vizsgálatára alkalmas a számítógépes tomográfia. Az eljárásban rejülő előnyök miatt azonban a szarvasmarha

fajban is keresni kell a számítógépes rétegvizsgálat felhasználásának lehetőségeit.

A vágóérték becslése a vágott testből kivett minták alapján kézenfekvő lehetőségnek látszik. Számos vizsgálat (*Küchenmeister és mtsai, 1990; Bozó és mtsai, 1991; Robinson és mtsai, 1992*) utal arra, hogy bizonyos testrészek, többek között a rostélyos, szöveti összetétele jól reprezentálja a hasított féltettek hús, csont és faggyú mennyiségét, arányát. Régóta használják a vágott test izmoltságának becslésére a rostélyos keresztmetszet területének mérését (*Preston és Willis, 1982*). A hármás bordarész szöveti összetételéből (9–10–11. vagy 11–12–13. borda) ugyancsak következtetni lehet a vágott testben lévő hús, csont és faggyú mennyiségére. *Hankins és Howe (1946)* írták le először ezt az összefüggést, akik a hármás bordarész és a hasított testben lévő izom, faggyú és csont között a felsorolás sorrendjében $r=0,90$, $r=0,93$, $r=0,80$ értékű korrelációt állapítottak meg.

A színhústartalom regressziós egyenletekkel történő becslésére számos kísérlet történt már hazánkban és külföldön. Ezek eredményei alapján kitűnik, hogy genotípusonként eltérő pontossággal ugyan, de a hasított test szöveti összetétele jól becsülhető (*Szabó és Nagy, 1985*).

A féltettekben nyerhető színhús mennyiségét a benne levő csont és faggyú mennyisége befolyásolja. A csont arányára a négy lábvég arányából lehet következtetni, míg a faggyú mennyiségének jellemzésére a vesefaggyú használható (*Bozó és mtsai, 1995*).

Újabb módszer a faggyúsodás mértékének megállapítására a zsírszövetek átmérőjére, illetve a térfogatára alapozott becslés, az *adipocyta morfometria*. Az alapelv az, hogy a testbe beépített faggyú túlnyomó része a zsírszövetek térfogatának a *posztnatális* időszak alatti növekedéséből származik (*Robelin és Agabriel, 1986; Tózsér és mtsai, 1996*). Logikusnak tűnik tehát a faggyú mennyiségének becslésére a zsírszövetek méretének vizsgálata.

Kutatómunkánk során, a számítógépes rétegvizsgálat és az *adipocyta morfometria* alkalmazása során kapott adatokra alapozva, a hasított testben lévő színhús mennyiségének és arányának regressziós egyenletekkel történő becslését tűztük ki célul

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során a kísérleti állományt 31 holstein-fríz növendék bika képezte. Az állatokat mérsékelt intenzitással, lekotás nélkül, kis csoportban hizlaltuk. A takarmányozást kukoricaszilázsra alapoztuk, csekély mértékű abrak és réti széna kiegészítéssel. Közvetlenül a hizlalás befejezése előtt, a far tájéki bőr alatti faggyúból 1 g-os mintákat vettünk, és ezzel egy időben megmértük az állatok súlyát. A bőr alatti faggyúból vett mintákban a zsírszövetek átmérőjét és térfogatát a *Robelin és Agabriel (1986)*, valamint a *Tózsér és mtsai (1996)* által leírt módszer alapján határoztuk meg. A hizlalás befejeztével az állatokat levágtuk. Vágás és a hasított testek 24 órás hűtése után, a jobboldali feleket ki-

csontoztuk. A vágási és csontozási adatok mérésén túlmenően, a 11–13. hátcsigolya között, a jobb oldali hasított féltestből, kivágtuk az ún. hármás bordarészt és ennek a rostélyos szeletnek a röntgen tomográfias vizsgálatára került sor a PATE Állattenyésztési Karának a Diagnosztikai Központjában. A tomográfias képek feldolgozása és értékelése CTPC szoftver segítségével történt. A szövetféleségekre jellemző denzitásértékek alapján először meghatároztuk a különböző szövetek (izom, zsir, csont) és a víz területét, majd a háromdimenziós képkalkotás adta lehetőséget kihasználva, a szövetek térfogatát, és egymáshoz viszonyított arányát. A próbavágási eredményeket a megnevezett mérési eredményekhez viszonyítottuk, s használtuk fel a többletényezős regresszió analízishez, a színhústartalom és a színhúsmennyiség becsléséhez.

A regressziós számítás során, mindkét modellbe, nyolc-nyolc tulajdonságot építettünk be független változóként, amelyek a következők:

	I.		II.	
Függő változók	y_1	színhúsmennyiség	y_{11}	színhústartalom
Független változók	x_1	zsirsejtátmérő	x_{11}	zsirsejtátmérő
	x_2	fej súlya	x_{22}	fej súlya a hasított test százalékában
	x_3	négy lábvég súlya	x_{33}	négy lábvég súlya a hasított test %-ban
	x_4	izomszövet térfogata	x_{44}	izomszövet területe
	x_5	csontszövet térfogata	x_{55}	csontszövet területe
	x_6	zsirszövet térfogata	x_{66}	zsirszövet területe
	x_7	kötőszövet tartalom	x_{77}	kötőszövet területe
	x_8	víz tartalom	x_{88}	vízszertű anyagok területe

A feldolgozást SPSS statisztikai programcsomag szoftvereivel végeztük el.

EREDMÉNYEK

A kísérleti állomány átlagos életkora a hizlalás befejezését követő próbavágáskor 609. nap, átlagos testsúlya 527 kg volt. A többletényezős regresszió analízissel vizsgált tulajdonságok átlagértékeit és azok szórásértékeit, valamint legkisebb és a legnagyobb értékeket az 1. és a 2. táblázatban mutatjuk be.

A korrelációs együtthatók alakulásáról a 3. táblázat (színhústartalom) és a 4. táblázat (színhús százalék) adatai adnak áttekintést.

A 3. táblázat adataiból kitűnik, hogy a számított összefüggések, az izomszövet kivételével, érthető módon, negatív irányúak. Az izomszövet területe és a hasított féltesztek színhústartalma között $r=0,37$ ($P<0,05$) közepes erősségű pozitív összefüggés mutatkozott. A többi paraméter közül, legszorosabb az összefüggés a zsirsejtátmérővel $r=-0,57$ ($P<0,001$), de indokolt kiemelni, hogy a négy lábvég százalékos arányával és a CT vizsgálat alapján számított csontszövet területével azonos nagyságú a korrelációs együttható értéke ($r=-0,40$, $P<0,05$). A többi vágási és számítógépes rétegvizsgálat során megállapított tulajdonsággal, a hasított féltesztek színhús aránya, viszonylag laza összefüggést mutatott.

1. táblázat

A hasított testben lévő hús arányának (y_1) a becslése (n = 31)

Megnevezés(1)		\bar{x}	s	Minimum	Maximum
Színhús-tartalom, %(2)	y_1	65,7	3,7	57,7	70,9
Zsírsejt-átmérő, μ (3)	x_1	103,5	9,7	7,5	119,8
Fej aránya, %(4)	x_2	5,8	0,4	5,1	6,9
Négy lábvég aránya, %(5)	x_3	3,3	0,2	2,9	3,9
Izomszövet területe, cm^2 (6)	x_4	477,0	23,9	421,1	516,6
Csontszövet területe, cm^2 (7)	x_5	120,5	14,4	95,9	162,6
Zsírsejt területe, cm^2 (8)	x_6	25,1	9,9	10,3	53,7
Kötőszövet területe, cm^2 (9)	x_7	55,6	7,6	41,0	77,3
Vízszertű anyagok területe, cm^2 (10)	x_8	24,8	3,5	18,7	33,2

Estimation of lean meat percentage in beef carcass (y_1)
 item(1), lean meat percentage(2), adipocyte diameter(3), head percentage(4), four feet percentage(5), muscle area(6), bone area(7), fat area(8), connective tissue(9), moisture area(10)

2. táblázat

A hasított testben lévő hús mennyiségének (y_{11}) a becslése (n =31)

Megnevezés(1)		\bar{x}	s	Minimum	Maximum
Színhús súlya, kg(2)	y_{11}	202,4	29,1	140,0	244,9
Zsírsejt-átmérő, μ (3)	x_{11}	103,5	9,7	7,5	119,8
Fej súlya, kg(4)	x_{22}	17,5	1,1	15,3	19,4
Négy lábvég súlya, kg(5)	x_{33}	10,0	0,9	8,4	11,6
Izomszövet térfogata, cm^3 (6)	x_{44}	1870,0	219,7	1250,1	2202,9
Csontszövet térfogata, cm^3 (7)	x_{55}	468,8	46,9	372,3	543,5
Zsírsejt térfogata, cm^3 (8)	x_{66}	100,4	44,7	28,9	223,0
Kötőszövet térfogata, cm^3 (9)	x_{77}	219,1	45,0	137,5	328,6
Vízszertű anyagok térfogata, cm^3 (10)	x_{88}	97,7	20,3	59,0	144,4

Estimation of lean meat yield in beef carcass (y_{11})
 item(1), lean meat yield(2), adipocyte diameter(3), weight of head(4), four feet weight(5), volume of muscle(6), volume of bone(7), volume of fat(8), volume of connective tissue(9), volume of moisture(10)

Ezen túlmenően figyelemreméltó, hogy a rostélyos CT vizsgálatok megállaapított csontszövet területe pozitív irányú szoros kapcsolatot mutat a fej, illetve a négy lábvég százalékos arányával, melyeket fei szoktak használni a hasított test csonttartalmának becslésére.

A 4. táblázat a vágott test színhús mennyiségének kapcsolatát mutatja a vizsgált tulajdonságokkal. A színhústartalommal ellentétben, a színhús mennyisége, a zsírsejtátmérőt kivéve ($r=-0,26$, $P>0,05$), pozitív irányú, viszonylag szorosabb összefüggésben áll a vizsgált paraméterekkel, az értékek $r=0,05-0,86$ közötti tartományban mozogtak. A színhús tömege a fej, a négy lábvég tömegével és a CT vizsgálat paraméterei közül pedig a rostélyos szelet izomszövetének térfogatával volt legszorosabb kapcsolatban. Az összefüggések nagysága az előbbi sorrendben: $r=0,86$, $r=0,76$ és $r=0,73$ ($P<0,01$).

A többi tulajdonság esetében közepes összefüggéseket számítottunk. Ez alól csak a csontszövet térfogata kivétel, ami gyakorlatilag nem mutatott összefüggést ($r=0,05$) a vágott testben lévő hús mennyiségével.

3. táblázat

A vizsgált paraméterek korrelációs mátrixa (I. vizsgálat)

Megnevezés(1)		Változók(11)							
		x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈
Színhús-tartalom(2)	y ₁	-0,57	-0,29	-0,40	0,37	-0,40	-0,17	-0,25	-0,21
Zsirsejt-átmérő(3)	x ₁	—	-0,14	-0,97	-0,30	-0,03	0,14	0,25	0,21
Fej aránya(4)	x ₂		—	0,69	0,11	0,67	-0,51	-0,31	-0,30
Négy lábvég aránya(5)	x ₃			—	0,01	0,65	-0,39	-0,11	-0,11
Izomszövet területe(6)	x ₄				—	0,13	-0,46	-0,44	-0,43
Csontszövet területe(7)	x ₅					—	-0,46	-0,11	-0,09
Zsír szövet területe(8)	x ₆						—	0,68	0,65
Kötőszövet területe(9)	x ₇							—	0,90
Vízszerű anyagok területe(10)	x ₈								—

P<0,05 r = 0,35; P<0,01 r = 0,45; P<0,001 r = 0,55

Matrix of bivariate coefficients of correlation estimated (1st calculation)
as in Table 1.(1–10), variables(11)

4. táblázat

A vizsgált paraméterek korrelációs mátrixa (II. vizsgálat)

Megnevezés(1)		Változók(11)							
		x ₁₁	x ₂₂	x ₃₃	x ₄₄	x ₅₅	x ₆₆	x ₇₇	x ₈₈
Színhús tömege(2)	y ₁₁	-0,26	0,86	0,76	0,73	0,05	0,40	0,37	0,41
Zsirsejt-átmérő(3)	x ₁₁	—	-0,12	-0,06	0,16	0,41	0,17	0,32	0,28
Fej tömege(4)	x ₂₂		—	0,80	0,72	0,19	0,32	0,31	0,38
Négy lábvég tömege(5)	x ₃₃			—	0,74	0,40	0,39	0,48	0,53
Izomszövet térfogata(6)	x ₄₄				—	0,44	0,37	0,55	0,56
Csontszövet térfogata(7)	x ₅₅					—	0,08	0,42	0,45
Zsír szövet térfogata(8)	x ₆₆						—	0,79	0,77
Kötőszövet térfogata(9)	x ₇₇							—	0,95
Vízszerű anyagok térfogata(10)	x ₈₈								—

P<0,05 r = 0,35; P<0,01 r = 0,45; P<0,001 r = 0,55

Matrix of bivariate coefficients of correlation estimated (2nd calculation)
as in Table 2.(1–10), variables(11)

Az 5. táblázatban a hasított test színhúsarányának a többváltozós regresszió számítással történt elemzésének eredményeit mutatjuk be. Az adatokból kitűnik, hogy az összes független változót figyelembe véve a többszörös korrelációs koefficiens $r=0,79$ ($P<0,001$) értékű és a determinációs koefficiens nagyságából adódóan 49%-ban lehet meghatározni a színhústartalmat. A független változók számát lépésről lépésre csökkentve, a redukált regressziós egyenletben, a zsírsejtátmérő és a négy lábvég százalékos aránya, mint változó maradt. Ez esetben a többszörös korrelációs koefficiens értéke $r=0,73$, ($P<0,001$) a determinációs koefficiens pedig $R^2=0,50$ értékre módosult.

A 6. táblázatban a hasított testben lévő színhús mennyiség vonatkozásában mutatjuk be a többváltozós regresszió analízis eredményeit. Az adatok szerint a vizsgált független változók szorosabb kapcsolatban vannak a színhús mennyiségével, mint a hasított testek színhús százalékával ($R=0,93$), ($P<0,001$).

5. táblázat

A hasított test színhús arányának (függő változó y_1) becslése

Megnevezés (1)		Többváltozós regressziós egyenlet(15)	
		teljes(16)	redukált(17)
Regressziós állandó(11)	a_1	102,82	115,91
Független változók(12)			
zsírsejt-átmérő(3)	x_1	-0,20	-0,23
fej aránya(4)	x_2	-0,98	—
négy lábvég aránya(5)	x_3	-4,40	-8,05
izomszövet területe(6)	x_4	0,03	—
csontszövet területe(7)	x_5	-0,07	—
zsírszövet területe(8)	x_6	-0,03	—
kötőszövet területe(9)	x_7	-0,07	—
vízszerű anyagok területe(10)	x_8	0,09	—
Többszörös korrelációs együttható(13)	R	0,79	0,73
Determinációs koefficiens(14)	R^2	0,49	0,50
s	r_{sxy}	2,60	2,58

Estimation of lean meat percentage in beef carcass (dependent variable – y_1) by multivariate regression

as in Table 1.(1, 3–10), intercept(11), independent variables(12), multivariate coefficient correlation(13), coefficient of determination(14), multivariate regression equation(15), full(16), reduced(17)

6. táblázat

A hasított test színhús mennyiségének (függő változó y_{11}) becslése

Megnevezés (1)		Többváltozós regressziós egyenlet(15)	
		teljes(16)	redukált(17)
Regressziós állandó(11)	a_{11}	-30,85	-43,05
Független változók(12)			
zsírsejt-átmérő(3)	x_{11}	-0,62	-0,84
fej tömege(4)	x_{22}	11,76	13,61
négy lábvég tömege(5)	x_{33}	4,50	—
izomszövet térfogata(6)	x_{44}	0,05	0,04
csontszövet térfogata(7)	x_{55}	-0,11	0,10
zsírszövet térfogata(8)	x_{66}	0,07	—
kötőszövet térfogata(9)	x_{77}	0,03	—
vízszerű anyagok térfogata(10)	x_{88}	-0,03	—
Többszörös korrelációs együttható(13)	R	0,93	0,92
Determinációs koefficiens(14)	R^2	0,81	0,81
s	r_{sxy}	12,84	12,60

Estimation of lean meat yield in beef carcass (dependent variable – y_{11}) by multivariate regression

as in Table 1.(1, 3–10), as in Table 5.(11–17)

Ebből következően — amint azt a determinációs együttható értéke is mutatja — a függő változó független változók általi meghatározottsága is nagyobb. A független változók számának csökkentése négy változóra (zsírsejtátmérő, fejtömeg, izomszövet térfogata, csontszövet térfogata) érdemlegesen nem változtatta meg sem az összefüggés szorosságát, sem a színhús mennyiség meghatározottságát kifejező determinációs koefficiens értékét.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatunk eredményei alapján a következők állapíthatók meg:

— előzetes vizsgálataink igazolták azt, hogy a CT és az *adipocyta morfometria* eredményeinek felhasználásával olyan regressziós becslő egyenlet készíthető, amely a vágott testben lévő színhús mennyiségét megbízható módon jelzi előre.

— eredményeinket további vizsgálatokkal indokolt kiegészíteni.

IRODALOM

- Berényi E. – Bogner P.(1993): A computer tomográfiával nyert adatok és a húsminőség összefüggése. Kaposvári Állattenyésztési Tudományos Napok '93. 92–96.p.
- Bozó S.– Klosz T. – Sárdi J. – Rada K. – Timár L.(1995): Vágómarhák csontos húsának kereskedelmi bontás szerinti összetétele. ÁTK Herceghalom, 111.p.
- Bozó S. – Sárdi J. – Kollár N.(1991): Állattenyésztés és Takarmányozás, 40. 1. 35–48.p.
- Hankins-Howe (1946): In. Preston, T.R. – Willis, M.B.(1982): Intensive beef production. 2nd Ed. Pergamon Press, Oxford - New York - Toronto - Sydney - Paris - Frankfurt
- Horn P.(1991): Állattenyésztés és Takarmányozás, 40. 1. 61–68.p.
- Horn P.– Kövér Gy. – Pászthy Gy. – Berényi E. – Repa I.– Kovách G.(1996): Hungarian Agric. Res., 5. 3. 4–7.p.
- Kállay L. – Kralovánszky P.(1975): A tej és hústermelés biológiája. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest
- Küchenmeister, U. – Ladegast, H. – Ender, K. (1990): Fortschr.ber. Landw. Nahr.güterw., 28. 2.p.
- Pászthy Gy. – Lengyel A. – Horn P.(1991): Comparing breeds and fattening methods by computer tomography on live sheep. Proc. 42nd Ann. Meet. EAAP, Berlin, 255–266.p.
- Preston, T.R. – Willis, M.B.(1982): Intensive beef production. 2nd Ed. Pergamon Press, Oxford - New York - Toronto - Sydney - Paris - Frankfurt
- Robelin, J. – Agabriel, J.(1986): Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, INRA, 66. 37–41.p.
- Robinson, D.L. – McDonald, C.A. – Hammond, K. – Turner, J.W.(1992): J. Anim. Sci., 70. 1667–676.p.
- Romvári R.(1996): A komputeres tomográfia alkalmazásának lehetőségei a húsnyúl és a brojlercsirke testösszetételének és vágási kitermelésének in vivo becslésében. Doktori (Ph. D.) értekezés. Kaposvár
- Szabó F. – Nagy N.(1985): Állattenyésztés és Takarmányozás, 34. 6. 515–519.p.
- Tózsér J. – Agabriel J. – Hidas A. – Mézes M. – Török M. – Holló I. – Szűcs E. – Vadáné Kovács M. – Mihályfi I.(1996): A hús, 6. 4. 217–219.p.

Érkezett: 1998. március
 Szerzők címe: Holló G. – Tózsér J. – Szűcs E.: Gödöllői Agrártudományi Egyetem
 Authors' address: Gödöllő University of Agricultural Sciences
 H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.
 Repa I.: Pannon Agrártudományi Regyetem, Állattenyésztési Kar
 PANNON University of Agricultural Sciences, Faculty of Animal Husbandry
 H-7401 Kaposvár, Guba S. u. 6.

AZ ÖKOLÓGIAI EGYENSÚLY VALAMINT A SERTÉS FOSZFOR- ÉS NITROGÉNELLÁTÁSÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSEI

2. Közlemény: A FOSZFOR-ÉRTÉKESÜLÉSE SERTÉSEKBN ANYAGFORGALMI KÍSÉRLETEK ALAPJÁN¹

GUNDEL JÁNOS — REGIUSNÉ MÖCSÉNYI ÁGNES —
HERMÁN ISTVÁNNÉ — VOTISKY LÁSZLÓNÉ — VIGH LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

Az anyagforgalmi kísérletek három szakaszban, 40–80 kg élősúly közötti magyar nagyfehér x holland lapály fajtájú ártányokkal, 9 nap előetetés és 5 napos főszakasszal folytak. Az első „A” szakasz 7x3 kezelésében azonos volt a táplálóanyag- és eltérő a P-ellátás, a „B” szakasz 10x3 kezelésében eltérő fehérje- és azonos P, a „C” szakasz 10x3 kezeléseketben eltérő fehérje- és csökkentett P-ellátás volt, minden egyes kezelés fitázkiegészítéssel és anélkül folyt, 1,4:1-hez Ca:P arány mellett.

A nagyrészt kukoricadarából álló (75–85%) adagok etetésekor a P-ürülés mértéke 60%-ot ért el, ami fitázkiegészítéssel 20–28%-kal csökkent, a csak natív P-t tartalmazó és az MCP-vel kiegészített kezeléseketben egyaránt.

A táplálóanyagok emészthetősége a fitázkiegészítés hatására minden esetben javult — a nyersfehérje 2–5%, a nyerszsír 3–8%, a nyersrost 12–22% közötti értékekben.

Az anyagforgalmi kísérletek szerint a fitáz enzim a táplálóanyagok és a P-értékesülés javulását eredményezi, ezzel a szükséglet az ürülés és a környezetterhelés egyaránt csökken.

SUMMARY

Gundel J. – Regiusné Möcsényi Á. Ms. – Hermán I.-né Ms. – Votisky L.-né Ms. – Vigh L.: RELATIONSHIPS BETWEEN ECOLOGICAL BALANCE AND NITROGEN AND PHOSPHORUS SUPPLY OF PIGS. 2. Paper: MEASUREMENT OF P-UTILISATION IN METABOLIC EXPERIMENTS OF FATTENING PIGS

Metabolic experiments were carried out in three stages, with Hungarian Big White x Dutch Landrace castrated pigs of 40–80 kg liveweight and included a 9 day pre-feeding period and 5 days experimental feeding as the key period. In the first stage (stage "A") 7x3 treatments were included with an identical nutrient supply and a different P-supply. Stage "B" contained 10x3 treatments with a different P- and an identical protein supply. Finally in stage "C" 10x3 treatments were carried out with different protein- and reduced P-supplies. All of the treatments were completed with and without phytase supplementation, and the Ca/P ratio was 1,4 : 1 in each treatment.

P-excretion reached 60% after feeding food doses consisting mainly corn mill (75–85%). If phytase supplementation was applied, this excretion level decreased by 20–28% in both of the treatments using merely native P and MCP.

As the effect of phytase supplementation, digestibility of nutrients improved in all cases — this improvement was 2–5% in the case of crude protein, 3–8% in crude fat, and 12–22% in crude fibre, respectively.

On the basis of metabolic experiments, phytase enzyme results in improved utilisation of nutrients and P; and by this, demand, excretion and environmental pollution could be decreased.

¹ A kutatást az OTKA támogatta (016240)

BEVEZETÉS

A környezetterhelés fokozódásában a takarmány eredetű foszfornek vitathatatlanságú szerepe van. A talajban és a talajvízben nem kívánatos mértékben halmozódhat fel foszfor, aminek egyik oka, hogy az egygyomrú állatok, a natúr abrakfélékben lévő foszfornek, csak mintegy egyharmadát képesek értékesíteni, kétharmada emésztetlenül kiürül a szervezetből. Ez a kiürülő hányad az ún. fitin-P, amit pl. a sertés nem képes lebontani és hasznosítani.

A fitinsavhoz kötött P nagy hányada tehát emésztetlenül ürül ki a bélsárral, ami intenzív termelésű, nagy állatsűrűségű területeken P feldúsuláshoz vezet a talajban, túlzott mértékben terhelve ezzel a környezetet. Ez a tény több országban a szántóterület hektáronkénti P-terhelésének szabályozásához vezetett, megindítva ezzel azon széleskörű kutatások sorozatát, melyek végül is a takarmányadagok P-tartalmának lehetséges csökkentéséhez, illetve ezen keresztül a kisebb környezetterheléshez vezettek. Ez utóbbi csak úgy lehetséges, ha a takarmány natív P-tartalmának emészthetőségét növeljük, aminek egyik lehetősége a mikrobiálisan előállított fitin bontó enzim, a fitáz bekeverése a takarmányba.

Németországban *Isermann* (1990) végzett olyan felméréseket, hogy a műtrágyával és a takarmányból emésztetlenül a talajba került P-nak kb. 35%-a értékesül a növényi termelésben és kb. 65% az a mennyiség, amely feleslegben akkumulálódik, terhelve a talajt és a vizeket. Egy hizósertés, átlagosan 1,3 kg P-t ürít ki, a 25–105 kg élősúly közötti időszakban, míg a beépült P-mennyisége csak 0,45 kg (*Weiss*, 1992).

Ezt a nagy mennyiségben kiürülő P-t csökkenteni kell és lehet a fitáz enzim adagolásával. E közleménysorozat első részében, irodalmi adatok alapján, részletesen ismertettük a fitin, a fitáz, az emészthető P, stb.-vel kapcsolatos fogalmakat (*Gundel és mtsai*, 1998), ebben a közleményben pedig az anyagcsere kísérletek eredményeit értékelve adunk tájékoztatást a fitáz hatásáról.

A kísérletek célja a fitáznak a P- és más táplálóanyagok emészthetőségére gyakorolt hatásának vizsgálata, szabvány szerinti ill. az alatti P-ellátásnál, fitáz kiegészítéssel és anélkül, azonos szintű táplálóanyag ellátás, ill. eltérő fehérje és aminosav ellátás esetén.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az 1. táblázat a kísérletek elrendezését tartalmazza.

„A” kísérlet: Az azonos táplálóanyag tartalmú takarmánnyal és eltérő P-szintű, fitázos és fitáz nélküli anyagcsere kísérletek 7 kezelésben, kezelésenként 3 ismétlésben folytak (*Gundel és Babinszky*, 1988), 40–80 kg élősúlyú magyar nagyfehér x holland lapály fajtájú kocasüldökkel, 9 nap előtetéssel és 5 nap kísérleti főszakasszal, melyben a bélsár gyűjtése kvantitatíve folyt. A bélsár nyersfehérje és aminosav tartalmát a friss, a többi táplálóanyagot a szárított anyagból határoztuk meg. Az egyes kezeléseknél a Ca:P aránya egységesen 1,41:1-hez volt, a fitázkiegészítés pedig 500 FTU/kg.

1. táblázat

A kísérletek elrendezése

„A”		„B”		„C”	
Azonos táplálóanyag összetételű és eltérő P-kiegészítésű kezelések (1)		Eltérő fehérje és azonos P-kiegészítésű kezelések MCP kieg. 0,9%(2)		Eltérő fehérje és csökkentett P-kiegészítésű kezelések MCP kieg. 0,4%(3)	
1.	P=2,9 g/kg	1.	F=15,7 g/kg	1.	F=15,7 g/kg
1/F	P=2,9 g/kg+fitáz	1/F	F=15,7 g/kg+fitáz	1/F	F=15,7 g/kg+fitáz
2.	P=4,9 g/kg	2.	F=13,8 g/kg	2.	F=13,8 g/kg
2/F	P=4,9 g/kg+fitáz	2/F	F=13,8 g/kg+fitáz	2/F	F=13,8 g/kg+fitáz
3.	P=4,6 g/kg	3.	F=13,8 g/kg	3.	F=13,8 g/kg
3/F	P=4,6 g/kg+fitáz	3/F	F=13,8 g/kg+fitáz	3/F	F=13,8 g/kg+fitáz
6/F	P=3,8 g/kg+fitáz	4.	F=11,9 g/kg	4.	F=11,9 g/kg
		4/F	F=11,9 g/kg+fitáz	4/F	F=11,9 g/kg+fitáz
		5.	F=11,9 g/kg	5.	F=11,9 g/kg
		5/F	F=11,9 g/kg+fitáz	5/F	F=11,9 g/kg+fitáz

Scheme of the experiments

treatments with diets containing identical and different amount of P-supplementation(1), treatments with diets containing identical amount of P and different amount of protein supplementation(2), treatments with diets containing identical amount of protein supplementation and limited P supplementation(3)

A kísérletben a 2. táblázat szerint összeállított takarmányokat etettük.

2. táblázat

Az „A” kísérletben etetett takarmányok összetétele (%) és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	1.	2.	3.	6.
Kukorica(1)	80,0	80,0	80,0	80,0
Kukorica keményítő(2)	3,1	1,9	2,2	2,6
E.szója, 46%(3)	15,0	15,0	15,0	15,0
Tak. mész(4)	0,9	1,3	1,2	1,1
Tak. só(5)	0,4	0,4	0,4	0,4
Premix, 0,5%	0,5	0,5	0,5	0,5
MCP	—	0,9	0,7	0,4
Nyersfehérje(6)	138,0	138,0	138,0	138,0
Nyersrost(7)	26,0	26,0	26,0	26,0
Nyerszsír(8)	35,0	35,0	35,0	35,0
DEs, MJ/kg	14,6	14,4	14,4	14,5
MEs, MJ/kg	14,2	14,1	14,1	14,1
LYS	6,0	6,0	6,0	6,0
M+C	5,0	5,0	5,0	5,0
Ca	4,1	6,9	6,4	5,5
P	2,9	4,9	4,6	3,8

Composition (%) and nutrient content (g/kg) of diets fed in experiments „A”

corn(1), corn starch(2), soybean, 46%(3), lime(4), NaCl(5), crude protein(6), crude fibre(7), crude fat(8)

Az 1. kezelésben csak a takarmányban levő P-hoz jutottak az állatok amelynek az értékesíthető hányada az adagban levő kukorica (80%) nagy fitinfoszfor tartalma következtében csak mintegy 30%-os (Jongbloed, 1987;

Hoppe, 1992). A 2. kezelésben az adag P-tartalma, MCP kiegészítéssel, a szabvány szerinti 4,9 g/kg volt.

A 3. kezelésben a szabványhoz képest mintegy 20%-kal csökkentettük a kiegészítés mértékét, így az adagban 4,6 g/kg P volt, amit a 6. kezelésben tovább csökkentettünk, a szabvány szinthez képest. Az adagban 3,8 g/kg volt az összes P mennyisége, ami 24%-kal marad el a szabványtól. Az 1-2-3. takarmányt fitázzal és fitáz nélkül, a 6. takarmányt csak fitázzal kiegészítve etettük.

„B” kísérlet: a módszer megegyezett az „A” kísérletben alkalmazottal, az etetett takarmányadag összetételét a 3. táblázat tartalmazza. Mind az öt kezelést (n=5x2x3) fitázzal és anélkül is etettük.

Az 1. kezelés 15,2% nyersfehérjét és 0,72% lizint tartalmaz, a 2. kezelésben 13%-kal kevesebb a fehérje, a 3-asban 10%-kal, a 4.-ben 24%-kal és az 5.-ben 21%-kal. A lizin sorrendben 15%, 1,4%, 26%-kal kevesebb az egyes kezeléshez viszonyítva, az ötödik kezelésben viszont 10%-kal meghaladja az 1. kezelését.

3. táblázat

A „B” kísérletben etetett takarmányok összetétele (%) és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	1.	2.	3.	4.	5.
Kukorica(1)	75,0	80,0	80,0	85,0	85,0
Kukorica keményítő(2)	2,2	2,2	2,0	2,2	1,8
E. szója, 46%(3)	20,0	15,0	15,0	10,0	10,0
Tak. mész(4)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tak. só(5)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Premix, 0,5%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
MCP	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
L-lizin-HCl	—	—	0,16	—	0,32
Di-Metionin	—	—	0,02	—	0,04
Nyersfehérje(6)	151,6	130,2	136,5	116,0	120,0
Nyersrost(7)	34,0	35,0	33,0	30,0	32,0
Nyerszsír(8)	34,0	34,0	35,0	33,0	34,0
DEs, MJ/kg	14,4	14,6	14,5	14,7	14,7
MEs, MJ/kg	14,1	14,2	14,1	14,3	14,3
LYS	7,2	6,1	7,1	5,3	8,0
M+C	37,0	39,0	43,0	37,0	3,8
Ca	7,4	7,0	79,8	7,0	7,0
P	5,3	5,0	5,7	5,0	5,0

Composition (%) and nutrient content (g/kg) of diets fed in experiments „B” as in Table 2.(1–8)

Az adatok szerint az állatok P-ellátása a szabványnak megfelelő, az anorganikus P hányad 0,9%, ami 2 g-nak felel meg. A hiányzó szójafehérje kompenzálására a 3. kezelésben 0,16% lizin és 0,02 % metionin, az 5. kezelésben ennek kétszerese, 0,32% lizin és 0,04% metionin szerepelt az adagban.

„C” kísérlet: ugyancsak 5 kezelésben vizsgáltuk a szabvány szerintihez képest 20%-kal csökkentett P ellátás és eltérő fehérjeszint hatását a P és egyes táplálóanyagok emészthetőségére, fitázzal és anélkül.

A 4. táblázat az eltérő fehérjeszintű és a 65%-kal csökkentett anorganikus P-tartalmú adagok százalékos összetételét és táplálóanyagainak mennyiségét tartalmazza.

Az egyes kezelésekben etetett keverékek nyersfehérje- és lizintartalma azonos volt a „B” kísérleti sorozatával, a P-tartalom azonban a szabványhoz képest csökkentett mennyiségű volt (az MCP-kiegészítés egységesen 0,4%), azonos Ca és P-arány mellett.

4. táblázat

A „C” kísérletben etetett takarmányok összetétele (%) és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	1.	2.	3.	4.	5.
Kukorica(1)	75,0	80,0	80,0	85,0	85,0
Kukorica keményítő(2)	2,8	2,8	2,6	2,8	2,5
E. szója, 46%(3)	20,0	15,0	15,0	10,0	10,0
Tak. mész(4)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Tak. só(5)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Premix, 0,5%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
MCP	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
L-lizin-HCl	—	—	0,16	—	0,32
DL-metionin	—	—	0,02	—	0,04
Nyersfehérje(6)	150,0	140,0	134,0	113,0	124,0
Nyersrost(7)	36,0	43,0	35,0	30,0	33,0
Nyerszsír(8)	32,0	34,0	36,0	33,0	32,0
DEs, MJ/kg	14,3	14,5	14,6	14,7	14,7
MEs, MJ/kg	14,1	14,2	14,2	14,3	14,3
LYS	7,3	6,2	8,1	5,4	7,7
M+C	37,0	37,0	35,0	40,0	37,0
Ca	5,9	5,5	5,5	5,3	5,3
P	4,2	3,9	3,9	3,8	3,8

Composition (%) and nutrient content (g/kg) of diets in experiments „C” as in Table 2.(1–8)

EREDMÉNYEK

Az „A” jelű kísérletben az állatok takarmány és ezzel P-felvétele, az adagok P szintjétől függetlenül is változott, mégpedig az eltérő takarmányfelvétel következtében (5. táblázat). A csak natív P-hoz jutó állatok, a kontroll, fitáz kiegészítés nélküli szakaszban naponta 3,39 g P-t vettek fei, a fitázos szakaszban 2,98 g-ot. A második kezelésben, a szabvány szerinti P-ellátású állatok esetében, ugyancsak valamivel kevesebb volt a napi takarmány és ezzel a P-felvétel a fitáz kiegészítésű szakaszban, ami a harmadik kezelésben is megismétlődött.

Az adatok szerint a fitáz-kiegészítés hatására a foszforürülés mértéke csökkent, a felvett P-mennyiségtől függetlenül 9% és 21% közötti százalékpont arányban. A foszforértékesülésnek a fitázkiegészítés hatására bekövetkezett változását az 1. ábra is szemlélteti.

Az irodalmi megállapítások szerint a főleg kukoricából álló adagok P-tartalmának emészthetősége 30–40% körüli, amit eredményeink egyértelműen megerősítettek. Pallauf és mtsai (1992) kukorica + szója alaptakarmányra 30%-os emészthetőséget kaptak, ami fitáz kiegészítés hatására 50% fölé emelkedett. Jelen kísérletben, a 41%-os látszólagos P-értékesülés, a fitázkiegészítés hatására 50%-ra növekedett.

Az „A” kísérletsorozat eredményei

Kezelések(1)		1.	1.+fitáz	2.	2.+fitáz	3.	3.+fitáz	6.+fitáz
Felvett tak. sz. a., g/nap(2)	\bar{x}	1302	1148	1231	1193	1306	1300	1543
Felvett P, g/nap(3)	\bar{x}	3,39	2,98	6,03	5,85	6,01	5,98	5,86
Ürített bélsár sz. a., g/nap(4)	\bar{x}	156,2	111,8	160,0	107,1	164,3	158,5	153,4
Ürített P, g/nap(5)	\bar{x}	2,00	1,50	3,46	2,28	3,48	2,21	3,14
Felszívódott P, g/nap(6)	\bar{x}	1,38	1,48	2,58	3,57	2,54	3,78	2,72
Látsz. P-emészthetőség, %(7)	\bar{x}	41	50	44	61	42	63	47

The results of experiments „A”

treatments(1), dry matter intake, g/day(2), P intake, g/day(3), dry matter content of the excrement, g/day(4), excreted P, g/day(5), absorbed P, g/day(6), apparent digestibility of P, %(7)

1. ábra: Az eltérő P-tartalmú adagok látszólagos P-emészthetése fitázzal és anélkül

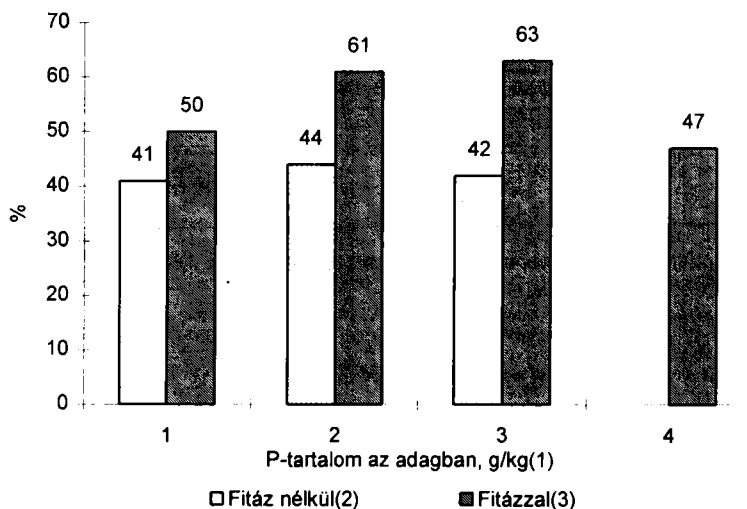


Fig. 1.: Apparent P-digestibility of diets containing different amount of P, with and without phytase (%)

P content, g/kg(1), without phytase(2), with phytase(3)

A 2. kezelésben, ahol a natív foszfort MCP-vel 4,9 g/kg-ra egészítettük ki, az emészthetőség 44%-os volt és ez a fitáz hatására 28%-kal, 61%-ra növekedett. 4,6 g/kg P-ellátás esetén az értékesülés közel azonosan alakult, míg a látszólagos emészthetőség, 3,8 g/kg P szinten, fitáz kiegészítése, az 1. kezelés eredményét érte el, ami 1,8 g/kg P hasznosulást jelent.

A 6. táblázat az eltérő P-tartalmú adagok táplálóanyagainak látszólagos emészthetőségét szemlélteti fitázzal és anélkül. A fitáz hatása minden esetben pozitív, azonban a legnagyobb javulás a nyersrost esetében következett be, ami a sertéstakarmányok kis rosttartalmát tekintve, csak kisebb jelentőségű.

6. táblázat

Az eltérő P-tartalmú adagok táplálóanyagainak emészthetősége (%)

	1.	1.+fitáz	2.	2.+fitáz	3.	3.+fitáz	6.+fitáz
Nyersfehérje(1)	87	88	86	90	85	87	89
Nyerszsír(2)	82	84	81	89	79	86	82
Nyersrost(3)	46	54	42	54	44	51	53
N ment.kiv.a.(4)	92	93	91	94	92	92	92
Szervesanyag(5)	89	90	88	93	89	90	91
LYS	88	89	91	92	88	89	84
BE	87	89	86	92	87	88	89

Digestibility of nutrients in diets containing different amount of P (experiment "A")
 crude protein(1), crude fat(2), crude fibre(3), N free extr. matter(4), organic matter(5), GE(6)

A továbbiakban az azonos P-szintű („B” kísérlet), de eltérő fehérje tartalmú és lizin kiegészítésű anyagforgalmi kísérletek eredményeit ismertetjük.

A 7. táblázatban az eltérő fehérje és lizin, és az azonos (szabvány szerinti) P-tartalmú kezelések P-forgalmának eredményeit foglaltuk össze. Tendenciáját tekintve az „A” kísérletsorozattal azonos a P-értékesülés, amennyiben a fitázkiegészítés hatására minden esetben javul a P értékesülése, a bélsárral kiürülő mennyiség csökken.

A 2. ábra a „B” kísérlet látszólagos P-emészthetőségét szemlélteti. A P-értékesülés a közel azonos P-ellátás ellenére kisebb-nagyobb ingadozást mutat az egyes kezelésekben, ami feltehetően az eltérő táplálóanyag-ellátással is összefüggésbe hozható. Összességében azonban a fitáz nélküli kezelések 10–15%-kal rosszabb P-értékesülést mutatnak.

Az „A” kísérlethez hasonlóan, a „B” kezelésekben is meghatároztuk a táplálóanyagok látszólagos emészthetőségét. Megállapítottuk, hogy a fitázkiegészítés minden kezelésben, a táplálóanyag-ellátástól szinte függetlenül, kismértékben növelte az emészthetőséget, ahogyan az a 8. táblázat adataiból kitűnik.

7. táblázat

A „B” kísérletsorozat eredményei

Kezelések(1)	1.	1.+F.	2.	2.+F.	3.	3.+F.	4.	4.+F.	5.	5.+F.
Felvett tak. sz.a., g/nap(2)	1031	1117	1030	1117	1034	1120	1318	1318	1322	1322
Felvett P, g/nap(3)	5,46	5,92	5,15	5,58	6,46	7,00	7,00	6,59	6,61	6,61
Üritett bélsár sz.a., g/nap(4)	122	134	123	130	124	122	140	133	138	143
Üritett P, g/nap(5)	3,67	3,09	3,48	3,14	3,37	2,84	4,07	3,57	3,48	3,26
Felszívódott P, g/nap(6)	1,79	2,83	1,67	2,44	3,09	4,16	2,52	3,02	3,13	3,35
Látsz. P-emészthetőség, %(7)	33	48	32	44	48	59	38	46	47	51

The results of experiment "B"
 as in Table 5.(1–7)

2. ábra: Az eltérő fehérje-, lizin- és azonos P-tartalmú adagok látszólagos P-emésztése fitázzal és anélkül

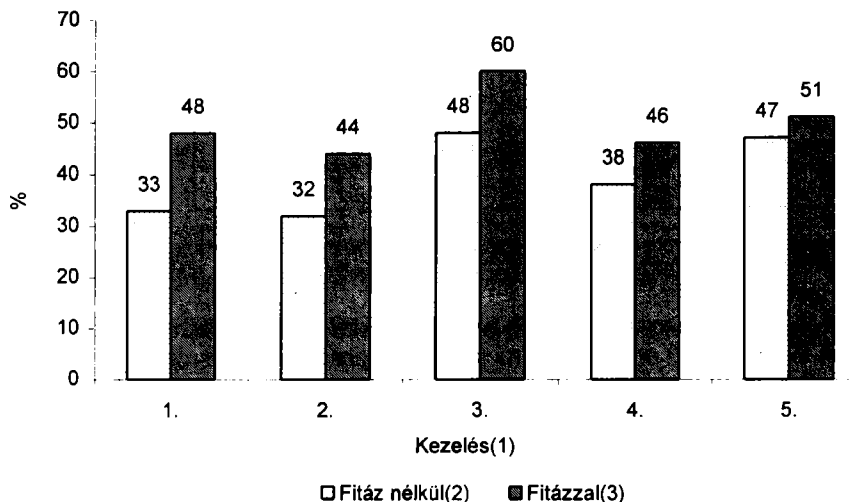


Fig. 2.: Apparent P digestibility of diets containing different amounts of protein, lysin and identical amount of P, with and without phytase (Experiment "B") treatments(1), with phytase(2), without phytase(3)

8. táblázat

Az azonos P-tartalmú adagok táplálóanyagainak emészthetősége (%)

	1.	1/F.	2.	2/F.	3.	3/F.	4.	4/F.	5/F.	5.
Száranyag(6)	88	88	88	88	88	89	89	89	89	90
Nyersfehérje(1)	86	86	84	86	86	86	84	87	84	85
Nyersrost(2)	67	66	67	72	60	64	73	75	74	73
Nyerszsír(3)	82	85	82	84	80	84	83	83	78	84
N ment. kiv. a.(4)	92	92	92	92	92	93	94	93	93	94
Szervesanyag(5)	90	90	89	90	90	91	91	91	91	91
LYS	89	88	86	86	89	88	84	82	91	90
BE(7)	89	88	89	89	89	90	89	89	89	90

Digestibility of nutrients in diets containing identical amount of P (experiment "B") as in Table 6.(1-5), dry matter(6), GE(7)

A kísérleti tematika szerinti harmadik, ún. „C” kísérletsorozatban, az eltérő fehérjetartalmú és csökkentett P-kiegészítésű kezelésekben vizsgáltuk a fitáz hatását.

A 9. táblázat az eltérő fehérje- és a szükséglethez képest csökkentett P-ellátású kezelések, P-forgalmának alakulását tartalmazza fitázkiegészítéssel és anélkül.

A „C” kísérlet eredményei

Kezelések(1)	1.	1.+F.	2.	2.+F.	3.	3.+F.	4.	4.+F.	5.	5.+F.
Felvett tak. sz.a., g/nap(2)	1480	1480	1479	1479	1488	1488	1739	1739	1733	1733
Felvett P,g/nap(3)	5,92	5,92	6,06	6,06	6,25	6,25	6,61	6,61	6,76	6,76
Ürített bélsár sz.a. g/nap(4)	163	165	156	147	179	163	176	177	171	178
Ürített P, g/nap(5)	4,03	3,42	3,74	3,46	3,69	3,13	4,54	4,20	3,84	3,42
Felszívódott P, g/nap(6)	1,89	2,51	2,33	2,60	2,56	3,12	2,07	2,41	2,92	3,34
Látsz. P-emészthetőség, %(7)	32	42	38	43	41	50	31	37	43	50

The results of experiment "C" as in Table 5.(1-7)

A „C” kísérletben, a közel azonos P-ellátás mellett a fitázkiegészítés, az első „A” és a második „B” sorozat eredményeit megerősítve, minden esetben növelte a P-felszívódását, amit a 3. ábra grafikusán is szemléltet.

3. ábra: Eltérő fehérje- és csökkentett P-tartalmú kezelések látszólagos P-emészthetősége fitázzal és anélkül

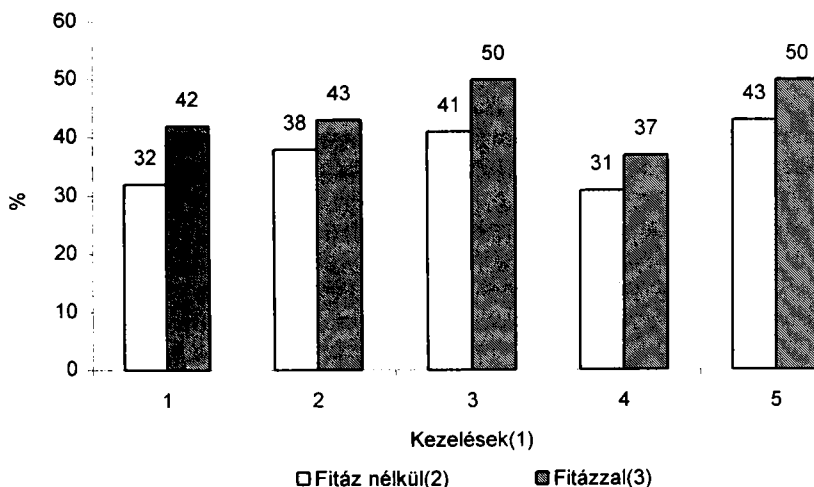


Fig. 3: Apparent P digestibility of diets containing different amount of protein and limited amount of P, with and without phytase as in Fig. 2.(1-3)

Az adatok szerint a fitáz nélküli kezelésekben a P-emészthetőség 31% és 41% közötti, míg a fitázos kezelésekben 37% és 50% közötti. A fitázkiegészítés hatása a legkevésbé a 4. kezelésben mutatkozik, ahol a nyersfehérje-tartalom

11,3%-os és a P 3,8%-ot ér el. Ugyanilyen P-ellátás mellett, az „A” sorozat 6. kezelésében 13,8%-os fehérjeteralommal, a fitázkiegészítés hatására, a P-értékesülés 47%-os volt, ami közel azonos a „C” sorozat 5. kezelésével, ahoi 12,4%-os volt a fehérjeteralom az adagban.

A 10. táblázat a „C” kísérlet sorozatban etetett adagok táplálóanyagainak látszólagos emészthetőségét tartalmazza. Az emésztési együtthatók, a két előző kísérlet sorozat eredményeihez hasonlóan, a fitázkiegészítés hatására, minden esetben kisebb-nagyobb mértékben növekedtek.

10. táblázat

Táplálóanyagok emészthetősége fitázzal és anélkül (%)

	1.	1/F.	2.	2/F.	3.	3/F.	4.	4/F.	5.	5/F.
Száranyag(6)	89	90	89	90	89	89	90	90	91	91
Nyersfehérje(1)	86	88	87	88	86	87	86	86	87	88
Nyersrost(2)	75	80	77	82	73	77	72	69	75	82
Nyerszsír(3)	78	81	78	81	79	82	82	80	82	79
N ment. kiv. a.(4)	93	93	93	93	92	92	93	93	94	94
Szervesanyag(5)	90	91	91	91	90	90	91	91	92	93
LYS	86	86	87	85	92	89	83	84	89	92
BE(7)	89	91	90	91	89	90	91	90	91	92

Digestibility of nutrients in diets with and without phytase (experiment "C") as in Table 8.(1-7)

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az emésztetlenül kiürülő és a környezetbe kerülő foszfor mennyiségének csökkentésére vonatkozó anyagforgalmi kísérleteink eredményei egyértelműen alátámasztják *Jongbloed* (1987, 1989), *Pallauf és mtsai* (1992), valamint *Hoppe* (1992), és mások megállapításait, amennyiben a fitázkiegészítés növeli a takarmányban levő, natív nagyrészt fitin kötésű foszfor értékesülését és ezzel akár 40%-kal is csökkentheti a P-kiürülés mértéke (*Iserman*, 1990).

Az „A” kísérlet sorozatban, ahoi az első kezelésben csak natív P-hoz jutottak az állatok (2,9 g/kg) fitáz nélkül 60%-os volt az ürülés. Ez annál is inkább reális, mivel az adag 80%-ban kukoricából állt és számos eredmény bizonyítja (*Schulz és Oslage*, 1972; *Hoppe*, 1992; *Müller*, 1995; és mások), hogy a kukorica saját natív fitáztartalma csekély.

A natív fitáz hatékonyságáról *Carter és mtsai* (1991) azt állapították meg, hogy búza- és kukoricatartalmú takarmánykeverékek etetésekor, a búza natív fitáz-tartalma nem befolyásolja, nem segíti elő a kukorica fitin P-értékesülését, vagyis a natív fitáz fajspecifikus tulajdonság, amit azonban *Jongbloed* (1991/92) eredményei cáfolni látszanak, mivel 40% búza hozzáadásakor, a kukorica+szója alapú keverék P-emészthetősége 29%-ról 49%-ra növekedett. Ez az ellentétes eredmény arra utal, hogy a növényi eredetű natív fitázok hatásának mechanizmusa még nem eléggé ismert, bár sok tényező hatása már tisztázott.

Ismert, hogy a fitázok hidrolizise döntően a gyomorban megy végbe (*Schulz és Oslage*, 1972) *Simons és mtsai* (1990) szerint közvetlenül a gyomoremésztés után a fitin foszfor 70%-ban hidrolizálódott.

Emellett a megállapítás mellett szólnak azok a tények, hogy a takarmány viszonylag hosszú ideig van a gyomorban, a gyomortartalom pH-értéke a fitáz hatékonyság optimumának (pH 2,5), közelében van, stb. A vékonybélben is van, illetve végbe mehet fitin lebomlás (Mroz és mtsai, 1992) ez az érték azonban rosszul becsülhető, az eddigi ismeretek alapján mindössze 6–8%-ot érhet el. A Ca pl. lehet aktiváló, de csökkentő hatású is. Például 7 g/kg feletti Ca adagok esetén 6,0 pH-n Ca-fitát képződik, amely kiürül, ugyanis ezzel a komplexszel szemben a fitáz enzim is hatástalan. Amikor az adagokat fitázzal egészítettük ki, a 60%-os P-ürülés közel 25%-kal csökkent.

A további kísérleti kezeléseinkben a natív P, kisebb-nagyobb mértékben, MCP-vel kiegészítésre került. Hoppe (1992) szerint a fitin P értékesülése kizárólag MCP kiegészítéssel is javulhat, ez azonban számos faktor függvénye, függ a Ca:P aránytól, a natív fitáz aktivitásától, amely pl. szárításkor hatástalanná válhat (Pointillart és mtsai, 1987; Lantzsich és mtsai, 1992), az emésztőrendszer pH-értékétől (Lantzsich, 1989), stb. Más szerzők szerint az anorganikus P-kiegészítés gátolja a natív fitáz hatékonyságát és ezzel az összes P-értékesülését a szervezetben (Jongbloed, 1987; Lantzsich, 1989). A kísérleteinkről szóló 1. közleményben (Gundei és mtsai, 1998) bemutatott izotópos eredményeink szerint, a fitáz kiegészítés hatására, az anorganikus P-ürítés mértéke növekedett, míg az összes P látszólagos emészthetősége javult, vagyis az összes P-ürülés csökkent.

Ahogy már a korábbiakban említésre került, a kukorica saját fitáz tartalma nagyon csekély és az összes P-tartalmának mintegy 70% fitinfoszfor, ezért a P-értékesülés, a kukorica alapanyagú takarmányadagokból, enzim kiegészítés nélkül, nagyon csekély. Ezeket a megállapításokat az anyagcsere forgalmi kísérletekben a második „B” kezeléssorozat eredményei egyértelműen alátámasztják, amikor MCP kiegészítéssel, fitáz nélkül, a P látszólagos emészthetősége csak alig haladja meg a 30%-ot.

Ezek az eredmények sem azt az irodalmi megállapítást, hogy az MCP javítja (Hoppe, 1992), sem azt, hogy gátolja a foszfor értékesülést (Jongbloed, 1987; Lantzsich, 1989) nem támasztják alá, de nem is cáfolják.

A fitáznak a P-értékesülésre gyakorolt pozitív hatását mindegyik kísérleti kezelés eredményei igazolják, a javulást mértéke 10–30%-os.

Cromwell és mtsai (1993) megállapították, hogy a fitáz és az egyidőben adott anorganikus P-kiegészítés hatására az eredeti csak natív, nagyarányban fitin P-tartalmú takarmányadagokból 25%-ról 57%-ra növekedett az értékesíthető P-hányad aránya és ezzel együtt javult az állatok súlygyarapodása és takarmányértékesítése is. Tapasztalataik szerint a 3,0 g/kg natív P-tartalmú adagok emészthető P-hányada 0,5 g, ami fitáz-kiegészítéssel 0,8 g-ra növelhető. Ez a mennyiség még biztosít elegendő P-t az állatoknak, ha azonban anorganikus P-ral és fitáz-kiegészítéssel, az emészthető P-tartalmat 2 g/kg-ra növeljük a súlygyarapodás és a csontszilárdság akár 27–40%-kal is növekedhet.

A fitáz enzim, a jobb P-értékesülés és az értéktelenül kiürülő és a környezetet terhelő hányad csökkentésén túl, hatékonyabbá teheti a sertéshizlalást (Weigand és Kirchgessner, 1987), mivel már a részleges P-hiány is étvágy-csökkenéssel járhat, ami a súlygyarapodás és a takarmányértékesülés romlását okozhatja. A megfelelő P-ellátás, amit a P-értékesülés növelésével érhetünk el,

nemcsak a környezetterhelést csökkentheti, hanem a hizlalás gazdaságosságát is növelheti. Fitáz-kiegészítéskor ugyanis nemcsak az állatok étvágya javult, hanem a takarmányértékesülés is. A fitáz hatása nemcsak a P-értékesülés javítására korlátozódik, hanem azon túlmenően, *Pallauf és mtsai* (1992) szerint, növeli a tápanyagok mellett a Mg-, a Fe-, a Cu-, a Mn- és a Zn-értékesülését is.

Eeckhout és mtsai (1995) is szoros összefüggést találtak a P-ellátás és takarmányértékesülés között. *Böntgen-Simonet* (1993) 30–105 kg között, 1 kg élősúly-gyapardához 3,9–4,0 g P retenciót tart szükségesnek, ami 6–10 g/nap P-felvételt tesz szükségessé, a súlygyapardástól függően.

Kísérleteink eredményei szerint, fitáz kiegészítéssel, a hizlalás átlagában, a P-szükséglet 3,6–4,2 g/kg közötti, ami megegyezik *Böntgen-Simonet* (1993), *Cromwell és mtsai* (1993) *Schulz és Berk* (1996) megállapításaival. Az anyagforgalmi kísérletek eredményei alapján végzett hizlalási kísérleteinkről a következő (3.) közleményünkben számolunk be.

IRODALOM

- Böntgen-Simonet, R.*(1993): Untersuchungen zur P-Verdaulichkeit und -Retention beim Mastschwein in Abhängigkeit von der P-Aufnahme. Diss., Tierärztliche Hochschule, Hannover
- Carter, S.C. – Burnell, T.W. – Cromwell, G.L. – Stahly, T.S.*(1991): J. Anim. Sci., 69. 1.
- Cromwell, G.L.*(1992): The Biological Availability of Phosphorus in Feedstuffs for Pigs. Pig News Info., 13. 2. 75N–78N
- Cromwell, G.L. – Stahly, T.S. – Coffey, R.D. – Monegue, H.J. – Randolph, J.H.*(1993): J. Anim. Sci., 71. 1831–1840.p.
- Eeckhout, W – DePappe, M. – Warnants, N. – Bekaert, H.*(1995): Anim. Feed Sci. Technol., 52. 29–40.p.
- Gundel J. – Babinszky L.*(1986): Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 73–80.p.
- Gundel J. – Regiusné Mécsényi Á. – Hermán I. né – Votisky L. né – Vigh L.*(1998): Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 5. 423–434.p.
- Hoppe, P.P.*(1992): Überblick über die biologischen Wirkungen und ökologische Bedeutung der Phytase beim Schwein. 4. Forum Tierernährung der BASF AG, Ludwigshafen/Rhein, 3–15.p.
- Iserman, K.*(1990): Die Stickstoff- und Phosphor- Erträge in die Oberflächengewässer der Bundesrepublik Deutschland durch verschiedene Wirtschaftsbereiche unter besonderer Berücksichtigung der Stickstoff- und Phosphor-Bilanz der Landwirtschaft und der Human-ernährung. In: Schriftenreihe der Akademie für Tiergesundheit, Band 1. 385–413.p.
- Jongbloed, A.W.*(1987): Phosphorus in the feeding of pigs; effect of diet on the absorption and retention of phosphorus by growing pigs. Doctoral Thesis, Wageningen Agricultural University (Rapport IVVO no. 1079, Lelystad) 343.p.
- Jongbloed, A.W.*(1989): Phytase can increase P-digestibility. Pigs-Misset. 21.p.
- Jongbloed, A.W.*(1991/92): Phytase in Schweinefutter. In: Themen zur Tierernährung, Deutsche Vilomix, 28–36.p.
- Lantzsich, H.J.*(1989): Einführung und Stand der Diskussion zur intestinalen Verfügbarkeit des Phosphors beim Schwein. In: Industrieverband Agrar e. V., Fachausschuss Futterphosphate. 53–77.p.
- Lantzsich, H.J. – Hillebrand, S. – Scheuermann, S.E. – Menke, K.H.*(1992): J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 67. 123–132.p.
- Lantzsich, H.J. – Wjst, S.*(1992): Wirkung mikrobieller Phytase "A. Niger" auf den P-, Ca-, Mg und Zn-Stoffwechsel jünger Schweine unter dem Einfluss steigender Ca-Gehalte im Futter, 46. Tagung der GEH, Göttingen
- Mroz, Z. – Jongbloed, A.W. – Kemme, P.A.*(1992): Intraduodenal infusion of microbial Phytase to evaluate its effect on the concentration and apparent digestibility of phosphorus posterior to the stomach of pigs. Report No. 356.2002 (IVVO-DLO), Lelystad
- Müller, A.*(1995): Zum Einsatz von Phytase in der Tierernährung. Lohmann Information, 4. 21–23.p.
- Pallauf, J. – Höhler, D. – Rimbach, G. – Neusser, H.*(1992): J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 67. 30–40.p.

- Pointillart, A. – Fourdin, A. – Delmas, A.*(1987): Journées Rech. Porcine en France. 19. 280–288.p.
- Schulz, E. – Berk, A.*(1996): Zur P-Versorgung von Schweinen unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von mikrobieller Phytase. Lohmann Information, 2. 17–24.p.
- Schulz, E. – Oslage, H.J.*(1972): Z. Tierphysiol., Tierernährg. Futtermittelkde., 30. 76–91.p.
- Simons, P.C.M. – Versteegh, H.A.J. – Jongbloed, A.W. – Kemme, P.A. – Slump, P. – Bos, K.D. – Wolters, M.G.E. – Beudeker, R.F. – Verschoor, G.J.*(1990): Br. J. Nutr., 64. 525.p.
- Weigand, E. – Kirchgessner, M.*(1987): Züchtungskunde, 59. 42–50.p.
- Weiss, J.*(1992): Schweine-Zucht und Schweine-Mast, 40. 8. 223–227.p.

Érkezett: 1998. március
Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom

KURT NEHRING EMLÉKÜLÉS ROSTOCK, 1998. MÁJUS 29-30.

Kurt Nehring professzor születése 100. évfordulójának emléküléseként 1998. május 29–30-án rendezték meg Rostockban (Németország) az „Energetikai takarmányértékelés, valamint a táplálóanyag- és energiaforgalom szabályozása a gazdasági haszonállatokban” immár második tudományos szimpóziumot. A rendezők a hazai előadók mellett holland, dán, skót, svájci, amerikai, kanadai és újjeländi szakembereket kértek fei kutatásaik részletesebb (30 perces) bemutatására. Négy szekcióban 17 előadáson kívül 54 poszter szerepelt. Magyarország két poszterelőadással (*Fekete S. – Hullár I. – Romvári R. – Andrásófszky E. – Szendrő Zs. – Bersényi A.*: Possibilities of determining the energy requirement of pregnant rabbits) képviseltette magát.

— „Kurt Nehring 1952-ben azért jött Dániába, hogy az energiaértékesüléssel kapcsolatban felmerült kis problémáját megbeszéljük” — emlékezett vissza barátjának első látogatására a kilencven éves *Grete Thorbek* professzor-asszony.

A „kis” probléma ma még megválaszolatlan kérdéseire többek közt a rostocki Oskar Kellner Kutatóintézetben keresik a választ. „Az energiaértékesülés – ma és a jövőben” című szekcióban *Beyer és mtsai* adtak összefoglalást a témáról.

Flachowsky és Kirchgessner ismertették az egyes állatfajokra vonatkozó németországi energiarendszereket. Ezek szerint tejelő tehenek részére a tejtermelő nettó energia (NE_i), míg a többi kérődző, a sertések és a baromfifélék részére a metabolizálható energia (ME), lovak részére az emészthető energia (DE) használatos. A Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1986–1998) megalakította azokat az egyenleteket, amelyekkel az egyes takarmányok energiatartalmát kiszámítható.

Hoffmann véleménye, hogy az energiaértékesülés nemzetközi szabványosításának az alapja a metabolizálható energiának kellene lennie (ME).

Van der Honing szerint napjaink energiaértékesülési rendszereinek gyenge pontjai az önkéntes takarmányfelvétel, az egyes takarmányok emészthetőséget módosító hatásának, az emésztés dinamikájának, az energiahasznosulás hatékonyságának és az eltérő létfenntartó szükségleteknek az előrejelzése. A jövőben a metodikák jobb összehangolása, több nemzetközi együttműködés szükséges.

Schenkel összefoglaló munkájából megtudhattuk, hogy a takarmányok energiatartalmát alapvetően állatkísérletekkel célszerű meghatározni. Ugyanakkor a táplálóanyagok *in vitro* emészthetősége és a különböző kémiai vizsgálatok fontos adatokkal szolgálhatnak a gyakorlat számára.

„A táplálóanyagok és az energia anyagcseréje a test egészében, a szervekben és a sejtekben” című szekcióban *Kristensen és mtsai* kiemelték a rövid szénláncú zsírsavak (acetátok, propionátok és butirátok) jelentőségét a kérődzők energiaellátásában. Javasolják az állat anyagcseréjének nyomon követéséhez a rövid szénláncú zsírsavak mennyiségének és milyenségének mérését a portális vérben.

Az energiaegyensúly szabályozásában új lehetőséget jelent az elhízásért felelős gén (ob) meghatározása, és ennek fehérjeterméke, a leptin. *Trayhurn* és *mtsai* kutatásaiból kiderül, hogy a leptint elsősorban a fehér zsírszövet termeli, de a barna zsírszövet és a méhlepény is jelentős forrása. A leptin élettani szerepe összetett, szerepe és működése a gazdasági haszonállatokban még nem tisztázott — eddig ugyanis csak emberben és ob egerekben írták le —, de eszköz lehet a test zsírtartalmának mesterséges befolyásolásában.

Reeds és *mtsai* szerint a nem esszenciális aminosavak közül, a glutaminsavé a kulcsszerep. Ez ugyanis az egyetlen aminosav, amelyet az emlős állatok ketonsavakból elő tudnak állítani, és ugyanakkor a többi nem esszenciális aminosav szintézisét, mint nitrogén-donor segíti.

„A környezet hatása a táplálépanyagok és az energia anyagcseréjére” című szekcióban *Wenk* sertésállományokban szerzett tapasztalatairól számolt be. Véleménye szerint a genetikai képességeken és a takarmányozáson túl, más környezeti tényezők (stressz, betegségek) is befolyásolják a sertések teljesítményét. Mindezek hatással vannak az étvágyra és így a takarmányfelvételre, továbbá a hasznosulására.

Tamminga és *Schrama* kérődzőkkel kapcsolatban kiemelik, hogy a szubklinikai fertőzések hatására az állatok teljesítménye csökken, a takarmányfelvétel és az emészthetőség módosulása nélkül.

„Az emésztőrendszer élettama, különös tekintettel a bélbaktériumok hatására” című szekcióban *Moughan* és *mtsai* előadásaikban megállapították, hogy az emésztés folyamata is nitrogén- és aminosav-vesztéssel jár. Az aminosav-áramlás mérésére több módszer ismert, Mindegyik módszerrel — korlátaik ellenére — jól mérhető az aminosavak termelődése, felszívódásuk, áramlásuk és kiválasztásuk.

Voigt és *mtsai* megállapítása szerint a szövetek és az emésztőrendszer közti N-körforgásban szereplő vegyületek (karbamid, fehérjék) szekrécióból, valamint a bél *epithei* sejteinek leválásából, valamint belső nitrogénforrásból származnak. Szabályozása a takarmányozástól és az élettani állapottól függ. aminek szerepe még nem tisztázott.

A konferencia előadásainak teljes szövege az Archiv für Tierernährung-ban megjelent (1998. 51. 2–3. 87–252.p.).

Bersényi András

TARTALOM, 1998. Vol. 47.

	No.	Old.
<i>Ágota Gabriella – Bárdos László – Migályné Lakner Hajnalka: A tojássárgájába történő β-karotin- és koleszterin-beépülés jeleje. Modellkísérlet japánfűrjél</i>	5.	447.
<i>Bodó Imre – Takács Erzsébet: A szarvasmarha vércsoport és hisztokompatibilitási antigén (BoLA) vizsgálata és alkalmazási lehetőségei a tenyésztésben</i>	5.	403.
<i>Bögre János – Dohy János – Magyary István: A környezeti hatások és a genetikai változások néhány kérdése az állattenyésztésben</i>	1.	23.
<i>Dániel Péter – Győri Zoltán – Szabó Péter – Kovács Béla – Prokisch József – Phillips Clive: A sertések ásványianyag ellátottságával összefüggő vizsgálatok. 1. Közlemény: Sertéstakarmányok ásványianyag-tartalma</i>	3.	277.
<i>Dublecz Károly – Vincze László – Kovács Gellért – Wágner László – Szűts Gábor – Meleg István: Endogén aminosav ürítés meghatározása baromfiban különböző módszerekkel</i>	1.	77.
<i>Fébel Hedvig – Fekete Sándor: A bendőben képződött mikrobiális eredetű fehérje mennyiségének befolyásolása. Irodalmi áttekintés</i>	5.	435.
<i>Fébel Hedvig: A bendőfermentáció befolyásolásának néhány lehetősége. Irodalmi áttekintés</i>	4.	361.
<i>Fésüs László – Zsolnai Attila – Anton István: Molekuláris genetikai markerek segítségével végzett szelekció háziállatokban. 3. Közlemény: A sertés stresszérzékenysége.</i>	2.	113.
<i>Gáspárdy András – Eszes Ferenc – Bodó Imre: Értékes őshonos juhajták a Dunamenti országokban (angolul)</i>	3.	203.
<i>Gáspárdy András – Szabára László – Sváb László – Bodó Imre: Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával</i>	6.	503.
<i>Gundel János – Hermán Istvánné – Regiusné Mócsényi Ágnes – Votisky Lászlóné – Vigh László – Szelényiné Galántai Marianna: A krómpikolinát etetés hatása a hizósertések teljesítményére</i>	4.	337.
<i>Gundel János – Regiusné Mócsényi Ágnes – Hermán Istvánné – Votisky Lászlóné – Huszár Szilvia – Vigh László: Az ökológiai egyensúly valamint a sertések foszfor és nitrogénellátásának összefüggései. 1. Közlemény: A foszforértékesülés alakulása a malacnevelésben a foszforforrástól és enzim alkalmazástól függően</i>	5.	423.
<i>Gundel János – Regiusné Mócsényi Ágnes – Hermán Istvánné – Votisky Lászlóné – Vigh László: Az ökológiai egyensúly valamint a sertés foszfor- és nitrogénellátásának összefüggései. 2. Közlemény: A foszfor-értékesülése sertésekben anyagforgalmi kísérletek alapján</i>	6.	553.
<i>Hodges John: Birka klónozás – Ember klónozás?</i>	2.	97.
<i>Holló Gabriella – Repa Imre – Tózsér János – Szűcs Endre: A szarvasmarha hasított testek színhústartalmának becslése számítógépes rétegvizsgálattal (CT) és az adipocyta morfometria alkalmazásával</i>	6.	543.
<i>Horn Péter – Schmidt János – Kovács Ferenc – Dohy János – Báltay Mihály – Manningér Sándor – Demeter János: Az állattenyésztés és takarmánygazdálkodás fejlesztési lehetőségei</i>	1.	1.
<i>Jánosa Ágnes: Adatok és szempontok a tejelő szarvasmarha „másodlagos” tulajdonságainak értékeléséhez. 1. Közlemény: A szaporodási teljesítmény. (Szemleciikk)</i>	6.	535.
<i>Khalil El-Shaht Sherif: Szőjadara helyettesítés napraforgódarával a baromfi takarmányozásában. (Kandidátusi értekezés)</i>	3.	287.
<i>Kósa Emma – Sever Bojan – Fekete Sándor: Új perorális antibiotikum-kombináció vizsgálata nagyüzemi brojlerpulyka nevelésében</i>	3.	267.
<i>Kovács Ferenc – Banczerowski Januszné – Zomborszkné Kovács Melinda – Fazekas Béla: Életminőség és a mikotoxinok egészségügyi vonatkozásai (1.)</i>	5.	385.
<i>Kovács Ferenc – Banczerowski Januszné – Zomborszkné Kovács Melinda – Fazekas Béla: Életminőség és a mikotoxinok egészségügyi vonatkozásai (2.)</i>	6.	483.
<i>Kovács Ferenc – Brydl Endre – Berta Erzsébet – Zomborszkné Kovács Melinda – Sas Barna – Tegzes Lászlóné – Sarudi Imre: A kadmium mozgása a talaj – növény – állat – ember biológiai láncban</i>	4.	315.

	No.	Old.
<i>Kovács Gellért – Schmidt János – Husvéth Ferenc – Dublecz Károly – Szabó László – Farkasné Zele Edit: A takarmány összetételének hatása a tojás koleszterintartalmára és zsírsavösszetételére</i>	3.	257.
<i>Kräusslich, Horst: A tejtermelés növelése különböző tenyésztési eljárások segítségével magyar, svájci és bajor szarvasmarha populációkban, és a szarvasmarha tenyésztés jövője (angolul)</i>	2.	105.
<i>Kukovics Sándor – Molnár András – Székelyhidi Tamás: A szaktanácsadás szervezése a magyar juh- és kecsketenyésztési iparban (angolul)</i>	5.	457.
<i>Ludányi István: A mézelő méh (Apis mellifera L.) Magyarországon használatos morfológiai bélyegei és a mézhozam közötti kapcsolat</i>	1.	39.
<i>Ludányi István: Mézelő méh (Apis mellifera L.) ökotípusok, fajták és hibridek termelésének összehasonlítása, a központi teljesítményvizsgálat lehetősége</i>	3.	231.
<i>Mahmoud Hassan Mahmoud Rabie: A takarmány l-karnitinkiegészítés hatásai brojlercsikén és tojótyúkon (Kandidátusi értekezés)</i>	4.	381.
<i>Marselek Sándor: A juhtartás népességmegtartó és tájvédelmi lehetőségei az észak-magyarországi régióban</i>	5.	465.
<i>Meleg István – Hom Péter: Ivari különbség az autosex, ezüstkakó (St^f) hústípusú galambok embrionális elhalásában</i>	2.	147.
<i>Mezőszentgyörgyi Dávid – Lengyel Attila – Andrassy Zoltánné: Merinó és suffolk juhok testösszetételének in vivo vizsgálata computer tomográffal</i>	4.	303.
<i>Nagy István – Veress László – Komlósi István – Horváth Vincéné: A két bárányozás közötti időt befolyásoló hatások</i>	3.	209.
<i>Póti Péter – Bedő Sándor – Mézes Miklós – Tózsér János: Tenyészkos-jelöltek termékenyítő képességének értékelése. 1. Közlemény</i>	3.	221.
<i>Rózsa László – Várhegyi Józsefné – Regiusné Mócsényi Ágnes – Fugli Károly: Az ólom-terhelés hatása néhány indikátor-szerv ásványianyag tartalmára juhokban. 2. Közlemény</i>	4.	375.
<i>Schmidt János – Várhegyi Józsefné – Várhegyi József – Cenkvari Éva: Javaslat a kerdőzök takarmányozásában bevezetendő új, hazai fehérjeértékelési rendszerre</i>	2.	165.
<i>Szabó József – Papp Zoltán – Kósa Emma – Fekete Sándor: Vemhességi és laktációs állapot hatása az emésztőenzimek aktivitására nyulakban (angolul)</i>	1.	71.
<i>Szelényiné Galántai Marianna – Zsolnainé Harczy Ildikó – Huszár Szilvia: Tritikále (Tewo) felhasználása hizosertés abrakkeverékekben. 1. Közlemény: Takarmánybúza helyettesítése tritikáleval</i>	1.	49.
<i>Szelényiné Galántai Marianna – Zsolnainé Harczy Ildikó – Huszár Szilvia: Tritikále (Tewo) felhasználása hizosertés abrakkeverékekben. 2. Közlemény: Kukorica helyettesítése tritikáleval</i>	3.	247.
<i>Taralik Krisztina: Összefüggés a tejmenyiség és -összetétel változása valamint a genetikai és a környezeti tényezők között</i>	2.	153.
<i>Tózsér János – Balika Sándor – Bedő Sándor – Farkas István – Mihályfi István – Hamza László – Gábrinié Tózsér Györgyi: Limousin tenyészbikajelöltek küllemi bírálati rendszerének értékelése üzemi körülmények között</i>	5.	413.
<i>Tózsér János – Balika Sándor – Bedő Sándor – Kovács Alfréd – Farkas István – Farkas László – Mihályfi István: Limousin tenyészbikajelöltek szelekciós indexeinek összehasonlítása</i>	4.	291.
<i>Tózsér János – Bedő Sándor – Balika Sándor – Kovács Alfréd – Farkas István – Farkas László: Javaslat a Limousin tehének szelekciós indexének módosítására</i>	3.	195.
<i>Tózsér János – Domokos Zoltán: Szükséges-e a Charolais tenyészbikajelöltek küllemi bírálati rendszerének módosítása? (Vitaindító)</i>	6.	515.
<i>Tózsér János – Domokos Zoltán – Mézes Miklós – Gerszi Kornél – Póti Péter – Nagy Anna: Charolais fajtájú választott bikaborjak típusának értékelése</i>	1.	31.
<i>Tózsér János – Mézes Miklós – Domokos Zoltán – Gerszi Kornél – Török Miklós – Póti Péter: Charolais tenyészbikajelöltek GnRH-teszt eredményeinek értékelése</i>	2.	139.
<i>Vadáné Kovács Mária: Kritikus pontok feltárása a nyersanyag minőségére érzékeny hústermékek gyártás-technológiájában (Ph.D. értekezés)</i>	4.	383.

	No.	Old.
Várhegyi József – Lányi Istvánná – Cenkvári Éva – Schmidt János – Várhegyi Józsefné: Adatok a takarmányok <i>in situ</i> fehérje lebonthatóságára és a potenciálisan sem emészthető fehérje mennyiségére a hazai takarmányokban	4.	351.
Várhegyi Józsefné – Schmidt János – Cenkvári Éva – Várhegyi József: A hazai új kérődző fehérjeértékelés összehasonlíthatósága a külföldi rendszerekkel.....	3.	239.
Vetési Margit – Mézes Miklós – Baskay Györgyi – Orosz Szilvia: Nem-keményítő-poliszacharidokban gazdag gabonafélék (árpa, zab) etethetősége baromfi fajokkal.....	1.	59.
Wagenhoffer Zsombor: Fehér-kék belga tenyészbikák belgiumi STV eredményeinek elemzése	6.	525.

A juhtenyésztési különszám*

Abayné Hamar Enikő – Marselek Sándor: A juhtakarmányozás gazdaságossága		
Arany Piroska: A juhtenyésztés oktatásának harmonizációja az Európai Unióban		
Bak János – Tóth László: A műszaki fejlesztés lehetőségei a juhászatban		
Bálint Tibor: Az állategészségügy Európai Unió harmonizációja		
Bedó Sándor: Az energiaforrás és a termelés kölcsönhatásai (Legelő, tömegtakarmány és abrak arányainak kérdései).....		
Békési Gyula: Piacszervezés és piacsabályozás korszerűsítése a juhágazatban.....		
Bőgréné Bodrogi Gabriella: A juhágazat korszerű tenyésztésszervezése és működtetési rendszere		
Buzás Gyula: A versenyképes juhászat kialakításának gazdasági kérdései.....		
Csizi István: Szudánifü hibridek szerepe a folyamatos zöldtakarmány ellátásban		
Daróczy Lajos: A juhágazat műszaki fejlesztésének gazdaságossági kérdései.....		
Demeter János: Az EU és Magyarország juhágazatának harmonizációja		
Dudás János: Korszerű új-zélandi juhtartási technológiák, eszközök és berendezések és azok adaptálhatósága a magyarországi gyakorlatban		
Fenyvessy József: A tejminőség és tejtermék eladhatóság közötti összefüggés		
Fésüs László: A magyar juhtenyésztés helyzete és versenyképessége		
Földes Tamás: A gyapjú értéke az ezredfordulón		
Gáti Levente: A juhtenyésztés gazdaságosságának javítása biotechnológiai termékek felhasználásával.....		
Gergátz Elemér – Gyökér Erzsébet: Biotechnikai és biotechnológiai eszközök felhasználása a juhtenyésztésben		
Gulyás László – Kovács István: A lacaune fajta szerepe Magyarország jövőbeni juhtenyésztésében.....		
Gyarmathy, Egon – Dúbravská, Jarmila: A juhtenyésztés jelenlegi helyzete és távlatai Szlovákiában		
Hajduk Péter – Sáfár László: Magyarország juhágazatának tenyésztési helyzete és a jövő stratégiája.....		
Horák, Frantisek: Juh- és kecsketenyésztés a Cseh Köztársaságban		
Illés B. Csaba – Gyenge Balázs: A hazai juhtenyésztés fejlesztési lehetőségei: költségcsökkentés vagy specializáció		
Jávor András: Napjaink feladatai az Európai Unió harmonizációban		
Jávor András – Kukovics Sándor – Komlósi István – Nagy Géza – Nábrádi András: Ajánlások a juh- és kecskeágazat számára.....		
Kádas Antal: Tenyésztési tartalékok egy gyakorlati tenyésztő szemével.....		
Kallweit, Erhard: A német juhtenyésztés és az EU.....		
Komlósi István: Tenyésztési tartalékok más szemmel.....		
Kovács Péter: Minőség és minőségbiztosítás a juhtenyésztésben		

* A juhtenyésztési különszámot a Debreceni Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszékén, ill. a Szerkesztőségben lehet megrendelni 1.100,- Ft-os egységáron

Kovács Attila: Állományméret meghatározás juh- és kecskevégtermék előállításban, lineáris programozás segítségével.....	
Kukovics Sándor – Mills, Olivia – Windsor, Jim – Kallweit, Erhard – Niznikowski, Roman – Horák, Frantisek – Gyarmathy, Egon – Major, Ferenc – Săláján, Gheorghe: Az európai juhtenyésztés helyzete és jövőképe.....	
Lengyel Attila – Toldi Gyula – Mezőszentgyörgyi Dávid: Genetikai tartalékok a juhok hústermelésében.....	
Lovas László – Hancz Csaba: A teljesítményvizsgálatok korszerűsítésének szükségessége és lehetőségei, különös tekintettel a gyapjútermelésre.....	
Magyar Károly: Laparoszkoos módszerek alkalmazása a szapora merinó tenyésztésében.....	
Major, F. – Femisi, N. – Božović, V. – Bauman, F. – Latinović, D.: A fehér metochiai juh értékmérő tulajdonságainak fenotípusos értékei.....	
Major, Ferenc – Bauman, Frida: A juhtenyésztés helyzete és jövője Jugoszláviában.....	
Makra Lászlóné: Kisüzemek versenyképessége a juhágazatban.....	
Mills, Olivia: Az Egyesült Királyság juhtenyésztése – függve a támogatástól.....	
Molnár András: Magyarországra adaptálható tartástechnológiai megoldások a világ juhtenyésztésében.....	
Molnár Györgyi: Húsminőségünk versenyképessége.....	
Mucsi Imre: Szaporodásbiológiai tartalékok a juhágazatban.....	
Nábrádi András: Gazdasági tartalékok a versenyképesség növelésében.....	
Nagy Géza: A környezeti feltételek javítása a juhágazatban.....	
Nagy István – Komlósi István: A két bárányozás közötti időt befolyásoló tényezők vizsgálata magyar merinó állományokban.....	
Nagy Tibor: Adottsági hátrányok kiküszöbölésének lehetőségei a magyar juhászatok munkaszervezésében.....	
Niznikowski, R. – Medebeukov, K. – Rant, U. – Veress, L.: Közép-, Kelet-Európa és Közép-Ázsia merinó fajtáinak új hasznosítási lehetőségei.....	
Niznikowski, Roman: A lengyel zuhanás és megoldáskeresés.....	
Őcsödi Gyula: A magyar állattenyésztés jövője az EU-ban.....	
Póti Péter: Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben.....	
Póti Péter – Bedó Sándor: Új szempontok a tenyészkosok kiválasztásában.....	
Săláján, Gh. – Mierliță, D. – Stănescu, U. – Șara, A. – Odagiu, A. – Georgescu, B.: A takarmány-összetétel, mint fontos tényező a bendőfermentációban, az anyagcserében és a hizóbárányok hústermelésében.....	
Salamon István: A fagyasztott kosondó felhasználásának problémái.....	
Sándor András: A juhágazat gazdasági pozíciója.....	
Schmidt János – Szűcsné Péter Judit: Új fehérjeértékelési rendszer a juhok takarmányozásában.....	
Székely Pál: A tenyésztés számlája.....	
Székelyhidi Tamás: A szaktanácsadás, mint hatékonyságnövelő eszköz a juh- és kecskeágazatban.....	
Toldi Gyula: Felhasználható francia tapasztalatok a magyar juhtenyésztés számára.....	
Várhegyi József – Hajda Zoltán: A tömegtakarmányok minőségének jelentősége a laktáló juhok takarmányozásában.....	
Veress László: Javaslatoak a juhnevelés és tenyésztésszervezés kialakításához.....	
Veress László: Észrevételek a minőségi juhtermék előállítás esélyeihez.....	
Veress László: Javaslatoak az ágazat fejlesztéséhez.....	
Veress László: A nagyüzem és kisüzem kialakításának esélyei és következményei.....	
Vucseta Ádám: A báránykori takarmányozás elmélete és gyakorlata.....	
Windsor, Jim: Tendenciák a Világ, Európa és Franciaország juhtenyésztésében.....	

SZEMLE

	No.	Old.
Beszámolók (Reports):		
A 6. Európai Magnézium Kongresszusról (6th European Magnesium Congress)	5.	422.
A 6. Állattenyésztési Genetikai Világkonferenciáról. 1998. január 11–16., Auszália, Armidale (6th World Conference on Animal Genetics)	6.	502.
A 8. Állattenyésztési Világkonferenciáról. 1998. június 30.–július 4., Szöul, Korea (8th World conference on Animal Production)	6.	514.
Az ASAS és az ASDA 1998. évi együttes Konferenciájáról. 1998. július 27–31., Denver, Colorado, USA (Annual Conference of ASAS and ASDA)	6.	524.
MTA Agrártudományok Osztályának 1997. évi tájékoztatója	4.	302.
EAAP hírek (EAAP News):		
49. Tudományos ülés, 1998. Varsó (49th Ann. Meeting of EAAP)	1.	22.
49. Tudományos ülés programja (Sci. Prog. of 49th Ann. Meeting of EAAP)	1.	88.
50. Tudományos ülés, 1999. Zürich (50th Ann. Meeting of EAAP)	5.	464.
50. Tudományos ülés programja (Sci. Prog. of 50th Ann. Meeting of EAAP)	5.	480.
Beszámoló a 48. tudományos ülésről, Bécs, 1997. (48th Ann. Meeting of EAAP)		
Takarmányozási szekció (Commission on Animal Nutrition)	2.	183.
Szarvasmarha-tenyésztési szekció (Commission on Cattle Production)	2.	186.
Pályázati felhívás (Special Call for young scientists' paper: 50th Annual EAAP Meeting Zürich, 23–26 August, 1999)	4.	360.
Gratulálunk a kitüntetésekhez (Congratulations)		
Dohy János, az MTA rendes tagja	4.	289.
Nagy Béla, az MTA levelező tagja	4.	289.
Egyetemi tanári kinevezések	4.	290.
Schmidt János, Darányi Ignác díjas	6.	481.
Konferenciák (Conferences):		
Nagy Frigyes: Mezőgazdaságunk és az EU-csatlakozás sajtótájékoztatója (The Hungarian agriculture joining to EU (Press conference of the Minister of Agriculture)	1.	90.
XIII. Állat-bioteknológiai Kerekasztal Konferencia, Salgótarján (Roundtable Conference on Animal Biotechnology)	2.	179.
Nemzetközi Juh- és Kecskenyésztési Szimpózium, Budapest (Int. Symp. on Sheep and Goat)	2.	188.
Takarmányozással foglalkozó oktatók és kutatók találkozója	3.	220.
Új genetikai kutatási eredmények az Amerikai Állattenyésztés-tudományi Egyesület 1997. évi konferenciáján (Ann. Meeting of ASAS, Com. on Genetics)	5.	476.
Nemzetközi Sertésenyésztési Konferencia (The International Conference on Pig Production)	5.	456.
Kurt Nehring emlékülés (Rostock, 1998.)	6.	566.
Nemzetközi Juhtenyésztési Tanácskozás (Debrecen) (International Conference on Sheep production, Debrecen)	6.	482.
Könyvismertetés (Book reviews):		
H. Kräusslich – G. Brem: Tierzucht und allgemeine Landwirtschaftslehre für Tiermediziner (Állattenyésztés és általános mezőgazdasági ismeretek állatorvosoknak)	2.	152.
Kovács Ferenc: Az agrártermelés tudományos alapozása	3.	208.
Wagenhoffer Zsombor: Amit a Fehér-kék belgáról tudni kell	3.	256.
Szabó Ferenc: Bevezetés az állattenyésztési ismeretekbe	3.	266.
Lapszemle (Reviews):		
Társlapjaink írák	1.	58.
Társlapjaink írák	1.	76.
Társlapjaink írák	1.	95.
Személyi hírek (Personal news):		
Dr. Enyedi Sándor (1933–1997)	1.	48.
Prof. Dr. Kurt Nehring (1898–1988)	2.	104.
Prof. Dr. Czákó József (1923–1990)	3.	193.
Salamon István 80 éves	3.	202.
Veress László 70 éves	5.	446.

CONTENTS, 1998. Vol. 47.

	No.	Page
Ágota, G.Ms. – Bárdos, L. – Migályné Lakner, H.Ms.: β -carotene and cholesterol deposition of egg yolk. Pilot study on Japanese quails.....	5.	447.
Bodó, I. – Takács, E.Ms.: Investigation and possible use of cattle blood groups and polymorphisms in the breeding	5.	403.
Bögre, J. – Dohy, J. – Magyary, I.: Some aspects of environmental effects and genetic modifications in animal breeding.....	1.	23.
Dániel, P. – Győri, Z. – Szabó, P. – Kovács, B. – Prokisch, J. – Phillips, C.: Mineral supply and status of feeds for pigs. 1st Paper: Mineral composition of grains used in pig diets.....	3.	277.
Dublecz, K. – Vincze, L. – Kovács, G. – Wágner, L. – Szűts, G. – Meleg, I.: Determination of endogenous amino acid losses in poultry by different methods.....	1.	77.
Fébel, H.Ms. – Fekete, S.: Manipulation of the amount of produced microbial protein in the rumen. (Review)	5.	435.
Fébel, H.Ms.: Some possibilities to manipulate the rumen fermentation. Review)	4.	361.
Fésüs, L. – Zsolnai, A. – Antoni, I.: Marker assisted selection in livestock. 3rd paper: Stress susceptibility in swine.....	2.	113.
Gáspárdy, A. – Eszes, F. – Bodó, I.: Useful ancient sheep breeds in Danubian region (in English).....	3.	203.
Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.: Modern evaluation of the weaning weight in a Charolais herd by using individual animal model.....	6.	503.
Gundel, J. – Hermán, I.-né Ms. – Regiusné, Mócsényi Á.Ms. – Votisky, L.-né Ms. – Vigh, L. – Szelényiné, Galántai M.Ms.: Effect of chromium-picolinate feeding production traits on growing-fattening pig.....	4.	337.
Gundel, J. – Regiusné, Mócsényi Á.Ms. – Hermán, I.-né Ms. – Votisky, L.-né Ms. – Huszár, Sz.Ms. – Vigh, L.: Relationships between ecological balance and nitrogen and phosphorus supply of pigs. 1st Paper: Utilization of phosphorus in piglet rearing depend upon the type of phosphorus source and with and without the usage of enzymes.....	5.	423.
Gundel, J. – Regiusné, Mócsényi Á.Ms. – Hermán, I.-né Ms. – Votisky, L.-né Ms. – Vigh, L.: Relationships between ecological balance and nitrogen and phosphorus supply of pigs. 2. Paper: Measurement of P-utilisation in metabolic experiments of fattening pigs.....	6.	553.
Hodges, J.: Cloning sheep – Cloning people?.....	2.	97.
Holló, G.Ms. – Repa, I. – Tózsér, J. – Szűcs, E.: Estimation of lean meat content of beef carcasses by computer tomography and adipocyte morphometry.....	6.	543.
Horn, P. – Schmidt, J. – Kovács, F. – Dohy, J. – Baltay, M. – Manninger, S. – Demeter, J.: Possibilities of improving animal breeding and feeding in Hungary.....	1.	1.
Jánosa, Á.Ms.: Data and viewpoints for the evaluation of the functional traits of dairy cattle. 1. Paper: Reproduction performance. (A review).....	6.	535.
Khalil El-Shaht Sherif: Substitution of soybean meal by sunflower meal in poultry nutrition.(Ph.D. thesis).....	3.	287.
Kósa, E.Ms. – Sever, B. – Fekete, S.: Study of a new peroral antibiotic-combination applied in broiler-turkey breeding under large-scale farming conditions.....	3.	267.
Kovács, F. – Banczerowski, J.-né Ms. – Zomborszky Kovács, M.Ms. – Fazekas, B.: Micotoxins and quality of life (1.).....	5.	385.
Kovács, F. – Banczerowski, J.-né Ms. – Zomborszky Kovács, M.Ms. – Fazekas, B.: Micotoxins and quality of life (2.).....	6.	483.
Kovács, F. – Brydl, E. – Berta, E. – Zomborszky Kovács, M.Ms. – Sas, B. – Tegzes, L.-né Ms. – Sarudi, I.: Cd movement in the soil – plant – animal – man biological chain.....	4.	315.
Kovács, G. – Schmidt, J. – Husvéth, F. – Dublec, K. – Szabó, L. – Farkasné, Zele E. Ms.: The effects of layer diets on the cholesterol content and fatty acid composition of the egg.....	3.	257.
Kräusslich, H.: Improvement of milk performance by different breeding strategies in the Hungarian, Swiss and Bavarian cattle populations and future aspects of cattle breeding (in English).....	2.	105.

	No.	Page
<i>Kukovics, S. – Moinár, A. – Székelyhidi, T.</i> : Organization of extension services in the hungarian sheep and goat industry. (in English)	5.	457.
<i>Ludányi, I.</i> : Correlation between the honey yield and some morphological features of honey bees (<i>Apis mellifera</i> L.), as used in the Hungarian practice.	1.	39.
<i>Ludányi, I.</i> : Comparing the productivity of ecotypes, races and hybrid of the honey bee (<i>Apis mellifera</i> L.) and examining the possibilities of establishing a central evaluation system.....	3.	231.
<i>Mahmoud Hassan Mahmoud Rabie</i> : Responses of broiler chickens and laying hens to dietary l-carnitine supplementation. (Ph.D. Thesis)	4.	381.
<i>Marselek, S.</i> : Population retaning and landscape protection possibilities of sheep breeding in northern Hungary	5.	465.
<i>Meleg, I. – Horn, P.</i> : The difference in embryonic mortality between sexes in auto sexing faded (St ^f) utility pigeons	2.	147.
<i>Mezőszentgyörgyi, D. – Lengyel, A. – Andrassy Z-né Ms.</i> : <i>In vivo</i> body-composition prediction of Merino and Suffolk sheep by computerized tomography.....	4.	303.
<i>Nagy I. – Veress L. – Komlósi I. – Horváth V.-né Ms.</i> : Examining factors influencing lambing interval	3.	209.
<i>Póti, P. – Bedő, S. – Mézes, M. – Tózsér, J.</i> : Evaluation of the reproduction ability of young rams. 1st Paper.....	3.	221.
<i>Rózsa, L. – Várhegyi, J.-né Ms. – Regiusné, Mócsényi Á.Ms. – Fugli, K.</i> : The effect of lead supplementation on mineral content of some indicator organs in sheep. 2nd Papers.....	4.	375.
<i>Schmidt, J. – Várhegyi, I.Ms. – Várhegyi, J. – Cenkvari, É.Ms.</i> : Proposal for the new protein evaluation system for ruminants in Hungary	2.	165.
<i>Szabó, J. – Papp Z. – Kósa, E.Ms. – Fekete, S.</i> : Effect of gestation and lactation upon digestive hydrolase activity in rabbits (in English).....	1.	71.
<i>Szelényiné, Galántai M.Ms. – Zsolnainé, Harcsi I.Ms. – Huszár, Sz.Ms.</i> : Using "Tewo" triticale in diets for fattening pigs. 1st Paper: Replacement of wheat by triticale	1.	49.
<i>Szelényiné, Galántai M.Ms. – Zsolnainé, Harcsi I. Ms. – Huszár, Sz.Ms.</i> : Use of triticale "tewo" in diets for fattening pigs. 2 nd Paper: Replacement of maize by triticale.....	3.	247.
<i>Taralik, K.Ms.</i> : Relationship between changes of quantity and composition of milk with some genetic and environmental factors.....	2.	153.
<i>Tózsér, J. – Balika, S. – Bedő, S. – Farkas, I. – Mihályfi, I. – Hamza, L. – Gábrrielné Tózsér, Gy.Ms.</i> : Evaluation of type classification in limousin young breeding bulls on farm condition.	5.	413.
<i>Tózsér, J. – Balika, S. – Bedő, S. – Kovács, A. – Farkas, I. – Farkas, L. – Mihályfi, I.</i> : A comparative study on selection indices of Limousin sire candidates	4.	291.
<i>Tózsér, J. – Bedő, S. – Balika, S. – Kovács, A. – Farkas, I. – Farkas, L.</i> : A proposition on modification of selection indices in Hungarian purebred Limousin cows.....	3.	195.
<i>Tózsér, J. – Domokos, Z.</i> : Keynote lecture: Is necessary the alteration of type classification in charolais young breeding bulls.	6.	513.
<i>Tózsér, J. – Domokos, Z. – Mézes, M. – Gerszi, K. – Póti, P. – Nagy, A.Ms.</i> : Evaluation of type in Charolais weaned bull calves	1.	31.
<i>Tózsér, J. – Mézes, M. – Domokos, Z. – Gerszi, K. – Török, M. – Póti, P.</i> : Evaluation of GnRH-test results in Charolais young bulls.....	2.	139.
<i>Vadáné Kovács, Mária Ms.</i> : Study of critical control points in technology of meat products processed from raw meat of varying quality. (Ph.D. Thesis)	4.	383.
<i>Várhegyi, J. – Lányi, I.-né Ms. – Cenkvari, É. Ms. – Schmidt, J. – Várhegyi, J.-né Ms.</i> : Data for the ruminal protein degradability and acid detergent insoluble protein content of feeds in Hungary.....	4.	351.
<i>Várhegyi, J.-né Ms. – Schmidt, J. – Cenkvari, É.Ms. – Várhegyi, J.</i> : Comparability of the new Hungarian protein evaluation system for ruminants to the foreign systems.....	3.	239.
<i>Vetési, M.Ms. – Mézes, M. – Baskay, Gy.Ms. – Orosz, Sz.Ms.</i> : Possibilities of feeding cereal grains rich in non-starch-polysaccharides (barley, oat) with poultry species	1.	59.
<i>Wagenhoffer, Zs.</i> : Analysis of the results of Belgian blue sires' performance test in Belgium	6.	523.

*Supplement issue: Proc. of Conference on Sheep Production
Debrecen, August 18–21. 1998**

<i>Abayné, Hamar E.Ms. – Marselek S.:</i> The profitability of Sheep nutrition	
<i>Arany, P.Ms.:</i> The harmonization of sheep breeding education in the EU	
<i>Bak, J. – Tóth, L.:</i> Opportunities of Technical Development on Merino Sheep farms	
<i>Bálint, T.:</i> Harmonisation of the animal health to EU systems	
<i>Bedó, S.:</i> Relationships between the source of energy and production (Questions of ratio of the pasture, bulk-food and forage)	
<i>Békési, Gy.:</i> Update of marketing and market control in the sheep sector	
<i>Bögréné, Bodrogi G.Ms.:</i> Modern breeding organization and operational system in sheep sector	
<i>Buzás, Gy.:</i> The Economic Aspects of Development of Competitive Sheep-farming	
<i>Csizi, I.:</i> Role of Sudanese Grass Hybrids in Permanent Green Fodder Supply	
<i>Daróczy, L.:</i> The economic questions of technical development	
<i>Demeter, J.:</i> The EU harmonisation of the Hungarian sheep sector	
<i>Dudás, J.:</i> Modern sheep keeping technologies, equipment and tools from New-Zealand and the possibility of their adaptation to Hungarian practices	
<i>Fenyvessy, J.:</i> The connection between milk quality and milk marketability	
<i>Fésűs, L.:</i> Present position and competitiveness of the Hungarian sheep industry	
<i>Földes, T.:</i> The value of wool at the time of the millennium	
<i>Gáti, L.:</i> Improvement of profitability of sheep breeding with the use of biological products ...	
<i>Gergátz, E. – Gyökér, E.Ms.:</i> Biotechnical and biotechnological methods in sheep breeding .	
<i>Gulyás, L. – Kovács, I.:</i> Prospective role of lacauene sheep in hungarian breeding	
<i>Gyarmathy, E. – Dúbravská, J.:</i> Present State and Future of Sheep Breeding in Slovakia	
<i>Hajduk, P. – Sáfár, L.:</i> Situation of sheep breeding in hungary and the strategy for the future	
<i>Horák, F.:</i> Sheep and goat breeding in the Czech republic	
<i>Illés, B. Cs. – Gyenge, B.:</i> The future of the Hungarian sheep-breeding branch: specialisation or cost reduction	
<i>Jávor, A.:</i> Present tasks of Hungary in the field of the EU-harmonisation	
<i>Jávor, A. – Kukovics S. – Komlósi I. – Nagy G. – Nábrádi A.:</i> Recomendations for the sheep and goat sector	
<i>Kádas, A.:</i> Breeding reserves through a breeder's eyes	
<i>Kallweit, E.:</i> German sheep breeding and the EU	
<i>Komlósi, I.:</i> Reserves in the sheep breeding, reflections	
<i>Kovács, A.:</i> Optimalisation of flock size regarding to the final products of sheep and goat sector by applying linear programming	
<i>Kovács, P.:</i> Quality and Quality assurance in Sheep Breeding	
<i>Kukovics, S. – Mills, O.Ms. – Windsor, J. – Kallweit, E. – Niżnikowski, R. – Horák, F. – Gyarmathy, E. – Major, F. – Sălăjan, G.:</i> Present state and future of the European sheep breeding	
<i>Lengyel, A. – Toldi, Gy. – Mezőszentgyörgyi, D.:</i> Genetic reserves in mutton production	
<i>Lovas, L. – Hancz, Cs.:</i> Necessity and possibilities of modernisation in performance testing with special regard to wool production	
<i>Magyar, K.:</i> The role of laparoscopic methods in the breeding of Prolific Merino	
<i>Major, F. – Fémisi, N. – Božović, V. – Bauman, F.Ms. – Latinović, D.:</i> Phenotype character- istics of the performance of White Metochian Sheep	
<i>Major, F. – Bauman, F.Ms.:</i> Present State and Future of Sheep Breeding in Yugoslavia	
<i>Makra, L.-né Ms.:</i> competitiveness of small farms in the sheep sector	
<i>Mills, O.Ms.:</i> sheep breeding of the United Kingdom – depending on the support	
<i>Molnár, A.:</i> Sheep Keeping Technologies in the World which are Adaptable for the Hungar- ian Sheep Breeding	
<i>Molnár, Gy.Ms.:</i> Competitiveness of lamb meat quality in Hungary	
<i>Mucsi, I.:</i> Reserves in reproduction biology of sheep keeping	
<i>Nábrádi, A.:</i> Economic reserves and better competitiveness	

* (More information and order at the Debrecen Agricultural University, Dr. Jávor, András or in our Editorial office)

Nagy, G.: Improvement of environmental conditions in the sheep sector.....	
Nagy, I. – Komlósi, I.: Analysing factors influencing lambing interval in hungarian merino flocks	
Nagy, T.: The possibilities of eliminating disadvantages of capability in work organization of sheep farms in Hungary	
Niznikowski, R. – Medebeukov, K. – Rant, U. – Veress, L.: New possibilities for the use of merino breeds from Middle-, East-Europe and Middle-Asia.....	
Niznikowski, R.: The situation in small ruminants husbandry in Poland	
Ócsódi, Gy.: The future of Hungarian animal breeding in the EU	
Póti, P.: Modern-keeping technologies in sheep breeding	
Póti P. – Bedő S.: New aspects of choosing rams for breeding	
Sălăjan, Gh. – Mierliță, D. – Stănescu, U. – Șara, A. – Odagiu, A. – Georgescu, B.: Food structure as an important factor in ruminal fermentation, metabolism and meat production in fattening sheep	
Salamon, I.: Problems regarding to the use of frozen-stored ram semen	
Sándor, A.: Economic Position of the Sheep Sector.....	
Schmidt, J. – Szűcsné, Péter J.Ms.: New protein evaluation system in sheep feeding	
Székely, P.: Costs of breeding	
Székelyhidi, T.: Extension service as a means of enhancing effectiveness in the sheep and goat sector.....	
Toldi, Gy.: French experiences Adaptable for Hungarian sheep breeding	
Várhegyi, J. – Hajda, Z.: The effect of the quality of bulk foods on feeding dairy sheep.....	
Veress, L.: Suggestions for the organisation of hungarian breeding practice.....	
Veress, L.: Additions to chances of quality-based sheep production	
Veress, L.: Suggestions for the development of the sheep sector	
Veress, L.: Possibilities and consequences of large scale and small-scale production in the sheep sector.....	
Vucseta, Á.: Theoretical and Practical Aspects of Lamb Feeding Programs.....	
Windsor, J.: tendencies in sheep breeding in the World, in Europe and in France.....	

ÉRTESÍTÉS

Értesítjük Tisztelt Előfizetőinket, hogy
1999-ben, az Állattenyésztés és Takarmányozás
éves előfizetési díja:

2800,- Ft
(ÁFA tartalma: 10,71%)

a Szerkesztőség

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő (Editor-in-chief): Prof. Gundel János, Ph.D.

Szerkesztők (Editors): Nagy Zoltánné, Ph.D.; Regiusné Mőcsényi Ágnes, Ph.D.

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Prof. Bodó Imre, D.Sc., elnök (President)

Prof. G. Brem (Ausztria)	Dr. Baltay Mihály	Dr. Kárpáti József
Prof. F. Habe (Szlovénia)	Dr. Demeter János	Prof. Keserő János
Prof. In K. Han (Korea)	Prof. Dohy János, akadémikus*	Prof. Kovács József
Prof. J. Hodges (Ausztria)	Fehér Károly, Ph.D.	Lengyel Lajos, Ph.D.
Prof. A. Just, D.Sc. (Dánia)	Prof. Fésüs László, D.Sc.	Dr. Merkei Attila
Prof. H. Kräusslich (Németország)	Prof. Horn Artúr, akadémikus*	Prof. Rafai Pál
Prof. T.G. Martin (USA)	Prof. Horn Péter, akadémikus*	Prof. Schmidt János, D.Sc.
Prof. M.W.A. Verstegen (Hollandia)	Incze Kálmán, Ph.D.	Prof. Szakály Sándor
	Kállay Béla, Ph.D.	Prof. Veress László, D.Sc.

* Member of Hung. Acad. of Sci.

**Szerkesztőség,
kiadóhivatal:
(Address)** Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
Telefon/Fax: (36) 23-319-133

**Felelős kiadó:
(Publisher)** Prof. Fésüs László, D.Sc., főigazgató

HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata
A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Bábolna RT.
(Sponsored by)

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 2500 Ft ÁFA-val

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232-90174-0808 pénzforgalmi jelzőszámra

Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press KFT, 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.

T/F: 1-201-8891; 1-212-5303 E-mail: batthyanya@kultur-press.hu.

Orders may be placed with Batthyány Kultur-Press Ltd., Szilágyi Dezső Square 6. 1011 Budapest,
or with any of its representatives abroad

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (25/98)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István