

(Hungarian Journal of) ANIMAL PRODUCTION

ÁLLATTENYÉSZTÉS

és TAKARMÁNYOZÁS

ENGLISH SUMMARIES

Vol. 51.

2

2002

TARTALOM — CONTENT

<i>Boyazoglu, J.</i> : Válaszút előtt az Európai Állattenyésztők Szövetsége, a világ vezető állattenyésztési és technológiai társasága. (The European Association for Animal Production: a world-wide leader in livestock science and technology at the cross roads. Inaugural lecture).....	97
<i>Baltay, Zs. – Jánosí, Sz.</i> : A tőgy antimikrobiális védekező rendszerének elemei. Irodalmi áttekintés. (The self defence system of the udder. Review).....	105
<i>Sipos, L. – Kovács, J. – Vidács, L. – Nyíri, A. – Deák, T.</i> : Különböző végetermék-előállító kanok apai hatása az ivadékok teljesítményére és vágóértékére. (Paternal effect of different terminal-boars for performance and slaughter-value of offspring).....	117
<i>Várhegyi, J. – Várhegyi, I.Ms. – Juhász, Z. – Németh, K.Ms.</i> : Az ellés előtti bypass fehérje kiegészítés hatása a tehenek tejtermelésére. (The effect of feeding bypass protein during the last two weeks of pregnancy on milk production in the subsequent lactation).....	127
<i>Sárdi, J. – Bárány, I. – Bozó, S. – Bölcsey, K. – Györkös, I. – Kovács, K.Ms.</i> : Vágómarhák objektív minősítésének lehetősége. 2. Közlemény: Vágómarhák EUROP minősítése és a hasított féltetek összetétele. (Alternatives for the objective qualification of beef cattle. 2 nd Paper: EUROP qualification of beef cattle and composition of carcass).....	135
<i>Rózsa, L. – Várhegyi, I.Ms. – Regiusné Mőcsényi, Á.Ms. – Fugli, K.</i> : Takarmánynövények ólomtartalma és az ólomterhelés hatása kérődzőkre. (Lead content of forages and the effect of lead exposure on ruminants).....	145
<i>Turcsán, Zs. – Szigeti, J. – Tenk, A. – Birkás, E. – Turcsán, J.Ms.</i> : A magyar hizott libamáj ágazat helyzete és fejlesztésének lehetőségei a legújabb hazai és nemzetközi kutatási eredmények tükrében. Irodalmi feldolgozás. (The <i>status quo</i> and possibilities of developing the Hungarian fattened goose-liver sector in response to recent national and international research. Review).....	157
<i>Lengyel, L. – Kiss, Zs.Ms. – Bárdos, L.</i> : Előzetes kísérletek a tojás antioxidáns kapacitásának növelésére japánfűrjben. (Preliminary experiment to increase the antioxidant capacity of quail's eggs).....	165
<i>Gundel, J. – Regius Mőcsényi, Á.Ms.</i> : Génmódosított szervezetek (GMO) a takarmányozásban. Irodalmi összefoglaló. (Gene manipulated organisms (GMO) in nutrition. Review).	175

SEMLE (Miscellaneous):

Dr. Kecskés Sándor 95 éves (Sándor Kecskés is 95 years old).....	116
100 éve született Urbányi László professzor (László Urbányi was born 100 years ago).....	126
100 éve született dr. Anghi Csaba (Csaba Anghi was born 100 years ago).....	144
Gratulálunk (Congratulation):	
Dohy János, Fésűs László.....	188
Kitüntetések (Awards):	
Hecker Walter, Török Imre.....	188
Az állattenyésztési szektor jövője Európában a jelenlegi krízis fényében. Kerekasztal-beszélgetés az EÁSZ Kongresszusán. Budapest, 2001. (Future prospects in animal production of Europe in the present crisis. Round Table Discussion on Ann. Meeting of EAAP 2001).....	189
Random és fix hatások becslése az állattenyésztésben a PEST programmal. Szeminárium, Debrecen, 2001. (Prediction of random and fix effects in animal production using the PEST software. Seminar, Debrecen, 2001.).....	192

Lapunk 51. évf. 1. szám Tartalomjegyzék „Hat hazai ponty fajta genetikai változatossága mikroszatellit DNS markerekkel vizsgálva” c. cikk szerzői helyesen: *Lehoczky, I. – Magyary, I. – Hancz, Cs.*

VÁLASZÚT ELŐTT AZ EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGE, A VILÁG VEZETŐ ÁLLATTENYÉSZTÉSI ÉS TECHNOLÓGIAI TÁRSASÁGA*

BOYAZOGLU, JEAN
AZ MTA TISZTELETI TAGJA

SUMMARY

Boyazoglu, J.: THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION: A WORLD-WIDE LEADER IN LIVESTOCK SCIENCE AND TECHNOLOGY AT THE CROSS ROADS (INAUGURAL LECTURE)

The main reason for which I selected the theme of "The European Association for Animal Production at the crossroads", for the presentation to this august body — which traces its roots 175 years back — was my desire to show how EAAP evolved in the social and economic environment during its more than fifty years long history; a youngster compared to our Academy of Sciences EAAP's birth, its past and its present, its achievements and weaknesses have been marked continuously by dilemmas and options, and by obstacles and crossroad decisions. Within this framework, I will try to highlight some of the conditions in which EAAP was established. I shall also attempt a description of how EAAP reacted to the challenges and hardships imposed on our membership in Central and Eastern Europe, and finally, give an opinion on the light in which EAAP membership sees the specific role of Hungary and Hungarians in the life of the Association.

Az Európai Állattenyésztők Szövetségének (EAAP) gyökerei 175 évre nyúlnak vissza, ámbár valójában alig több, mint 50 éve alakult. Szeretném áttekinteni ezt az időszakot abból a szempontból, hogyan fejlődött a Társaság az öt körülvevő társadalmi és gazdasági környezetben, milyen volt a múltja, milyen a jelene, mik voltak gyengeségei és hányszor került válaszút elé. Különösképpen ki szeretnék térni a Szövetség közép- és kelet-európai kapcsolataira, elsősorban Magyarország vonatkozásában.

Először is felhívom a figyelmüket a Társaság pontos megnevezésére. A Társaság angol neve: The European Association for Animal Production. A FOR jelentősége abban áll, hogy az EAAP és tagsága a tenyésztésért a tenyésztőkért, a fogyasztókért és egészében az állati termék-előállításért munkálkodik.

Az EAAP célja, tevékenysége és jelenlegi felépítése

Ellentétben észak-amerikai testvérszervezetünkkel (ASAS), amely magán-személyek társasága, az EAAP Európa és a mediterrán térség 37 országa nemzeti tagszervezeteinek regionális alapú „nemzetközi” szövetsége.

A Szövetség megalakításának ötlete 1947-ben vetődött fel, de valójában 1949-ben jött létre Párizsban a FAO patronálása mellett. Történelmileg az EAAP az első olyan szervezet, amelynek a FAO *speciális konzultatív* státust adott.

* Az MTA Székházában, 2001. október 26-án, megtartott székfoglaló előadás rövidített változata
Inaugural lecture in the Hungarian Academy of Sciences delivered on 26. October 2001

A tagszervezetek (országoként egy) képviselik a tudósok, egyetemi tanárok, szakemberek és tenyésztők, technikusok, kormányhivatalok, gazdálkodó szervezetek és ipari vállalkozások érdekeit.

Az EAAP fő célkitűzései röviden a következők:

- támogatja a kiemelkedő kutatásokat és a gyakorlati képzést;
- támogatja a fenntartható mezőgazdaságon belül az állattenyésztés és állati termelési rendszerek fejlődését; műszaki, közgazdasági és társadalmi feltételeit;
- segíti a szakmai erkölcsöt, a gazdasági állatok egészséges tartását és a falusi környezet megőrzését;
- ellenőrzi, megőrzi és a legjobbá teszi a természetes források használatát általában és különösen az állatállományok biodiverzitását;
- biztosítja a gazdaságok állati eredetű termékei származásának nyomon követhetőségét, kiváló minőségét és az emberi egészségre nézve kifogástalan voltát;
- biztosítja a fiatal kutatók és technikusok bevonását s a szakmai munkába.

A szövetség szervezeti felépítését a következőkben foglalhatom össze:

- *közgyűlés*, ami az egyes tagszervezetek képviselőiből áll és, ami évente ülészik;

- *tanács*, amely az elnökből és tíz tanácsadóból áll, akik 11 országból jönnek és 4 évenként váltják egymást;

Két olyan bizottság van, amelyet az EAAP egy-egy alelnöke irányít:

1. Tudományos Tanácsadó Bizottság

2. Költségvetési Bizottság

- *tudományos bizottságok* (ez idő szerint nyolc) foglalkoznak az állattenyésztés speciális tudományos, technikai és közgazdasági kérdéseivel. A nyolc bizottság tématerületei: állatgenetika, tartás és állategészségügy, takarmányozás, élettan, szarvasmarha-, ló-, sertés-, juh- és kecsketenyésztés;

- *pénzügyi ellenőrző bizottság*, ami független pozícióban ellenőrzi a Társaság pénzügyeit;

- *titkárság*.

Vannak még speciális munkacsoportok (jelenleg 13), amelyek közül öt közvetlenül a Tanács irányításával működik.

A Szövetség minden évben négy napos, ún. Éves Közgyűlést tart, amelyen mintegy 800 tudományos előadás hangzik el, ill. kerül poszterként bemutatásra. A Társaság szponzorai és társszponzorai, számos speciális szimpóziumot tartanak.

Az EAAP-nak aktív publikációs és tudományos-technikai információs tevékenysége van, amelyet most *Rafai Pál* felügyel. Ez egy szolgáltatás a tagság felé és teljesen önállóan működik.

Ide tartozik:

- *Livestock Production Science* szakfolyóirat, amelyet az Elsevier Science Kiadó ad ki és, ami 1974 óta a Társaság hivatalos tudományos lapja (évenként 4 szám)

- *Az EAAP Newsletter*, ami az aktuális ügyek mediuma (3 kiadvány évente)

- Az *EAAP Scientific Series*, ami munkacsoportok, szimpóziumok gyűjteményes kiadványait, stb. tartalmazza (mintegy 110 publikált kötet a mai napig)
- Az *EAAP Technical Series* (első kiadványa 2001-ben jelent meg)
- A *Dictionary of Animal Production Terminology*, amely az Elsevier-től CD-n is beszerezhető.

A fentiekén kívül, a Szövetség különböző speciális kiadványokat más nemzetközi szervezetekkel (pl. FAO, ICAR, CIHEAM, WAAP) együttműködésben is megjelentet.

Az európai állattenyésztés válságos pillanataiban, a Szövetség, a helyzet globális és semleges szempontok szerinti értékelése céljából, speciális tanulmányokat és az akció-csoportok munkáját ismertető könyveket ad ki.

(Itt Boyazoglu professzor 1948-tól 2001-ig 24 kiadványt sorol fel név szerint, melyek közül az első Applied Ethology in Farm Animals/1948 és az utolsó The After-BSE review Working Group/2001) (A Szerk.)

Az első „válaszutak”

Az EAAP alapítói különféle választási lehetőségeket vettek figyelembe a „nemzetközi szervezet” létrehozásakor; egy olyan tudományos/felsőoktatási társaságot kívántak alapítani, amelyik a nemzeti törzskönyvekhez és tenyésztő társaságokhoz kapcsolódik, de ugyanakkor speciális kormányközi szervezet, ami jelzi és elemzi az állattenyésztési ágazat fejlődését; illetve mindhárom vagy sokkal több szempont ötvözete.

Egy pán-európai „nemzetközi” állattenyésztési társaság létrehozásának elképzelése már az 1900-as évek elején felmerült. 1906-ban került sor, Halle-ban, a német nyelvű országokból jött állattenyésztő kutatók találkozójára, majd az első nemzetközi állattenyésztési kongresszusra, 1910-ben Brüsszelben, ezután a Lioni Állatorvosi Főiskola megalapításának jubileumi megünneplésére 1912-ben Lionban, Franciaországban. Azonban az álom megvalósítására, az első világháború kitörése miatt, akkor nem került sor.

A két világháború közötti időszakban egy nemzetközi állattenyésztési társaság létrehozásának igénye még inkább nőtt, főleg az élőállatok és a mezőgazdasági termékek külkereskedelme, a nemzeti kormányzati tenyésztő szervezetek szabályai, az első, már általánosan elfogadott állat- és növény-egészségügyi rendszabályok és megállapodások könnyebb elfogadtatása érdekében.

Az első világháború után, a második nemzetközi kongresszust, 1923-ban a hollandiai Schweringenben tartották 400 résztvevővel, a kongresszusi kiadvány (Proceedings) több mint 1000 oldal volt. Egy „Nemzetközi Központi Állattenyésztési Iroda” felállítását már akkor javasolták; úgy hogy az kapcsolódjon a „Nemzetközi Mezőgazdasági Intézet”-hez (IIA), amelyet már évtizedekkel korábban, a Villa Borghese-ben, Rómában megalapítottak.

A harmadik nemzetközi kongresszus, 1930-ban volt a belgiumi Liege-ben, de ez jelentőségében messze elmaradt az első kettőtől.

Az 1930-as évek elején azonban egy rendkívül fontos, magyar kapcsolat jött létre a IIA-val, Rómában, miután dr. Kállay Miklós mezőgazdasági miniszter ebbe az intézetbe küldte ki dr. Moskovits Istvánt, aki szakismerete alapján, az állattenyésztési kiadványok szerkesztője lett. Az Intézet iratai között Moskovits itt talált rá az European Assotiation for Animal Production (EAAP) létrehozásá-

nak javaslatára, amelyet az 1923-as hollandiai kongresszus az IIA-nak megküldött!

E felfedezés ösztönözte *Moskovitsot*, hogy javasolja egy negyedik nemzetközi állattenyésztési kongresszus megtartását 1937-ben, ami az ő hosszas és fáradtságos előkészítő munkája után, végül is csak 1939-ben, Zürichben valósult meg. A kongresszus főtitkára *dr. W. Engeler*, a Svájci Barna Szarvasmarha Törzskönyvi Felügyelőség igazgatója lett. Ő újból felélesztette a pán-európai állattenyésztési társaság létrehozásának kérdését.

Bizonyára Engelernek köszönhető, aki gyakorló szakember volt, és közvetlenül részt vett a tenyésztőknek és termelőknek nyújtott szolgálat biztosításában, ennek az elképzelésnek alapos előkészítése, amely nélkül ez a kísérlete is kudarcba fulladt volna; ő volt a kezdeményezés hajtóereje.

A második világháború ismét megakadályozta az EAAP létrehozását, de a háború utáni első találkozón, 1947-ben, az EAAP ügye ismét napirendre került.

Az EAAP megalapítása; a FAO kapcsolat

1945 októberében az ENSZ keretében megalakult a FAO, majd 1947-ben Washingtonból Rómába költözött. A Villa Borghese-ben székelő IIA túlélte a háborút. *Dr. Moskovits* újra ebben az intézetben dolgozott és megint kezdeményezte a EAAP alapítását. Minthogy a FAO kormányok közötti szervezetként alakult, úgy gondolták, jobb lenne, ha ez új nemzetközi állattenyésztési társaság, a FAO-n belül jönne létre és nem-kormányzati szervezetként működne. Röviddel azután, hogy a FAO Rómába költözött, az IIA csatlakozott hozzá és *dr. Moskovits* is FAO tisztségviselő lett, itt folytatta munkáját az EAAP létrehozása érdekében.

A legközelebbi, immár 5. Nemzetközi Állattenyésztési Kongresszust, 1947-ben, ismét Zürichben tartották. Ezen 305 egyetemi oktató, kutató, gyakorlati állattenyésztő és kormányzati tisztviselő vett részt, valamint néhány személy a lassan fejlődő magánszférából. A kongresszus levezetője ezúttal is *dr. Engeler* volt. A résztvevőkben az a vélemény alakult ki, hogy az EAAP, a FAO kiegészítő szervezete lehetne.

Az új szövetség lehetséges szervezetének legfontosabb kritériumai a következőkben foglalható össze:

— Az Állattenyésztők Nemzetközi Szövetségének európai alapon kell létrejönnie. A világszervezet későbbi lehetőség.

— A szövetség ne kormányzati legyen, és a tagság a nemzeti állattenyésztési társaságokon alapuljon.

— A szövetségi tevékenységben résztvevők a kutatók, a tenyésztők és a kormányzati szervek képviselői lehetnek.

— Az Előkészítő Bizottság Belgium, Dánia, Franciaország, Magyarország, Hollandia és az Egyesült Királyság nemzeti állattenyésztési társaságainak képviselőiből álljon.

— Az EAAP titkársága, a FAO Európai Irodájában, Rómában legyen és *dr. Moskovits* legyen a felelős az Előkészítő Bizottság összehívásáért. Ezt a pontot átnyújtották a FAO-nak jóváhagyás végett.

— Az Előkészítő Bizottság készítse el az alapszabály vázlatát és nyújtsa át az Alapító Közgyűlésnek, mely 1949. novemberében jönne össze, Párizsban,

az Állattenyésztők Nemzetközi Kongresszusának soron következő ülése alkalmából.

Ezt követően az Előkészítő Bizottság és a FAO illetékes hivatali szervei 1948-ban és 49-ben több ízben tanácskoztak (Milánó, Párizs, Róma), míg végül a FAO jóváhagyásával elkészült az alapítási javaslat. Az EAAP létrehozatalára vonatkozó indítvány szövegét négy nyelven — franciául, angolul, olaszul és németül — készítették el és a FAO küldte el az érdekelt országoknak. Az EAAP ezután hivatalosan is megalakult, 1949. novemberében Párizsban, az 5. Nemzetközi Állattenyésztési Kongresszuson. A hivatalos dokumentumokat, az alapító tagországok egy külön e célra összehívott UNESO ülésen írták alá.

A Szövetségnek 12 alapító tagja volt, de hiányzott Közép- és Kelet-Európából Magyarország, Jugoszlávia és Csehszlovákia, három olyan ország, amelyek korábban igencsak tevékeny részt vettek az előkészítő munkában, és érdekeltnek voltak a Szövetségben. Ez a tény is bizonyította az egyre növekvő politikai távolságot „kelet” és „nyugat” között abban az időben.

John Hodges mondta az EAAP 50 éves jubileumi ülésén 1999-ben:

„...Amit legjobban ki szeretnék emelni az az, hogy az EAAP legnagyobb és legjelentősebb tevékenysége Európa politikai kettéosztottsága sötét éveiben az volt, hogy hidat építsen Európa két részének szakemberei között és szolgálja Európa és a mediterrán országok állattenyésztését minden hátsó gondolat és minden bonyodalom nélkül. Az EAAP mindig azon volt, hogy segítsen utat nyitni a kapcsolatok és a barátság kialakulásának a kutatók és az egyetemi oktatók között, megkülönböztetés nélkül.”

A '90-es évek; várjunk és figyeljünk vagy játsszunk aktív szerepet?

A berlini fal lebontása egy új és egy nagyon más kor kezdetét jelentette a világtörténelemben. Amint azt *dr. Gergátz*, magyar földművelésügyi miniszter mondta 1991-ben, az EAAP budapesti kerekasztal konferenciáján: *„Európa elindította az egyesülés, a társadalmi, gazdasági és életszínvonalbeli emelkedés folyamatát, hogy egyidejűleg csökkentse az országok közötti különbségeket”.*

A kezdeti optimizmus és a gyors eredmények reménye azonban nagyon hamar a szomorú valóság szintjére zuhant. Az országok közötti és az országokon belüli különbségek növekedtek. Az átmenet folyamatát a központilag tervezettől a piac-orientált gazdasági rendszerek felé, követte az Európai Unió felé való elmozdulás kívánsága, ami az érdekelt országok állattenyésztési szakembereit nehéz és ismeretlen helyzetek elé állította. A mezőgazdasági termelés és fogyasztás hanyatlani kezdett, a kutatás költségvetése és más pénzügyi források megfeleződtek, vagy éppen megszűntek. *„A gulyák megtizedelődtek, a hús- és tejtermelés, valamint a fogyasztás 50%-ára esett annak, ami korábban volt”* — mondotta *Jean-Claude Flammant* nemrégiben. Számos kollégánknak áliás után kellett néznie.

Az EAAP az első volt azok között, akik megpróbálták a szerkezeti és szervezeti helyzet hibáit meghatározni. Az adott lehetőségek között megkíséreltük a legjobbat tenni, míg mások csak várták vagy a mélyvízbe ugrottak. — Később egyre könnyebben lehetett pénzügyi támogatásokhoz jutni.

Az EAAP 1990-es Toulouse-i Közgyűlésén, az érdekelt közép- és kelet-európai országok az állattenyésztésre vonatkozó átmenet megoldásaira kerestek és kértek tanácsot. Kezdetben az EU, a Világbank, az ISNAR és több más szervezet érdeklődni látszott a problémák megoldásában.

Egy erre a célra létrehozott Bizottság irányította a tevékenységet. Némi segítség érkezett a FAO-tól és a német főhatóságoktól. Sajnos az EAAP munkáját nem nagyon segítették az igen lényeges 1991–2001-es átmeneti időszakban azok a nemzetközi pénzügyi szervezetek, akik elvállalhatták volna a közép- és kelet-európai országok (CEEC) támogatását. Talán az is baj volt, hogy az EAAP szervezete túlságosan tudományos, túlságosan idealista, vagy túlságosan független volt. Jól emlékszem arra a hitetlenségre, amellyel a FAO fogadta a mi javaslatunkat.

A EAAP Feladat Csoport — amelyet később az EAAP-CEEC Kapcsolati Csoportjának hívtak — négy nagyobb kerekasztal értekezletet, 23 munkacsoportot és számos ad hoc találkozót szervezett, hogy elősegítse az átmenet folyamatát. Több mint 20 fontos kiadványt jelentettek meg az elmúlt 10 év alatt a FAO-val és a CEEC tagok szervezeteivel együttműködve. Közöltük a CEEC országok tapasztalatait, köztük a gazdasági reformokat, és a nyugat-európai gyakorlat alkalmazhatóságát. Javaslatokat tettünk nemzeti, regionális és nemzetközi vonatkozásban. Cikkek és esettanulmányok jelentek meg olyan technikai eszközök prioritásaira vonatkozólag, mint az állatazonosítás, a kutatás szervezeti és pénzügyi menedzselése, a tenyésztési stratégiák, az állati eredetű termékek minősége és azonosítása, az állattenyésztési gazdaságok beruházása, a fehérje-tartalmú állati takarmányok hozzáférhetősége és bekerülési költsége, stb. Némelyik kiadvány nemzeti szintű gyakorlati és alkalmazható politikai megoldásokat is tartalmazott.

Ámbár a készpénz többnyire nem állt rendelkezésre, végül is 2001-ben a BABROC EU végrehajtási terv megvalósult, ez fogja segíteni — bízunk benne — az EU tagjelölt országok szarvasmarha-tenyésztését és szolgáltató szervezeteit, a jobbítási megoldások és ismeretek elsajátításában.

A magyar kapcsolatok

Nincs még egy olyan ország, amely annyit tett volna az EAAP-ért, mint Magyarország. Többek között három sikeres éves közgyűlést rendezett (1970, 1986 és 2001); mindhárom sorsdöntő volt a Szövetség történetében.

Amint arról az előzőekben szó volt, *Moskovits* történelmi szerepet játszott az EAAP megalakulásában. Lehetett volna az EAAP első főtitkára, de ő szívesebben dolgozott a FAO-ban az állattenyésztésért, a Föld valamennyi országa érdekében. 1947-ben *Horn Artúr* professzort kérték fel, hogy segítsen *Leroy* professzornak az EAAP első elnökének szakmai és nyelvi vonatkozásban, de diplomáciai képességével is. *Leroy* javaslatára egyhangúlag *Horn Artúrt* választották meg az EAAP főtitkárnak, azonban a Magyar Kormány nem engedte meg, hogy ezt a pozíciót elfogadja, sőt még azt sem, hogy az EAAP ülésén részt vegyen. A főtitkári megbízás végül is 1949-ben elvállaló dr. *Holger Aersoe*, dán professzor egy év után lemondott és ekkor ismét *Moskovits* volt az, aki egy megbecsült magyar szakembert ajánlott, dr. *Czakó József* személyében, aki korábban diplomata volt Rómában és éppen várta az USA-beli vízu-

mát. Így ő csak két hónapig (1951. jan. 1–márc. 3.) töltötte be az EAAP főtitkári állását. Ezt követően, ismét elsősorban a nyelvtudás alapján, *Moskovits dr. Kállay Kristófit*, a több nyelven beszélő diplomatát ajánlotta a főtitkári posztra. *Kállay Kristóf*, aki a korábbi magyar miniszterelnök *Kállay Miklós* fia, végleg eljött Magyarországról a kommunizmus hatalomra jutása után. *Kállay Kristóf* két részletben, összesen 24 évig volt az EAAP főtitkára (1951–1967, és 1978–1986).

Az 1970-es kongresszust *Horn Artúr és Keserű János* neve fémjelezte, az 1986-os kongresszust pedig újból *Keserű János*, valamint *Fésüs László, Gundel János és Hajas Pál*, majd a 2001-es kongresszust *Fésüs László, Rafai Pál, Gundel János, Demeter János és Bányai Juli*. Ez elmúlt években az EAAP Tanácsába és Tudományos Bizottságaiba többek között *Dohy Jánost, Rafai Pált, Horn Pétert, Bodó Imrét, Fésüs Lászlót, Gundel Jánost és Kukovics Sándort* választották be.

Az EAAP a változó világban

„Vajon megállja-e a helyét a 21. században a 20. század közepén létrejött EAAP?” — tette fel a kérdést *John Hodges*, az LPS Newsletter szerkesztői vezércikkében. „Ma Európa más, mint az 1949-es kontinens. A külső erők sok mindent megváltoztattak. Melyek ezek? A politika, a tudomány, a gazdaság, a környezet, a törvény, a struktúra, a kereskedelem, a demográfia és az etika. Az EAAP is változott az elmúlt 50 év alatt, de általában csak az állattenyésztésen belüli változásokra reagált. Vajon az EAAP jelenlegi formájában tudja-e tovább vállalni vezető szerepét és szolgálatát, felkészült-e az állattenyésztésre is nehezedeő további külső nyomás fogadására?”

A változás jelenleg leginkább társadalmi jellegű. Ez a nyugtalanság éppúgy mutatkozik a vakmerő, mint az új életstílustól vonakodó emberekben is. Az európai társadalmak többsége, melyek korábban szociális, gazdasági és kulturális korlátok között éltek, ma mentesek az ilyen hagyományos folytonosságtól.

John Hodges szerint „ezt a kihívást a szerep újraértékelésére örököljük és az új lehetőségekhez való alkalmazkodás nem korlátozódik az egyénekre.” Az intézmények ugyancsak szembenéznek a kihívásokkal, amikor a társadalmi-gazdasági környezet megváltozik. Ámbár ők általában lassabban reagálnak, mint az egyének. Az intézmények, beleértve az EAAP-ot is, közös érdekekkel bíró emberi közösségek. Nyilvánvalóan sokan azt hiszik, hogy most van az ideje küldetésünk és céljaink, a tudomány és a technológia átfogó újraértékelésének, nem szólva a radikális módszertani változásokról.

Miközben én nem vitatkozom ezzel az óhajjal, az a véleményem, hogy rendkívül óvatosnak kell lennünk, hogy ne akarjunk változásokat a változás kedvéért, hogy elkerüljük a nemzeti tagszervezetek lehetséges belső problémáinak átvitelét az EAAP-ba. Körülöttünk minden gyorsan változik, de nem mindig szükségképpen a jó irányban.

Ha az EAAP nem felel meg a növekvő elvárásoknak a környezetvédelmet és a biodiverzitást illetően, ha nem ismeri fel a szociális, etikai és állatvédelmi szabályokat és értékeket, ha nem törődik a termékek minőségével, azok egészséges voltával, eredetével és nem törekszik bekapcsolódni és integrálódni az

állattenyésztést érintő ipari szektorba, a vesztes oldalon lesz és egyre kevésbé fogják elismerni és megismerni.

Más részről meg kell értenünk, és el kell fogadnunk, hogy a kutatási eredmények átvétele és a legjobb műszaki újítások bevezetése a széles termelési gyakorlatba elkerülhetetlen. Fontos, hogy azt az innovációt, amelyet ajánlunk, ne csak a felhasználók és az állattenyésztők fogadják el, hanem a fogyasztók is ismerjék, és értékeljék az új módszereket és megoldásokat (pl. a MOET a tejgazdaságokban). A módszereket, innovációkat sokoldalúan ki kell próbálnunk, mielőtt döntünk a sorsukról. Sok kutatási eredmény így is csak „hozzájárulás az ismeretekhez” szinten marad az állattenyésztés tudományában. A dolgok jelen állása mellett humán egészségügyi szempontból ide sorolnám a GMO-kat, a növekedési hormonokat, antibiotikumokat, takarmány-kiegészítőket, stb. Hasonlóképpen ide tartoznak az állati bio termékek vagy a teljesen „iparosult” termelési módok.

Ugyanakkor a tenyésztők szakmai tudásszintje általában szignifikánsan emelkedett az elmúlt fél évszázadban, míg a falusi lakosság nagymértékben csökkent a gazdaságok méretének és a termelési érték egyidejű növekedése mellett. Az európai állattenyésztők, a gazdák új nemzedéke, az állati termelésre vonatkozó alapvető biológiai tudásnak, az informatikának és a technikai módszereknek egyaránt bővebb ismereteivel rendelkeznek, mint a korábbi generációk. Ez megkönnyíti, ha megfelelően használjuk, a fejlesztések bevezetését, különös tekintettel a környezetvédelemre, az állati egészségvédelemre, az állati termékek minőségére, az eredet-igazolására, stb.

Természetesen mi a kormányoknak nem javaslatokat „gyártunk”, hanem inkább átgondoljuk, értékeljük a helyzetet, alternatívákat ajánlunk.

Az elmúlt fél évszázad minden eredménye és hibája mellett is úgy érezzük, hogy a társadalmat megfelelően szolgáljuk és ezen az úton — a tudomány eredményeit felhasználva — kell továbbmenjünk a jövőben is. De Gaul elnök mottójával „ésszerű, hogy azok éljenek tovább, akik mernek és tudnak teljes életet élni”. Mindenkinek ott a helye az EAAP-ban, úgy mint a múltban is, kivéve azokat, akik a haladás ellen vannak.

Fordította és összeállította: *Papp Miklós*

Az előadás eredeti angol nyelvű szövege az MTA Agrártudományok Osztályán és az ÁTK-ban megtalálható.

A TŐGY ANTIMIKROBIÁLIS VÉDEKEZŐ RENDSZERÉNEK ELEMEI

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

BALTAY ZSOMBOR — JÁNOSI SZILÁRD

ÖSSZEFOGLALÁS

A közleményben a szerzők bemutatják a tőgy antimikrobiális védekező rendszerének elemeit, amely az állat genetikai, környezeti és fiziológia tulajdonságai mellett, a tej szomatikus sejtszámát leginkább befolyásoló tényezőjét jelenti. Áttekintik, a tőgy anatómiai védelmi rendszerét, részletezve a bimbó záróizom-barrier és a hámsejtek által elválasztott keratinréteg jelentőségét, a nem specifikus (antibakteriális) és specifikus elemeket tartalmazó oldható védelmi rendszert, valamint a sejtes védelmi rendszert, részletezve a makrofágok, limfocyták és neutrophil granulocyták szerepét. Végül az egészséges tőgy szomatikus sejtszámának bemutatásával zárják a dolgozatot.

SUMMARY

Baltay, Zs. – Jánosi, Sz.: THE SELF DEFENCE SYSTEM OF THE UDDER (REVIEW)

In this paper, the authors review the elements of the antimicrobial defence system of the udder which are the most influencing factors on the milk somatic cell count, as well as genetic, environmental and physiological factors. The anatomical defence system of the mammary gland is reviewed with an emphasis on the sphincter barrier of the teat, as well as the keratin lining secreted by the epidermis. The non-specific (antibacterial) and specific components of the soluble factors and the role of the different elements of the cellular defence system (macrophages, lymphocytes and neutrophile granulocytes) are also presented. Finally, the somatic cell count of the milk secreted from the healthy udder is discussed.

BEVEZETÉS

Az emberi fogyasztásra és tejipari feldolgozásra egyaránt alkalmas tej egyik legfontosabb jellemzője, hogy benne, a túlnyomórészt a vérpályából származó és onnan a tőgybe jutó fehérvérsejtek száma, vagyis a szomatikus sejtszám alacsony. Ennek a minőségi követelménynek csak az egészséges állatok tudnak megfelelni, mivel tőgygyulladás esetén a fehérvérsejtek nagy számban árasztják el a tejmirigyet. A tej szomatikus sejtszámának alakulását számos tényező befolyásolja, mint az állat genetikai-, és fiziológiai tulajdonságai, az állat környezete, valamint annak egészségügyi állapota. A genetikai, fiziológiai és környezeti paraméterek tőgyegészségre gyakorolt hatásával előző cikkünkben foglalkoztunk (Baltay és mtsai, 2000; Baltay és Bedő, 2000). Jelen közleményünkben a tőgy saját védekező rendszerét kívánjuk bemutatni, amelynek az ún. szomatikus sejtek az egyik, bár kétségkívül legnagyobb, közvetlen gazdasági jelentőséggel bíró elemét jelentik.

A különböző élettani tényezők hatására kisebb, tőgygyulladás esetén nagyobb mértékben, megnő a szomatikus sejtek — a fehérvérsejtek — mennyisége és a sejtkép minőségileg is megváltozik. A tőgy kórokozókval való fertőződésének három útja van. Az első, és leggyakoribb a bimbócsatornán át, a második a bőr mikro-, illetve makro-sérülésein keresztül lymphogén, a harmadik pedig a vérárammal a tőgybe jutó haematogén fertőződés. A tőgy elsődleges védekező mechanizmusa a tőgy mechanikai védelmi rendszerét, a második pedig a már bejutott kórokozók elleni oldható faktorokat (nem specifikus, specifikus) és sejtes elemeket (makrofágok, lymphocyták, neutrophil granulocyták) magába foglaló védelmi rendszerét tartalmazza. A tőgy védekező rendszere ugyanakkor, egyrészt genetikailag meghatározott, másrészt függ a laktáció szakaszától és a tőgy egészségi állapotától (Albert és Huszenicza, 2000; Huszenicza és Albert, 2000).

Anatómiai védelmi rendszer

A tőgy védelmi rendszerének első lépcsője a bimbó záróizom-barrier (bimbócsatorna-szájadék). Ez biztosítja, hogy a tőgybimbóra kerülő kórokozók ne tudjanak bejutni a tejutakba. Minél nyitottabb, lazább ez a záróizom-barrier annál nagyobb a masztitisz előfordulási gyakorisága (Murphy és Stuart, 1953). Ennek megfelelően a tőgy fertőződésének rizikója a fejést követő két órán belül a legnagyobb, mivel ebben az időben a bimbócsatorna nyitott (Albert és Huszenicza, 2000; Huszenicza és Albert, 2000).

A bimbócsatornában és annak külső nyílásánál megtelepedő baktériumokkal szemben további védelmet nyújt a tejfolyás és maga a fejés, ami növeli annak esélyét, hogy a baktériumok a tejjel együtt kimosódjanak. Védelmet jelent továbbá a folyamatosan leváló hámsejtekkel együtt történő kilökődés lehetősége is, amely a hámsejtek által elválasztott finom keratinréteg bázikus proteinjeinek és zsírsavainak antibakteriális hatásával egészül ki (Albert és Huszenicza, 2000; Huszenicza és Albert, 2000). A bimbócsatornában megtalálható bázikus proteinek antibakteriális hatásukat azzal fejtik ki, hogy elektrosztatikusan képesek megkötni a masztitisz patogéneket, megváltoztatva ezzel a baktériumok

sejtfalát, érzékenyebbé téve őket az ozmotikus nyomásra. Az ozmolaritás fenntartásának hiánya, így ozmolízishez és pusztuláshoz vezet (*Murphy és Stuart, 1953; Treece és mtsai, 1966*), míg a mirisztin-, palmitolein-, és linolén zsírsavak bakteriosztatikus hatásukkal segítik elő ezt a folyamatot (*Treece és mtsai, 1966*). Ezeken túlmenően a keratin szerkezete önmagában is lehetővé teszi, egyes, már bejutott baktériumok „csapdázását”, akadályozva ezzel a baktériumok továbbjutását, csökkentve a baktériumok inváziójával és kolonizációjával szembeni fogékonyságot, amit *Hibbitt és mtsai (1969), Bramley és Dodd (1984)*, valamint *Capuco és mtsai (1992)* vizsgálatai is bizonyítottak.

Védelmet jelent az is, hogy a szárazra állítást követően, kb. 10–14 napon belül, a bimbócsatornát bélelő hámsejtek egy rugalmas keratindugót képeznek, amely egészen az első tejürülésig biztonságosan zárja a bimbócsatornát (*Albert és Huszenicza, 2000*).

Mind a laktáció, mind pedig a szárazon állás ideje alatt, a bimbócsatornát és a tejmedencét bélelő hámsejtek között, illetve közvetlen környezetükben, nagyobb mennyiségben immunglobulinokat kibocsátó lymphocyták és plazma-sejtek találhatók, amelyek főleg a Fürstenberg-féle gyűrű tájékán halmozódnak fel. A bimbócsatorna falában továbbá nagy számú, azonnali penetrációra kész falósejt, elsősorban neutrophil granulocytá is található (*Sandholm és Korhonen, 1995*).

Azoknak a patogén baktériumoknak tehát, amelyek képesek voltak a tögybimbó nyílásán bejutni, még a bimbócsatorna antibakteriális védelmi rendszerét is el kell kerülni ahhoz, hogy fertőzést okozhassanak.

Az oldható faktorok

Az oldható faktorok különböző elemei, a tejben és szövetekben jelenlevő sejtekkel szoros kapcsolatban játszanak jelentős szerepet a tejmirigy védelmében. Ez a két „rendszer” ugyanis jelentős mértékben módosítja egymás hatását.

Az oldható védelmi rendszer, nem specifikus és specifikus elemeket is tartalmaz.

Az 1. táblázat a humorális védekező rendszer bizonyos nem specifikus elemeinek, illetve az egyes immunglobulin frakcióknak a mennyiségét tartalmazza az egészséges (<300 ezer sejtszám/ml), valamint a krónikusan emelkedett sejtszámú (>500 ezer sejtszám/ml) tejet termelő tögynegyedek szekrétrumában (*Sandholm és Korhonen, 1995; Albert és Huszenicza, 2000*).

Nem specifikus antibakteriális védekező rendszer: Maga a tej is tartalmaz különböző antibakteriális hatású anyagokat. Ezek önmagukban, valamint az immunglobulinokkal, és a sejtes elemekkel közösen is kifejthetik hatásukat. Ide tartozik a laktoferrin, a laktoperoxidáz-tiocianát-hidrogén-peroxid rendszer, a lizozim és a különböző komplementfaktorok.

A laktoferrin, egy az alveoláris hámsejtek és egyes fagocitózisra képes sejtek által elválasztott, a hidrogén-karbonát- és a ferri-ionokkal szemben szelektív affinitású, viszonylag nagy molekulatömegű glükoprotein. Kimutatható emlős exokrin mirigyek váladékában, valamint a granulocyták cytoplazma granulumaiban is.

Az oldható védelmi rendszer elemei

Faktor(1)	Szomatikus sejtszám, ezer/ml(2)	
	<300	>500
A humorális védekező rendszer nem specifikus elemei, mg/l(3)		
Laktoferrin	130,0	256,0
Laktoperoxidáz	14,8	18,3
Lizozim	0,1	0,4
Immunglobulinok, mg/l		
IgG1	700	1700
IgG2	100	450
IgM	120	350
IgA	100	250
Immunglobulinok összesen(4)	kb. 1100	kb. 2900

Table 1.: Elements of the soluble immune system

factor(1), SCC, 1000/ml(2), non-specific elements of the humoral immune system(3), immunoglobulins, total(4)

A tejben a laktoferrin koncentrációja széles határok között változhat. A friss tehéntejben 0,1–0,3 mg/ml, a kolosztrumban 2–5 mg/ml, a tejmirigy szövetében 20–30 mg/ml. Kimutatták, hogy amíg az egészséges tej átlagos laktoferrin tartalma csak 0,009 mg/ml, addig a tögygyulladásban beteg tejmirigy váladékában akár 1,2 mg/ml koncentrációt is elérhet (Szita, 1999). Antibakteriális hatása elsősorban bakteriosztatikus. Funkciója döntő részben a baktériumsejt egyes oxidatív enzimrendszereinek esszenciális részét képező vasionok megkötésén és ennek révén a baktériumok számára hozzáférhetetlenné válásán alapszik (Albert és Huszenicza, 2000). A baktériumok laktoferrin iránti érzékenysége ezért alapvetően függ a baktérium vas igényétől és vas felvevő képességétől. Bishop és mtsai (1976), valamint Bullen és mtsai (1978) szerint a laktoferrin jól kimutatható antibakteriális hatást fejt ki olyan nagy vas igényű baktériumokkal szemben, mint a staphylococcusok és a coliformok.

A vas visszatartásával továbbá elősegítheti a baktériumok fagociták által történő elpusztítását, és valószínűleg részt vesz a makrofágok, lymphocyták és a neutrophil granulocyták működésének modulációjában és regulációjában is (Smith és Oliver, 1981; Smith és Todhunter, 1982). Szarvasmarhában és a többi kérődzőben, a laktoferrin és a specifikus IgG1 antitestek együttesen gátolják az *Escherichia coli* és a *Klebsiella pneumoniae* növekedését (Oliver és Bushe, 1987).

Vannak ugyanakkor olyan baktériumok is, mint például a *Streptococcus agalactiae*, amelyek valószínűleg képesek a laktoferrint, mint vasforrást felhasználni (Rainard, 1992).

A laktoferrin hatása hidrogén-karbonát-dús környezetben fokozódik, citrát ionok jelenlétében pedig — a baktériumok számára vasforrásként jól hasznosítható kelátok képződésének a lehetősége miatt — csökken.

A laktoferrin (70 mg/ml) és hidrogén-karbonát koncentrációja a szárazonállás ideje alatt a legnagyobb, a jelen levő citrát-mennyiség pedig ekkor a legkisebb. Ebből következően a laktoferrin védőhatása elsősorban a szárazon állás ideje alatt számottevő. A laktoferrin amiatt, hogy az egyes mikroorganizmusok a vasionokkal szemben jelentős mértékben eltérő affinitású kötőprotei-

neket termelnek, csak azon baktériumokkal (enterobacteriumok) szemben adnak hathatós védelmet, amelyek nagy vasigényűek, de ugyanakkor csak relatíve alacsony affinitású vaskötő proteinekkel rendelkeznek. A tejben jelen levő lizozim ugyanakkor ezt a hatást felerősíti, ami már elegendő lehet ezen baktériumok elpusztítására is. A laktoferrin, illetve egyes származékai, ugyanakkor (laktoferricin B) kötődnek egyes Gram-negatív baktériumok sejtfalának külső rétegéhez, károsítva azok felszíni struktúráit és ennek révén a baktériumsejt anyagcseréjét.

A laktoferrin vasmegkötő tevékenysége mellett, gyulladás esetén, a testnedvek legfontosabb vaskötő proteinje, a transferrin is hozzájárul a baktériumok elpusztulásához. Fertőzés alkalmával a májban fokozódik a transferrin termelődése, valamint a tőgy szöveteinek permeabilitása, ami növeli a transferrin vérből tejbe áramlását, ezzel annak vas megkötő képességét (*Sandholm és Korhonen, 1995*). A laktáció alatt termelődő magas citrát és alacsony laktoferrin koncentrációból következően, a laktoferrin feladata főképp az involúciós tejmirigy védelme, főképpen a coliform baktériumokkal szemben (*Smith és Oliver, 1981*).

A *laktoperoxidáz* (LPS)-rendszer a mikroorganizmusok citoplazma-membránját károsítja. Ennek következtében csökken a sejt oxigénfelvétele, gátlást szenved az energiafüggő glükóz- és aminosav-transzport, valamint fokozódik a mikrobából történő K^+ kibocsátás (*Szita, 1999*).

Az LPS-rendszer aktivitása a többi emlősállat tejjével összehasonlítva a tehéntejben a legnagyobb. A kolosztrális időszakot kivéve, a tejnek jelentős laktoperoxidáz-aktivitása van.

A laktoperoxidáz rendszerhez szubsztrátként, tiocianát és hidrogén-peroxid szükséges. A tej tiocianát tartalma a takarmányellátottság függvényében változik és koncentrációja jelentősen nő keresztesvirágúak (káposzta, repce) etetésével.

A hidrogénperoxidáz, megfelelő oxigén ellátottság esetén, a tejben levő fagociták metabolikus tevékenysége során keletkezik. A neutrophil granulocyták tejbe kerülve bekebelezik a zsír és kazein micellákat, amely által elegendő oxigén keletkezik a laktoperoxidáz rendszer aktivizálására.

A laktoperoxidáz enzim hidrogén-peroxid jelenlétében katalizálja a tiocianát oxidációját. Ennek a reakcióterméke a hipocianát-ion, amely felelős a mikrobaellenes hatásért. Tőgygyulladás esetén a tőgyszövet oxigén koncentrációja lecsökken, ami a peroxid csökkenésén keresztül limitáló tényezőként lép fel a laktoperoxidáz rendszer működésében. Ezen okokból a laktoperoxidáz klinikai jelentősége a tőgygyulladásban nehezen megítélhető. Bakteriosztatikus hatást fejt ki, olyan Gram-pozitív baktériumokkal szemben, mint a *Staphylococcus aureus*, a streptococcusok, valamint olyan Gram-negatív baktériumokkal szemben, mint a coliform baktériumok (*Outteridge és mtsai, 1988*).

A *lizozim* (N-acetil-muraminsav) a különböző testfolyadékokban, így a tejben is megtalálható kis molekulatömegű (MW 15 000) bázikus protein, amely enzimatisz aktivitása révén a lizozóma felhasadásával hidrolizálja a sejtfal peptidoglikán szerkezetében a β -glikozid- kötéseket (*Szita, 1999*).

Ezzel a baktériumsejt mukopoliszacharid szerkezetű alkotóinak hidrolízisével, azok víztartalmának fokozódását, megduzzadását, majd ozmotikus lízisét,

és ennek révén a baktérium pusztulását idézi elő. A lizozim emellett serkenti az antitestek és a laktoferrin működését, valamint stimulálja az IgM — baktérium komplex fagocitákhoz való kötődését. Feltehetően az immunválaszt a baktériumfalról leváló muramil-peptidek gerjesztik.

Gordon és mtsai (1979) *in vitro* körülmények között sertés és humán tej vizsgálatával bizonyították, hogy a lizozim, komplementfaktorokkal és szekréciónos IgA-val közösen jelentős baktericid hatást fejt ki. Azaz a lizozim interakciójából eredő baktericid hatás jelentősebb, mint annak direkt hatása.

Chandran és mtsai (1964) megállapításából következően, amely szerint a kérődzők teje kis koncentrációban tartalmaz IgA-t, továbbá, a humán tejhez viszonyítva 300-szor kisebb mennyiségű lizozimot, valószínűsíthető, hogy csupán kis védelmet nyújt a szarvasmarha tőgyszövetében. A tejben a lizozim baktericid hatása tehát gyenge, ami a vér és más testnedvekhez viszonyított alacsony koncentrációjával függ össze.

A különböző komplementfaktorok mindig jelen vannak a tejben, mennyiségük azonban elsősorban a gyulladás kezdetén, a vérplazma-tej barrier átjárhatóságának a fokozódása következtében növekszik meg. A komplementrendszer jórészt a baktériumsejt felszínén lejátszódó antigén-immunglobulin kölcsönhatás révén aktiválódik (*Albert és Huszenicza*, 2000). A proteolitikus kaszkád reakciót megszakítva, részt vesznek a tőgybe behatolt kórokozók felismerésében és megsemmisítésében, valamint egyes fagociták kórokozókhoz történő irányításában (opszonizáció, pozitív kemotaxis). A tejben jelen levő egyes aktivált komplementfaktoroknak a fagociták működésétől független jelentőség is tulajdonítható. Önállóan is képesek lehetnek a tőgybe hatolt bizonyos szérumerzékeny, azaz a vérszérumban jelen levő komplementek hatására *in vitro* körülmények között spontán feloldódó baktériumok (pl. *E. coli*) megsemmisítésére.

A tehéntejben jelen vannak továbbá egyéb antibakteriális hatású anyagok, mint a *Lactobacillus lactis subsp. Lactis* által termelt nisin, és a *Pediococcus acidilactici* által termelt pediocin. A pasztörözött tejből történő sajt, illetve sajtkrém készítése során ezek számos kórokozót és romlást okozó mikroorganizmust elpusztítanak. A só-tartalom növelése és a pH-érték csökkentése a fent nevezett két bakteriocin hatását fokozza (*Szita*, 1999).

Specifikus védekező rendszer: A specifikus immunválasz bizonyos antigének — így bakteriális antigének — hatására termelődő immunglobulinok (Ig) összessége. Legfontosabb szerepük az opszonizáció, azaz az adott antigén hordozójának a „megjelölése” abból a célból, hogy azok a falósejtek (neutrophil granulocyták, makrofágok) számára felismerhetőkké váljanak. A tejmirigy védelmének szempontjából négy Ig csoportot ismerünk, amelyek: az IgG1, az IgG2, az IgA, és az IgM. Ezek mindegyike eltér egymástól fizikai-kémiai és biológiai tulajdonságaiban (*Musoke és mtsai*, 1987; *Gershwin és mtsai*, 1995).

Míg az IgG1, az IgG2, és az IgM részt vesz az adott antigén hordozójának a „megjelölésében” (*Howard és mtsai*, 1980), addig az IgA, amely a tejben a zsírcseppecskék felszínén akkumulálódik, jelentős baktériumtömeg összegyűjtésére is képes lehet. Az IgA emellett toxinsemlegesítő, és alkalmasszerűen közvetlen baktericid hatása is ismert (*Musoke és mtsai*, 1987). Utóbbi lehet önálló, de kiegészülhet egyes nem specifikus védekező rendszerek (lizozim, komplementek) antibakteriális hatásával.

A humorális védekező rendszer szinte valamennyi elemének a mennyiségi növekedését lehet igazolni a krónikusan emelkedett sejtszámú tejet termelő tőgyegyedek szekrénumában.

A tőgy saját antimikrobiális védekező rendszerében az immunglobulinok szerepe, viszonylag csekély mennyiségűkből adódóan, nem túl jelentős (*Sordillo és mtsai, 1987; Sandholm és Korhonen, 1995*).

Sejtes védelmi rendszer

A tőgy antimikrobiális védekező rendszerének meghatározó jelentőségű összetevői a sejtes elemek. Ide tartoznak a regionális nyirokcsomókban és a tőgyben megtalálható makrofágok, lymphocyták, és neutrophil granulocyták.

A *makrofágok*, az egészséges állat tejében és tőgyszövetekben is megtalálható, a tőgybe került baktériumok bekebelezését végző sejtek. Az egészséges, 100 ezer/ml körüli sejtszámú tejben fellelhető sejtes elemek — a hámsejtek, ellökődött hámsejttöredékek mellett — nagyrészt ehhez a sejttípushoz tartoznak. A tőgybe került baktériumokat felismerve, a makrofágok riasztó sejteként működve informálják a tőgy saját védekező rendszerének egyéb sejtes elemeit és megindítják a gyulladásos reakciót, illetve a szervezet immunológiai válaszát. Ennek során a makrofágok bekebelezik és megsemmisítik a baktériumot, annak antigénjeit az immunrendszer egyéb sejtjei számára hozzáférhetővé és felismerhetővé teszik (*Fitzpatrick és mtsai, 1992; Politis és mtsai, 1992*). Egyidejűleg citokinek és más mediátor anyagok termelésével kezdeményezik a gyulladás megindulását.

A *lymphocyták* az immunrendszer olyan sejtes elemei, amelyek képesek felismerni az egyes patogénekre jellemző, specifikus antigéneket. Az egészséges tej csak kis számban tartalmaz lymphocytákat. Ezek kb. fele a különböző T-sejtek, hozzávetőleg 20%-a pedig a B-sejtek populációjához tartozik. A fennmaradó 30% az ún. nulla sejtek csoportja.

T-sejteken belül van továbbá a CD4+ (T-helper) lymphocytákat és CD8+ lymphocytákat tartalmazó, $\alpha\beta$ T lymphocyták és a $\gamma\delta$ T lymphocyták csoportja. A CD4+ (T-helper) lymphocyták azon képességük folytán, hogy citokineket választanak ki, fontos szerepet játszanak a B-sejtek, a T-sejtek, a makrofágok, és más egyéb, az immunreakcióban résztvevő sejtek aktiválásában (*Yang és mtsai, 1988; Park és mtsai, 1992; Shafer-Weaver és Sordillo, 1996*). Egy egészséges állat tejmirigymirigyében a CD8+ lymphocyták. Habár ismert, hogy a CD8+ lymphocyták kifejthetnek citotoxikus és szuppresszor funkciót is (*Inoue és mtsai, 1993*), a tejben és a tejmirigyben ezek a CD4+ lymphocytákhoz képest nagyobb gyakorisága még nem teljesen tisztázott. Az, hogy CD8+ lymphocyták melyik típusa van jelen, az a laktáció stádiumától függ, vagyis az ellést követően a szuppresszor, a laktáció közepétől a végéig pedig citotoxikus (*Shafer-Weaver és Sordillo, 1997*).

A $\gamma\delta$ T lymphocyták biológiai szerepéről keveset tudunk. Elsődleges funkciójuk főképp a hámsejtek felületének védelmével hozható összefüggésbe (*Allison és Harvan, 1991; Mackay és Hein, 1991*).

Kísérletek engednek arra is következtetni, hogy ezen lymphocyták szerepet játszanak a citotoxicitásban és a megváltozott hámsejtek elpusztításában is (*Mackay és mtsai, 1988; Mackay és Hein, 1991*).

Shafer-Weaver és mtsai (1996) azon eredménye, hogy a γδ T lymphocyták számának csökkenése a tejmirigy parenchímájában jelentősen növeli a fertőzések iránti fogékonyságot, arra enged következtetni, hogy ezen lymphocyták fontos szerepet játszanak a masztitist okozó baktériumok elleni védekezésben.

A B lymphocyták elsődleges szerepe a patogén kórokozók elleni antitestek termelése.

A lymphocytá — makrofág interakció feltételezett elsődleges helyszíne a tőgy fölötti nyirokcsonló, de a lymphocyták aktiválódása bekövetkezhet a Fürstenberg gyűrűben, illetve a mirigyvégkamrák és a tejutak alatt is. Antigén stimulus a szubepitheliálisan helyeződő B-sejtek osztódni kezdenek és szekretoros ellenanyagok elválasztására képes plazmasejteké differenciálódnak. Említést érdemel továbbá, hogy a B lymphocyták populációja, a T lymphocytákkal ellentétben, a laktáció különböző stádiumaiban közel azonos (*Shafer-Weaver és mtsai*, 1996).

Neutrophil granulocyták alkotják az ún. falósejtek másik, a tőgyben, illetve a tejben is jelen levő formáját. A gyulladás megindulását követően a tej sejtjes elemeinek akár több mint 90%-át is a vérkeringésből frissen a mirigyvégkamrákba és a tejutakba érkezett neutrophil granulocyták képezik (*Paape és mtsai*, 1981; *Sordillo és mtsai*, 1987; *Sordillo és mtsai*, 1989).

Ha nagy számban vándorolnak a neutrophil granulocyták a tejutakba, a tej egészében gennyszerűvé válhat. Ezek a nem specifikus sejtek, a gyulladásos mediátorok hatására vándorolnak a vérből a tőgybe (*Persson és mtsai*, 1993; *Baumann és Gaudie*, 1994). Utat találva maguknak a kapillárisok falán, a gyulladás helyére vándorolnak, ahol bekebelezik és megsemmisítik a behatolt baktériumokat, illetve az elhalt sejteket, szövettörmelékét. A neutrophil granulocyták — hasonlóan a laktoperoxidáz rendszerhez, a baktériumok sejtfalának egyes erre érzékeny enzimrendszerét oxidatív úton károsítják. Számos lizozómális enzimük közreműködésével képesek a bekebelezett baktériumsejt sejtfalának feloldására. A fagocitózis mellett, defensin proteinjeik számos masztitist okozó baktériumra antibiotikum-szerű hatást gyakorolnak (*Selsted és mtsai*, 1993).

Képességeik alapján a neutrophil granulocyták jelentik a tőgy antimikrobiális védekező rendszerének a legfontosabb elemét, annak ellenére is, hogy a tej számukra glükózban szegény és specifikus ellenanyagokkal, komplement-faktorokkal sem kielégítően ellátott környezetében, aktivitásuk elmarad a vérpályában vagy az egyéb szervekben, szövetekben tapasztalhatóól. A neutrophil granulocyták fagocitózisra való képességének bármiféle eredetű zavara esetén, jelentősen csökken a tőgy öngyógyulási, öntisztulási képessége. Ez előállhat anyagforgalmi rendellenességek vagy hiányállapotok esetén.

Az egészséges tőgyből származó tej szomatikus sejtisége

A tej sejtjes elemeinek több mint 90%-át a vérkeringésből a mirigyvégkamrákba és a tejutakba érkező falósejtek (makrofágok, neutrophil granulocyták) képezik.

Mivel ezek a test — *soma* — „tőgyön kívüli” részéből vándorolnak a tejmirigybe, eredetileg inkább a tejjár, tejhigiéna területén használt, de napjainkra

az állatorvosi és tenyésztői gyakorlat egészében meghonosodott szóval „szomatikus sejtként” is szokás ezeket nevezni (Albert és Huszenicza, 2000).

Szomatikus sejteket a szabályos működésű, egészséges tögyű tehén tejében is mindig találunk (Bíró és Katona, 1983; Merényi és Wágner, 1989).

Az egészséges tögyből származó tej Frank (1976) szerint, átlagosan 100 000–150 000 sejtet tartalmaz ml-enként, aki ezt az átlagértéket 10 000–500 000 sejt/ml közötti fiziológiai ingadozás alapján számolta. A fiziológiás és patológias állapot közötti sejtszám határérték tekintetében nincs teljes egyetértés. Kielwein (1976), továbbá Gulyás és Boross (1997) véleménye szerint is, a határérték a 150 000–300 000 sejt/ml értékhatáron belül lehetséges, míg a 300 000 sejt/ml érték felett biztosan szekréciós zavar áll fenn. Ezt a megállapítást támasztja alá Horváth (1982) adata, aki, a laktáció első két hetétől és az utolsó hónaptól eltekintve, szintén 300 000 sejt/ml értéket tekint határértéknek. Maier (1978), valamint Gulyás és Boross (1997) alapján ez az érték 350 000 sejt/ml. Merck (1983) véleménye pedig az, hogy 500 000 sejt/ml érték esetén az állomány egyedeinek 50%-a szenved szubklinikai tögygyulladásban.

Az egészséges tejen található szomatikus sejtek egy része a tögy már részleteiben is bemutatott sejtvesztés védekező rendszeréből származnak, így, a granulocyták, a lymphocyták, vagy a mononukleáris sejtek. Ezeken túlmenően magtörredékek és sejtörmelékeket is előfordulnak az egészséges tejben (Albert és Huszenicza, 2000).

Az egészséges tögyből származó tej szomatikus sejttartalma mintegy 30%-ban granulocytákból áll. Tögygyulladás esetén ez az arányszám 90–95%-ig nő és az abszolút sejtszám is két-három nagyságrenddel emelkedik (Bíró és Katona, 1983). A lymphocyták az egészséges tögyből származó tejben szintén jelen vannak. A mononukleáris sejtek főleg szabad makrofágok, amelyek mint a tögyszövetben levő histocyták vándorolnak a tejbe. Ezek nagyobb részét élő sejtek. A mononukleáris sejtek túlnyomó részét, eddig, mint levált, ellökődött, funkció nélküli hámsejteket tekintették.

A magtörmelékek és sejtörmelékek eredetét nehéz pontosan megállapítani. A friss fejős és az öreg fejős periódusban, a tögygyulladások idült vagy gyógyuló szakaszaiban fordulnak elő a tejben, esetenként jelentős mennyiségben (Bíró és Katona, 1983).

Számos tanulmány arra a megállapításra jutott, hogy az egészséges tögyből származó tej szomatikus sejtszámának csupán kis, 1–2%-át teszi ki a tögyből származó hámsejtek mennyisége. Más tanulmány ugyanakkor az egészséges tögyből származó tej hámsejtjeinek arányát 10–20%-ban határozta meg (Sandholm és Korhonen, 1995).

IRODALOM

- Albert, M. – Huszenicza, Gy.(2000): A tögygyulladások kórtani és klinikai jellemzői. In: Simon, F.– Szita, G.– Merényi, I.(szerk.) Tögyegészség és tejminőség. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 172–186.
- Allison, J.P. – Harvan, W.L.(1991): The immunobiology of T cells with invariant gamma delta antigen receptors. Annu. Rev. Immunol., 9. 679–705.
- Baltay, Zs. – Bedő, S. – Forgó, S.(2000): A tej szomatikus sejtszámára ható tényezők. 1. Genetikai tényezők. Tejgazdaság, 15. 2. 10–15.

- Baltay, Zs. – Bedő, S.(2000): A tej szomatikus sejtszámára ható tényezők. 2. Fiziológiai és környezeti tényezők. Tejgazdaság, 15. 2. 16–25.
- Baummann, H. – Gauldie, J.(1994): The acute phase response. Immunol. Today, 15. 2. 74– 80.
- Bíró, G. – Katona, F.(1983): Tejtermelési higiénia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bishop, J.G. – Schanbacher, F.L. – Ferguson, L.C. – Smith, K.L.(1976): *In vitro* growth inhibition of mastitis-causing coliform bacteria by bovine apo-lactoferrin and reversal of inhibition by citrate and high concentrations of apo-lactoferrin. Infect. Immun., 14. 4. 911–918.
- Bramley, A.J. – Dodd, F.H.(1984): Review of the progress of dairy science: Mastitis control-progress and prospects. J. Dairy Res., 51. 3. 481–512.
- Bullen, J.J. – Rogers, H.J. – Griffiths, E.(1978): The role of iron in bacterial infection. Curr. Top. Microb. Immunol., 80. 1–35.
- Capuco, A.V. – Bright, S.A. – Pankey, J.W. – Wood, D.L. – Miller, R.H. – Bitman, J.(1992): Increased susceptibility to intramammary infection following removal of teat canal keratin. J. Dairy Sci., 75. 8. 2126–2130.
- Chandran, R.C. – Shahani, K.M. – Holly, K.G.(1964): Lysozyme content of human milk. Nature (Lond.) 204. 688.
- Fitzpatrick, J.L. – Cripps, P.J. – Hill, A.W. – Bland, P.W. – Stokes, C.R.(1992): MHC class II expression in bovine mammary gland. Vet. Immunol. Immunopathol., 32. 1–2. 13–23.
- Frank, W.(1976): Tierarzt in Futtergesundheitsdienst - Problematik der Futterkrankungen heute. Milchpraxis, 14. 15–16.
- Gershwin, L.J. – Krakowka, S. – Olsen, R.G.(1995): Immunoglobulins. In: Miller, A.(Ed.) Immunology and Immunopathology of Domestic Animals. Mosby Press, St. Louis, MO., 34.
- Gordon, L.I. – Douglas, S.D. – Kay, N.E. – Osamu, Y. – Jacob, H.S. – Osseman E.F.(1979): Modulation of neutrophil function by lysozyme. Potential negative feedback of inflammation. J. Clin. Invest., 64. 1. 226–232.
- Gulyás, L. – Boross, P.(1997): Személyi tényezők hatása a tej szomatikus sejtszámának alakulására. Acta Agronomica Óváriensis, 39. 1–2. 101–109.
- Hibbitt, K.G. – Cole, C.B. – Reiter, B.(1969): Antimicrobial proteins isolated from the teat canal of the cow. J. Gen. Microbiol., 56. 3. 365–371.
- Horváth Gy.(1982): A tőgygyulladás elleni védekezés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Howard, C.J. – Taylor, G. – Brownlie, J.(1980): Surface receptors for immunoglobulin on bovine polymorphonuclear neutrophils and macrophages. Res. Vet. Sci., 29. 1. 128–130.
- Huszenicza, Gy. – Albert, M.(2000): A különböző mikrobák okozta tőgygyulladások. In: Simon, F. – Szita, G. – Merényi, I.(szerk.): Tőgyegészség és tejminőség. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 187–216.
- Inoue, T. – Asano, Y. – Matsuoka, S. – Furutani-Seiki, M. – Aizawa, S. – Nishimura, H. – Shirai, T. – Tada, T.(1993): Distinction of mouse CD8+ suppressor effector T cell clones from cytotoxic T cell clones by cytokine production and CD4+ isoforms. J. Immunol., 150. 6. 2121–2128.
- Kielwein, F.(1976): Leitfaden der Milchkühe und Milchhygiene. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg
- Mackay, C.R. – Hein, W.R.(1991): Marked variations in $\gamma\delta$ T cell numbers and distribution throughout the life of sheep. Curr. Top. Microbiol. Immunol., 173. 107–111.
- Mackay, C.R. – Hein, W.R. – Brown, M.H. – Matzinger, P.(1988): Unusual expression of CD2 in sheep: implications for T cell interactions. Eur. J. Immunol., 18. 11. 1681–1688.
- Maier, H.(1978): Zur Erfassung der subklinischen Rindermastitis durch die automatisierte Laktose gehaltsbestimmung von Einzelgemelken. Diss. München, Thesis, 72.
- Merck, C.C.(1983): Medizinische Mastitis-Vorbeuge. Tierzüchter, 35. 2. 50–52.
- Merényi, I. – Wágner, A.(1989): Vizsgálatok a termelői nyerstej szomatikus sejttartalmának alakulására. Állattenyésztés és Takarmányozás, 38. 1. 31–45.
- Murphy, J.M., – Stuart, O.M.(1953): The effect of introducing small number of Streptococcus agalactiae (Cornell Strain 48) directly into the bovine teat cavity. Cornell Vet., 43. 290–310.
- Musoke, A.J. – Rurangirwa, F.R. – Nantulya, V.M. – Morrison, W.I.(1987): Biological properties of bovine immunoglobulines and systemic antibody responses. In: Morrison, W.I.(Ed.) The Ruminant Immune System in Health and Disease. Cambridge Univ. Press. Cambridge, England, 391–408.
- Oliver, S.P. – Bushe, T.(1987): Growth inhibition of Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae during involution of the bovine mammary gland: relation to secretory composition. Am. J. Vet. Res., 48. 12. 1669–1673.
- Outteridge, P.M. – Lee, C.S. – Pandey, R.(1988): The defense mechanisms of the mammary gland of domestic ruminants. Prog. Vet. Microbiol. Immun., 4. 165–196.

- Paape, M.J. – Wergin, W.P. – Guidry, A.J. – Schultze, W.D.(1981): Phagocytic defense of the ruminant mammary gland. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 137. 555–578.
- Park, Y.H. – Fox, L.K. – Hamilton, M.J. – Davis, W.C.(1992): Bovine mononuclear leukocyte subpopulations in peripheral blood and mammary gland secretion during lactation. *J. Dairy Sci.*, 75. 4. 998–1006.
- Persson, K. – Larsson, I. – Hallen, C. – Sandgren, C.(1993): Effects of certain inflammatory mediators on bovine neutrophil migration *in vivo* and *in vitro*. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 37. 2. 99–112.
- Politis, I. – Zhao, X. – McBride, B.W. – Burton J.H.(1992): Function of bovine mammary macrophages as antigenpresenting cells. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 30. 4. 399–410.
- Rainard, P.(1992): Binding of bovine lactoferrin to *Streptococcus agalactiae*. *FEMS. Microbiol. Lett.*, 77. 1–3. 235–239.
- Sandholm, M. – Korhonen, H.(1995): Antibacterial defence mechanisms of the udder. In: Sandholm, M. – Honkanen-Buzalski, T. – Kaartinen, L. – Pyorala, S. (Ed.): *The bovine udder and mastitis*. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, 37–48.
- Selsted, M.E. – Tang, Y.Q. – Morris, W.L. – McGuire, P.A. – Nonotny, M.J. – Smith, W. – Henschen, A.H. – Cullor, H.S.(1993): Purification, primary structures, and antibacterial activities of the beta-defensins, a new family of antimicrobial peptides from bovine neutropils. *J. Biol. Chem.*, 268. 9. 6641–6648.
- Shafer-Weaver, K.A. – Pighetti, G.M. – Sordillo, L.M.(1996): Diminished mammary gland lymphocyte functions parallel shifts in trafficking patterns during the postpartum period. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 212. 3. 271–279.
- Shafer-Weaver, K.A. – Sordillo, L.M.(1996): Enhancing bactericidal activity of bovine lymphoid cells during the periparturient period. *J. Dairy Sci.*, 79. 8. 1347–1352.
- Shafer-Weaver, K.A. – Sordillo, L.M.(1997): Bovine CD8+ suppressor lymphocytes alter immune responsiveness during the postpartum period. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 56. 1–2. 53–64.
- Smith, K.L. – Oliver, S.P.(1981): Lactoferrin: a component of nonspecific defense of the involuting bovine mammary gland. In: Butler, J.E.(Ed.) *The Ruminant Immune System*. PlenumPress, New York, 535.
- Smith, K.L. – Todhunter, D.A.(1982): The physiology of mammary gland during the dry period and the relationship to infection. In: *Proc. 21st Ann. Meet. Natl. Mastitis Council, Inc.*, Arlington, VA. 87–100.
- Sordillo, L.M. – Nickerson, S.C. – Aker, R.M.(1989): Pathology of *Staphylococcus aureus* mastitis during lactogenesis: relationship with bovine mammary structure and function. *J. Dairy Sci.*, 72. 1. 228–240.
- Sordillo, L.M. – Nickerson, S.C. – Aker, R.M. – Oliver, S.P.(1987): Secretion composition during bovine mammary involution and the relationship with mastitis. *Int. J. Biochem.*, 19. 12. 1165–1172.
- Szita, G.(1999): A tőgygyulladás gyógykezelése és a tej maradványanyag (reziduum) képződés kapcsolata. *Állatorvostudományi Egyetem, Tőgyegészségtan. Továbbképzés.* 15–17.
- Treece, J.M. – Morse, G.E. – Levy, C.(1966): Lipid analyses of bovine teat canal keratin. *J. Dairy Sci.*, 49. 4. 1240–1244.
- Yang, T.J. – Mathers, J.F. – Rabinovsky, E.D.(1988): Changes in subpopulations of lymphocytes in peripheral blood, and supramammary and perscapular lymph nodes of cows with mastitis and normal cows. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 18. 3. 279–285.

Érkezett: 2001. július

Szerzők címe: Baltay, Zs.: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
 Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
 H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

János, Sz.: Országos Állategészségügyi Intézet, Bakteriológiai Osztály
 Central Veterinary Institute, Department of Bacteriology
 H-1149 Budapest, Táborkok út 2.

DR. KECSKÉS SÁNDOR 95 ÉVES

Szívből kívánunk Dr. Kecskés Sándornak — az ÁTK Szarvasmarhatenyésztési Osztály nyugalmazott főmunkatársának, a MAE Állattenyésztők Társasága tiszteletbeli elnökének — 95. születésnapja alkalmából a kollégák, tanítványok, pályatársak és tisztelők nevében töretlen munkakedvet és jó egészséget a további évekre is.

Az ÁTK és az MTA Állatnemesítési, Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottsága szervezésében került sor 1997-ben Dr. Kecskés Sándor tiszteletére rendezett tudományos tanácskozásra, amelynek keretében az előadók és tanítványok részletesen ismertették az ünnepelt szakmai tevékenységét, kutatói munkásságát. Dr. Bozó Sándor az ünnepség főelőadója három fő témakör köré csoportosítva: tenyésztésszervezés, kutatás és agrártörténeti feldolgozás és publikálás méltatta Kecskés Sándor tevékenységét, aki azóta is aktívan dolgozik, gyarapítva ezzel a magyar állattenyésztés jó hírnevét.

Előadásának kivonatos változatát az Állattenyésztés (1997. 46. 3. 279–280.) közölte. A hihetetlenül nagy és átfogó életmű talán legértékesebb része az az irodalmi tevékenység, amely az agrártörténeti kutatások és a történeti emlékek felkutatásában rendszerezésében és közreadásában végzett. Hézagpótló munkája „A magyarországi állattenyésztő szervezetek története 1828–1948” c. könyve, valamint „Országos Mezőgazdasági kiállítások és vásárok története 1881–1990”.

A kollégák, a tanítványok, és az Állattenyésztés és Takarmányozás olvasói nevében is, minden jót kíván

a Szerkesztőség

KÜLÖNBÖZŐ VÉGTERMÉK-ELŐÁLLÍTÓ KANOK APAI HATÁSA AZ IVADÉKOK TELJESÍTMÉNYÉRE ÉS VÁGÓÉRTÉKÉRE

SIPÓS LAJOS — KOVÁCS JÓZSEF — VIDÁCS LAJOS — NYÍRI ANDRÁS — DEÁK TAMÁS

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 1546 Seghers hízó hízekonysági és vágási tulajdonságait vizsgálták. Az elemzés alapját 12 végtermék előállító tenyészkán féltestvér ivadékcsoportjai képezték. A vizsgálat célja, meghatározni az egyes ivadékcsoportok közötti, a vizsgált tulajdonságcsoportokra vonatkozó eltéréseket.

A kapott eredmények tanúsága szerint:

- jelentős számú szignifikáns különbség van az apai ivadékcsoportok között,
- bebizonyosodott, hogy e különbségek az apai hatásból adódtak.

A kapott eredmények mind a tenyészérték-becslést, mind az árutermelő telepek eredményesebb működését segítik. Az apai származás figyelemmel kísérése tehát eszköz a végtermék előállítás színvonalának javítására.

SUMMARY

Sipos, L. – Kovács, J. – Vidács, L. – Nyíri, A. – Deák, T.: PATERNAL EFFECT OF DIFFERENT TERMINAL-BOARS FOR PERFORMANCE AND SLAUGHTER-VALUE OF OFFSPRING

The authors examined weight gain and slaughter features of 1546 Seghers hybrid pig on domestic, final pig producing farms. The base of the analysis consisted of progeny groups of 12 terminal boars. The aim of this examination was to determine deviations between each progeny group, considering examined feature groups.

Results showed that:

- there are considerable numerous, significant differences between paternal progeny groups,
- differences were caused by paternal effect.

The results make both the breeding value estimation more efficient and improve commercial farms. By using the importance of paternal origin, breeders can improve pig quality.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hazai minőségi sertéshústermelés egy része tenyésztési ellenőrzés alatt áll. A tenyésztő szervezetek, legyenek akár hazaiak akár külföldi érdekeltségűek, szoros és jól tagolt tenyésztési programmal rendelkeznek, melynek végső célja a minél gazdaságosabb minőségi sertéshústermelés. E gondolattal felvértelve nagy hangsúlyt fordítanak a tenyészállat előállításra és a saját-, valamint az ivadék-teljesítményvizsgálatra. A végtermék-előállításban használt tenyészkanok által átörökített teljesítményt azonban a jelenlegi gyakorlat alig ellenőrzi, ezért ennek fontosságát tudományos alapokon történő megbízható vizsgálattal feltétlenül szükségesnek tartjuk igazolni. Annak ellenére, hogy a központi teljesítményvizsgálatok adatait figyelemmel kísérik, a hizósertéseket nemző egyedek újemen belüli mutatóit nem állapítják meg. Erre nézve *Deák és mtsai* (2000) széleskörű vizsgálatokra támaszkodva igazolták a javító és a rontó hatású apaállatok szerepét az árutermelésben. Különösen az ivadékok életerejének alakulására irányították a figyelmüket. Más szerzők, például *Nowachowicz és mtsai* (1999), valamint *Grzeskowiak és mtsai* (1999) különböző genotípusú kanok vágási teljesítményt örökítő képességét ellenőrizték. *Grzeskowiak és mtsai* (2000), egy újabb közleményükben más típusú apaállatok végtermék előállításban történő használatát mutatják be. Szembetűnő különbségeket észleltek az eltérő apaságú ivadékok húsának kémhatásában és csepegési veszteségének alakulásában. Az ÜSTV-ben (Üzemi saját teljesítményvizsgálat) korábban az életr napi súlygyarapodás és az átlagos hátszalonna-vastagság alapján becsülték a tenyészértéket, ahol is az utóbbi mutató összefüggése az értékes húsrészek arányával mintegy 60%-os. Újabbán már az EUROP ÜSTV ellenőrzést végzik, melynek keretében a karaj vastagságát is meghatározzák. A BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) módszer alkalmazásával végzett tenyészérték-becslést a nukleusz állományokban hasznosítják.

Ezek a felismerések késztettek bennünket arra, hogy a végtermék-előállításban használt tenyészkanok apai hatást felmérjük és értékeljük. Kutatásunk kiterjedt az apai ivadékcsoportok vágóhídi adatai, valamint az apák tenyésztésben produkált reprodukciós teljesítményeire. Ebben a tanulmányban ugyanazon fajtához tartozó, üzemi körülmények között tartott, végtermék-előállításban használt kanok ivadékainak vágóhídon mért adatai értékelését végeztük el.

A sertések vágás utáni objektív minősítésének gondolata már az 1960-as években felvetődött. 1976-tól, a nagyüzemi sertések vágás utáni minősítése és minőségi osztályokba való sorolása, a becsült fehéráru arány alapján történt. A módszer, a bős felsertés hátszalonna-vastagságának vonalzóval történő mérésén alapult. Ehhez az ügynevezett vágás utáni objektív minősítéshez, mely a 75 és 110 kg közötti hasított súlyú sertésekre vonatkozott, minőségi osztályok és ezekhez előre meghirdetett, fix átvételi árak kapcsolódtak. 1988-ban e módszer megszűnt. Az 1990-es évek elején a hazai húsipar meg akarta őrizni és bővíteni szándékozott nyugat-európai piacait, ezért alkalmazkodott az Európai Unió előírásaihoz és minőségi követelményeihez (*Csató és mtsai*, 1993; *Csató és Obornik*, 1999). A minősítési rendszernek, az elmúlt 20 évben, szinte semmi hatása sem volt a magyar sertésállomány minőségi javulására (*Simon és mtsai*, 1994). A sertések vágóérték-becslésére, a fejlett sertéstenyésztő országokban,

már huzamosabb idő óta, a vágósertések hasított féltesteinek színhústartalmát veszik alapul (*Radnai és mtsai*, 1992). Először Dániában, 1976-ban, a KSA (Kød-Spæk-Automatik) minősítő rendszert vezette be az SFK (Slagteriernes Faellesindkøbsforening) cég (*Pedersen és Nielsen*, 1978). A KSA rendszer más műszaki megoldású, továbbfejlesztett változata a jelenleg is használatos FOM (Fat-o-Meat'er) (*Kempster*, 1981). A vágottáru színhústartalmának javításában az első, de igen fontos lépcső az EK 3220/84. számú előírása szerinti és Európában egységesen alkalmazott, ún. „EUROP Termékminősítési Rendszer” bevezetése volt (*Simon és mtsai*, 1994; *Mészáros és Rafai*, 1996). *Wittmann és mtsai* (1990) ellenőrző vágásokat végeztek a dán FOM rendszerű Fat-O-Meat'er szűrőszondás mérésen alapuló vágóérték-bebecslési eljárás igazolására. A vizsgálatban a csontos hús kihozatal műszer általi megbízhatóságát vizsgálták. Magyarországon az EUROP vágóállat minősítési rendszer jogszabályi alapjait a 9/1994. (III.10.) FM rendelet biztosította. Ennek következtében a színhús kitermelés különösen előtérbe került és fokozására keresztezési programok elindítására, ill. továbbfolytatására van szükség (*Mészáros és Rafai*, 1996). Az EUROP rendszerben a vágott, hasított sertéseleket a színhúsarány szerint öt osztályba sorolták, ahol E jelű az 55% feletti, P jelű a 40% alatti színhúsarány, 5%-os osztályközökkel (*Branscheid és mtsai*, 1987; *Fortin*, 1988; *Newman és Wood*, 1988; *Walstra*, 1988; *Hansson*, 1988; *Busk*, 1988). A vágottsertések és a sertéstermékek minőségének alakítása elsőrendű ökonómiai érdek. A korszerű termékfejlesztés, szigorú minőségi követelmények teljesítése nélkül, a piaci versenyben eleve korlátozó tényező (*Kovács*, 1999). A tenyésztés arra törekszik, hogy a becsült értékeket lehetőség szerint pontosítsa, ami számos populáció-genetikai módszer és tenyésztési eljárás kialakulásához vezetett, attól függően, hogy milyen teljesítményinformációk és rokonsági kapcsolatok voltak ismertek. Ezen a rendszeren alapultak a hagyományos tenyésztési és szelekciós eljárások, valamint a legújabban terjedőben lévők, mint például a BLUP tenyészérték-bebecslési módszer és az Animal Model. A korábbi és a jelenlegi módszerekkel nagy teljesítményeket ért el a sertésenyésztés, olyannyira, hogy egyes termelési tulajdonságokban (hústermelő-képesség) eljutott a genetikai plafonig (*Wittmann*, 1998). *Baltay* szerint is fontos a biológiai alapok fejlesztése annak érdekében, hogy az árutermelésben, megfelelő körülmények között, 56–58% színhúst és jó húsminőséget biztosító, 800–900 g/nap hizlalás alatti súlygyarapodásra képes, 2,6–2,9 kg fajlagos takarmány felhasználást, és 20–22 választott malac felnevelését potenciálisan lehetővé tevő fajták és konstrukciók álljanak rendelkezésre (*Baltay*, 1999). A sertésenyésztés egyik neuralgikus pontja maradt az élőállat minősége, ugyanis a kis gazdaságokból kikerülő állományok zöme csak alacsonyabb osztályba sorolható. Míg az EU országokban, az EUROP minősítés szerint a levágott sertések 66–70%-a az S,E és mindössze 2–3% sorolható az O, P osztályokba, addig hazánkban az O,P arány 25–30% között mozog. Az 1994-től szabályozott kötelező objektív sertésminősítés eredményeként javulás mutatkozik. (*Bíró és mtsai*, 1999). Az EUROP — 1995. január 1-je óta kötelező Magyarországon (*Rafai és mtsai*, 1995) — alá tartoznak az 50–120 kg hasított súlyú sertések. Az egyes minőségi osztályokba tartozó hasított sertések színhústartalma a következő: **S** több mint 60%, **E** 55–60%, **U** 50–55%, **R** 45–50%, **P** kevesebb, mint 40% (*Magyar Közlöny*, 1994). A rendelet három minősítési módszert engedélyez: a reflexiós elven működő szű-

részondás műszerrel végzett minősítést, a ZP (kétpontos) minősítést és a lehűtött (szalonna nélküli) sertések három súlymérésen alapuló mérését.

Bármelyik minősítési rendszert is alkalmazzuk, nagyon fontos információkhoz jutunk, melyeket a további tenyésztési munkánkban feltétlenül figyelembe kell venni. Visszacsatolás nélkül nem lehet tenyésztői munkát folytatni. Ezt pedig konzekvens és permanens egyednyilvántartással kell biztosítani (tetoválás, krotália, csipkézés, beültetett chip, stb.). A jelrendszer alapján a termelőt és a vágósertést is azonosítani lehet, a vágósertés alapján pedig a tenyésztői tevékenység kap fontos alapadatokat, lehetővé válik a Kovács és mtsai (1982) által javasolt tömegszelekció. Az azonosítás másik nem kevésbé fontos oldala a sertéshús minőségbiztosítás rendszere (IPP Integrated Pig Production projekt és a HACCP), mely a vágóhidak és a sertéshizlalók között információs csatornát alakít ki (Balázs és mtsai, 1993; Kovács, 1999). Mivel a végtermék előállításban használt tenyészkanok utódainak apai féltestvér csoportjaira vonatkozóan a vágóhídon hasznos mutatók nyerhetők, mint például a színhús %, vágáskori életkor, nettó súlygyarapodás, ezek felhasználhatóságát vizsgáltuk az apaállatok közötti különbözőségek megítélésére.

Tanulmányunk célja meglévő kanjaink genetikai eltéréseinek bemutatása. Az apai féltestvérekből képzett ivadékcsoportok paramétereinek vizsgálata lehetővé teszi a végtermék-előállító kanok szelekcióját.

Annak meghatározása, hogy az egyes kanok ivadékai milyen hizékonyági teljesítményeket érnek el, kifejezhető a hizócsoportok átlagos vágáskori életkorának és azok hasított súlyának bemutatásával. Jó mutatónak tekinthető az átlagos életr napi súlygyarapodás paramétere is. A vágási teljesítményeket a FOM-mal egyenként megállapított színhús % érzékeltetheti. Ha a tenyésztő úgy kívánja, akkor a színhús %-hoz kapcsolódóan, az egyes apai féltestvér ivadékcsoportok átlagos értékesítési árának együttes értékelésével, a szóban forgó kanok akár rangsorolhatók is.

A kapott adatok példaértékűek lehetnek minden tenyésztési program számára, ugyanis a végterméket nemző apaállatok teljesítményei ismeretében, a kombinálódó képesség meghatározható. Az állatok egyedi jelölése megoldható, az apai származás ellenőrzése a jól kézben tartott árutermelő telepeken keresztülvihető, így ezzel az ellenőrzés az apai ivadékcsoportokra elvégezhető. A születéskor, az apai származásra jelölt ivadékok, a vágáskor is azonosíthatók. Az egyedi születési és vágáskori feljegyzések az életkort kiszámíthatóvá teszik, a hasított sertés a futószalagon egyedileg beazonosítható (tetoválás). A hasított súly felhasználásával, az életkor figyelembevételével, a nettó súlygyarapodás kiszámítható. A Fat-O-Meat'er szűrőszondás műszerrel végzett színhúsarány meghatározás az egyedekre elvégezhető, tehát a kapott adatok alapján, az ivadékcsoport adatai, az egyes apaállatokra viszonyítva, biometriailag értékelhetők.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az Esztergom-Kenyérmezőn működő sertéstelep egy szokványos, régi építésű tenyésztő és hizlaló telep. A hizósertések kiscsoportos, kifutós rendszerű, betonpadlós, szalmával almozott istállóknak kerültek elhelyezésre. A saját

keverésű dercés tápot, önetetőkből, a vizet szopókás önitatókból kapták. A végtermék előállító kanok és kocák utódai közül, 1697 hizósertést minősítő vágásra küldtünk, a Solami Rt. által működtetett kispesti vágóhidra. A vizsgálat 1998. október 8-án kezdődött és 1999. április 4-én fejeződött be. A vizsgálatban Seghers „hibrid” hizósertések adatait dolgoztuk fel.

A vágáskor a hasított féltestek súlya került mérésre (melegsúly mérés), majd Fat-O-Meat'er (FOM S70) szűrőszondás műszerrel történt a minősítés. Ez gyakorlatilag az 1-es mérési pontnál, a hasítás síkjától 8 cm-re, a 3–4. ágyékcsigolya között a szalonna 1 mérést, a 2. mérési pontnál, a hasítás síkjától 6 cm-re, a 3–4. borda között, a szalonna 2, és az izomvastagság mérést (karaj-átmérő) jelenti. A műszer szűrőszondáját, a fent leírt csigolyák és bordák közé nyomják, mely reflexiós elven működve, a vele összekötött számítógépbe továbbítja a mért adatokat. A számítógép a megadott regressziós egyenlet segítségével kiszámítja az adott sertés színhús tartalmát, melyet %-os formában, a sertés minősítési sorszáma mellé rögzít. A minősítéssel egy időben, az állatok fülében lévő tetoválási számot leolvastuk, és a minősítési sorszám mellé írtuk. Így minden minősített egyed vágóhídon mért adata feljegyzésre került. A vágóhídi méréseket követően a minősített egyedeket apai származásuk szerint csoportosítottuk. A kiértékelés megkezdésekor a mért adatok ellenőrzésre kerültek, a beállításkori adatokkal nem azonosíthatókat az értékelésből kihagytuk. 1546 minősített végtermék hizósertés adatait értékeltük. Ezek az állatok 12 olyan végtermék előállító tenyészkán ivadéka, amelyeknek 50 egyednél nagyobb ivadékcsoportja volt kialakítható. Minden egyes vágósertésnek több paramétereit vizsgáltuk: a színhús %-ot, a hasított súlyt, a születési időt, a vágáskori életkort, és a nettó súlygyarapodást. A színhús % és a hasított súly a vágóhídon mért érték, a vágáskori életkort a vágás idejéből a születési időt kivonva kaptuk, a nettó súlygyarapodás pedig a hasított súly és a vágáskori életkor hányadosa. A paraméterekből, 1546 állat vonatkozásában, főátlagot számoltunk. Ezeket az átlagokat viszonyítottuk ugyanezen állatok apai féltestvér csoportjainak átlagához. Így vizsgáltuk, hogy egy adott kan a színhús %-ot, a súlygyarapodást, és az elkészülési időt milyen mértékben befolyásolja az ivadékcsoport teljesítményeiben. Azt vizsgáltuk, hogy a különböző ivadékcsoportok adatai mennyiben különböznek egymástól és ezek a különbségek milyen minősítő algoritmus alapján rendszerezhetőek. Ezáltal meghatározható volt a kanok értékképző sorrendje.

EREDMÉNYEK

Az 1. táblázat mutatja a vizsgált apai ivadékcsoportok SEUROP minősítési kategóriákon belüli százalékos megoszlását. Az összes ivadékot vizsgálva az állatok 92,9%-a az első három osztályban foglal helyet.

Az 1. táblázatban a vastagon kiemelt számok azokat az egyes kanokhoz tartozó ivadékcsoportokat mutatják, melyek az adott minősítési kategóriában nagyobb súllyal szerepelnek, mint az egész sokaság együttes megoszlása.

A tenyészkatok ivadékcsoportjainak vágási minőség szerinti megoszlása

Kanok ellenőrzési száma(1)	Ivadékok száma(2) n=1546	Minőségi osztályok, %(3)					
		S	E	U	R	O	P
		>60	60–55	55–50	50–45	45–40	40>
2	198	7,1	48,0	38,4	6,6	0	0
4	91	5,5	48,4	39,6	6,6	0	0
5	342	4,4	36,8	45,9	12,0	0,9	0
6	163	1,8	42,9	50,3	4,9	0	0
8	68	11,8	76,5	10,3	1,5	0	0
10	51	15,7	54,9	25,5	3,9	0	0
11	97	28,9	48,5	20,6	2,1	0	0
12	52	25,0	46,2	23,1	5,8	0	0
16	57	17,5	52,6	28,1	1,8	0	0
52	256	18,4	52,0	25,4	4,3	0	0
375	101	5,0	41,6	41,6	11,9	0	0
377	70	5,7	52,9	32,9	8,6	0	0
átlag(4)		10,3	47,1	35,5	6,9	0,2	0

Table 1.: The slaughter quality according to progeny group's of terminal boars number of boars(1), number of pigs(2), class of quality(3), averages(4)

Azon kanok esetében, melyek féltestvér ivadékaik javító hatással voltak a főátlagra (az összes hizósértés átlaga), ott a vastagon kiemelt számok az első két kategóriában helyezkednek el. A főátlagra rontó hatású kanok esetében pedig, a vastagon kiemelt számok az UROP kategóriákban találhatók. Látható, melyek azok a kanok, amelyek kedvező színhús %-ot felmutató ivadékcsoporttal szerepelnek. Mivel a méréseket több értékmérő tulajdonságra is kiterjesztettük, az így kapott paraméterek bemutatásával szintén hasznos összevetésekre adódik mód. Különösen a hizalási teljesítmények alakulására nézve kaptunk információkat az apaállatok közötti különbségekről. A vizsgálati eredményeket a 2. táblázatban szerepeltetjük.

A vágáskori életkor oszlopában, a vastagon kiemelt részátlagok a főátlagnál kisebb, azaz kedvezőbb számokat jelölnek. A hasított féltestek súlyát, a nettó súlygyarapodást bemutató átlagszámok kanonként változatos képet adnak, a vastagon kiemelt számok a főátlagnál kedvezőbb szintet jelölnek. Az apaállatok ivadékaik üzemi teljesítménye alapján való értékelésekor, mind hizékonysági, mind vágási paraméterek alapján, szembeötlő különbségek állapíthatók meg.

A vágáskori életkor, ivadékcsoportokon belüli szélső értékeit nézve a 377-es ellenőrzési számú kannál legnagyobb a különbség, itt 188–277 napok között ingadoznak, ami érdekes módon csupán 7,2%-os cv% mellett adódott. A teljes állomány (1546 egyed) esetében a vágáskori életkor variabilitása tekintetében mindössze 6,4%-os a cv% mutató. Nyilván ezek a szélső értékek a vágáskori eltérő életkorú és végsúlyú egyedek adatai alapján állnak elő.

A vágási súly ugyanis módosíthatja a hizalási és vágási paramétereket, és hogy ennek a kanok összevetését zavaró hatását kiküszöböljük, biometriai számítással felmértük, hogy a vágott test súlya mennyiben befolyásolja a jelzett kanok közötti eltéréseket.

2. táblázat

A tenyészkánok ivadékcsoportjainak néhány hízekonysági és vágási mutatója

Kánok ellenőrzési száma(1)	Ivadékok száma(2) n=1546	Vágáskori életkor, nap(3)					Hasított féltettek súlya, kg(4)				
		\bar{x}	s	cv%	Min.	Max.	\bar{x}	s	cv%	Min.	Max.
2	198	219,0	13,3	6,1	187	265	92,9	8,2	8,8	64,9	114,6
4	91	224,1	15,9	7,1	195	277	90,5	8,3	9,2	70,1	111,0
5	342	221,5	14,3	6,5	184	266	93,3	9,9	10,6	67,3	123,9
6	163	222,5	11,3	5,1	190	266	95,1	9,8	10,3	69,0	123,8
8	68	218,2	12,2	5,6	193	257	93,0	10,2	11,0	66,4	122,5
10	51	220,8	14,2	6,4	191	256	89,4	6,6	7,4	72,2	104,1
11	97	222,0	14,3	6,4	190	274	93,0	7,5	8,1	73,2	108,5
12	52	224,1	14,2	6,3	188	255	91,9	10,1	11,0	75,5	115,0
16	57	223,4	15,8	7,1	189	259	88,9	7,8	8,8	76,1	108,6
52	256	221,5	15,7	7,1	187	274	92,6	9,8	10,6	71,4	126,8
375	101	223,9	12,4	5,5	196	267	92,5	8,6	9,3	66,5	111,2
377	70	223,5	16,1	7,2	188	277	92,7	8,9	9,6	74,8	114,4
átlag(5)		221,7	14,2	6,4	184,0	277,0	92,7	9,2	10,0	64,9	126,8
		Nettó súlygyarapodás, g/nap(6)					Színhús %(7)				
		\bar{x}	s	cv%	Min	Max	\bar{x}	s	cv%	Min	Max
2	198	425,0	40,4	9,5	330	567	55,3	3,3	6,0	45,5	62,4
4	91	405,1	42,1	10,4	328	515	55,3	3,3	6,0	45,8	62,5
5	342	421,7	43,5	10,3	327	601	54,2	3,7	6,8	44,4	63,0
6	163	428,1	44,7	10,4	335	544	54,6	2,8	5,1	46,7	60,9
8	68	426,6	46,1	10,8	330	542	57,6	2,7	4,8	49,6	62,6
10	51	406,6	41,0	10,1	315	513	56,6	3,3	5,8	49,2	62,5
11	97	420,1	37,2	8,9	321	494	57,6	3,5	6,1	48,4	65,8
12	52	410,6	41,2	10,0	327	509	56,9	3,8	6,6	47,7	62,3
16	57	399,1	37,3	9,3	334	488	56,6	3,2	5,7	48,8	62,2
52	256	418,8	42,7	10,2	272	553	56,7	3,5	6,2	47,1	64,4
375	101	414,3	42,7	10,3	305	500	54,5	3,5	6,3	46,2	61,9
377	70	415,6	37,1	8,9	331	508	55,2	3,5	6,3	47,1	62,6
átlag(5)		419,0	42,6	10,2	272,0	601,0	55,6	3,6	6,4	44,4	65,8

Table 2.: Weight gain- and slaughter-feature's index progeny group's of terminal boars number of boars(1), age at slaughter(2), carcass weight(3), net daily weight gain g/day(4), lean meat(5)

Megállapítottuk, hogy a vágáskori életkor, a nettó súlygyarapodás és a színhússzázalék eltérései nem csak a vágási súlytól függenek, bár e tulajdonság nagy hatása kétségtelen. Az ivadékcsopontonkénti nettó súlygyarapodás átlagosan 419 g/nap körül ingadozik. A teljes állomány esetében 272 és 601 g/nap között mutatkozott. A cv% 8,9 és 10,8 között foglal helyet, vagyis a féltestvér ivadékcsoportok apánkénti homogenitása a főatlaggal egyező mértékű. A színhús % tekintetében mutatkozó ivadékcsopontonkénti különbségek érzékelhetők, bár nem feltűnők, amit a teljes állomány homogenitálásában és az ivadékcsoportokon belüli variabilitás nagyságrendjében tapasztalt értékek egybeesése is mutat. A szélső értékek tetemes mértékű eltérései egy-egy egyedet jeleznek, ami természetes jelenségként adódik.

A bemutatott adatok ismeretében a kiemelkedő teljesítményt átörökítő apák tulajdonságoként a következők.

Hízékonysági tulajdonságok:

- vágáskori életkor: 2, 5, 8, 10, 52,
- nettó súlygyarapodás: 2, 5, 6, 8, 11.

Vágási tulajdonságok:

- vágott test súlya: 2, 5, 6, 8, 11, 377,
- színhús %: 8, 10, 11, 12, 16, 52.

A felsorolt végterméket nemző kanok között azonban közepes és meglehetősen rontó hatású egyedek is találhatóak, melyek tartós használata gazdasági haszonvesztés előidézői lehetnek. Ennek igazolására bemutatjuk két, a legjobb és a legkedvezőtlenebb vágási teljesítményt felmutató ivadékcsoport apjának, az ivadékaira kapott értékesítési árbevételben megmutatkozó különbségét, hogy érzékeltesük az ilyen irányú üzemi vizsgálódás ökonómiai hatását.

A 8-as ellenőrzési számú kan ivadékainak színhús % átlaga: 57,6%. 5-ös ellenőrzési számú kan ivadékaié: 54,2%.

Két 95 kg vágott súlyú sertést, és 1999. februári árat vettünk alapul.

Az S (55–60%) kategória átvételi ára 236 Ft/hasított kg; az U (50–55%) kategória átvételi ára 216 Ft/hasított kg. A különbség: 20 Ft/hasított kg; az árbevétel különbség pedig $95 \text{ kg} \times 20 \text{ Ft/kg} = 1\,900 \text{ Ft}$.

A minőségi kategóriákhoz azonos intervenciós ár tartozott.

A minőségi sertéshús előállítását és a javítást elősegítő állami szerepvállalás egyik kifejezője az átvételi árhoz kapcsolódó, a termelőnek járó — legalább minősítési kategóriánként változó — intervenciós támogatás. Amennyiben ez szerepét betölthetné, jelentős húzóerőt képviselne a minőségi végtermék előállításában.

KÖVETKEZTETÉS

Mind a hízékonysági, mind a vágási teljesítmények tekintetében kifejezésre jutnak a végtermék előállító kanok egyedi hatására érvényesülő teljesítménybeli különbségek az üzemi hízlalás gyakorlatában. A párosítási koncepció kidolgozásakor azonban több értékmérő tulajdonságot kell szem előtt tartani. Egy adott kan lehet, hogy egy tulajdonságban messze meghaladja társait, de a többi értékmérő tulajdonságban viszont messze lemarad. Ezen paraméterek használatával az apai hatást lehet meghatározni, lehetőséget teremt a gyakorló sertéstenyésztő számára, hogy a rontó hatású kanokat kiselejtezze, a javító hatásúakat pedig a szaporításban favorizálja. Ennek céltudatos kivitelezése a végtermékek esetében látványos minőségjavulást eredményez.

A hízósertések egyedi vágóértékének vágóhídi meghatározása, minősítése módját ad arra, hogy apai származás ismeretében a minősítés adatait az árutermelésben az apaállatok megválasztásával is kedvezőbb irányba alakítsák az árutermelés irányítóit. Ez nemcsak a vágóállat előállítók, hanem a húsipar érdekeit is szolgálja, tehát a módszer alkalmazásában az ipar a kellő hozzáállását is el lehet várni.

IRODALOM

Balázs, Gy. – Kőházi, I. – Kereskényi, L. – Molnár, G.(1993): Az integrált sertéshús-termelési program megvalósítása három vágóhídon. Magyar Állatorvosok Lapja, 11. 48. 680–681.

- Baltay, M.*(1999): Kítörési pontok a serteshústermelésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48. 6. 739–744.
- Bíró, O. – Illés, B.Cs. – Ózsvári, L.*(1999): Integrációs kapcsolatok. *Magyar Mezőgazdaság*, 54. 23. 20–21.
- Branscheid, W. – Komender, P. – Oster, A. – Sack, E. – Fewson, D.*(1987): Untersuchungen zur objektiven Ermittlung des Muskelfleischanteils von Schweinehälften. *Züchtungskunde*, 59. 3. 202–220.
- Busk, H.*(1988): Indirect methods for estimation of percent lean meat in pig carcasses of different breeds. *WAAP 88. Symp.*, E4.9. 772.
- Csató, L. – Alpár, Gy. – Kalmár, S.*(1993): Genetikai és technológiai összefüggések a minőségi vágósertés termelésben. *Szaktanácsok, Kaposvár*, 1–2. 27–29.
- Csató, L. – Obornik, A.*(1999): Vágóérték EUROP tükörben. *Magyar Mezőgazdaság*, 54. 48. 16–17.
- Deák, T. – Kovács, J. – Rajnai, Cs. – Váradi, G. – Ridly, J.*(2000): A kan hatása az ivadékok életképességére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 4. 341–350.
- Fortin, A.*(1988): Electronic grading of hog carcasses: The Canadian experience. *WAAP 88, Symp.*, E4.6. 769.
- Grzeskowiak, E. – Borzuta, K. – Strzelecki, J.*(1999): Slaughter value and meat quality of carcasses of commercial fatteners from crossings of hybrid sows (VLWxBL) with Pietrain and Duroc boars. *Pig News and Information*, 3. 221. 1598.
- Grzeskowiak, E. – Borzuta, K. – Strzelecki, J.*(2000): The influence of the genotype on the meatness and quality of meat of fatteners from the market purchase of pigs. *Pig News and Information*, 4. 341. 2454.
- Hansson, I.*(1988): Incorporating meat quality indices in classification systems. *WAAP 88, Symp.*, E4.4. 764.
- Kempster, A.Z.*(1981): Comparison of the Danish intrascope with automatic-recording equipment for measuring backfat thickness. *Proc. Ann. Meeting of EAAP*, P.IV-6.
- Kovács, J.*(1999): A sertésenyésztés és serteshústermelés minőségi irányváltása. *Minőség és agrárstratégia*, 10–25.
- Kovács, J. – Ridly, J. – Váradi, G. – Rajnai, Cs.*(1982): Húsminőség javításának lehetőségei a vágósertés előállításban. *Vágóállat és Hústermelés*, 12. 5. 17–25.
- Magyar Közlöny* (1994): 9/1994 III.10. FM.rendelet
- Mészáros, J. – Rafai, P.*(1996): Az (S)EUROP húsminősítés és kapcsolt rendszerei. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 2. 51. 102–107.
- Newmann, P.B. – Wood, J.D.*(1988): New techniques for assesment of pig carcasses video ultrasonic systems. *WAAP 88, Symp.*, E4.3. 766.
- Nowachowicz, J. – Michalska, G. – Rak, B. – Kapelanski, W.*(1999): The effect of paternal breed on meat quality of progeny of Hampshire, Duroc and Polish Large White boars. *Book of Abstracts of the 50th Ann. Meeting EAAP*, 316. 4. 30.
- Pedersen, O.K. – Nielsen, K.J.*(1978): Developments in automatic carcass evaluation in performance tested pigs. *Tierzüchter*, 31. 11. 480–482.
- Radnai, L. – Wittmann, M. – Laky, Gy. – Lahocinsky, J. – Király, A. – Makay, I. – Papp, J. – Lukács, A.*(1992): Kisvágóhidakon alkalmazható egyszerű vágóérték-bebecslési módszer sertésnél. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 41. 6. 511–517.
- Rafai, P. – Baltay, M. – Bíró, G. – Bokori, J. – Fekete, S. – Gundel, J. – Klósz, T. – Kovács, J. – Pedersen, E. – Pigler, J. – Stipkovics, L.*(1995): Az (S)EUROP húsminősítés kapcsolt rendszerei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 44. 5. 453–465.
- Simon, Gy. – Mocsári, E. – Kozma, O.*(1994): A sertések vágás utáni minősítése Magyarországon. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 10. 49. 590–593.
- Walstra, P.*(1988): Automated grading probes currently in use in Europ. *WAAP 88, Symp. E4. 2. 765.*
- Wittmann, M.*(1998): A minőség ára. *Magyar Mezőgazdaság*, 53. 18–19. 20–21.
- Wittmann, M. – Radnai, L. – Laky, Gy.*(1990): A FOM vágósertés-minősítési eljárás ellenőrzése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39. 5. 391–398.

Érkezett: 2001. április
 Szerzők címe: Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
 Authors' address: Veszprém University, Georgikon Faculty of Agriculture
 H-8360 Keszthely, Pf. 71.

100 ÉVE SZÜLETETT URBÁNYI LÁSZLÓ PROFESSZOR

Az Állatorvostudományi Egyetem professzori tanszékéből leváltva, 1957-től kezdődően — „büntetésből” — az Állattenyésztési Kutatóintézet Állatélettani és Takarmányozási Osztályára helyezett *Urbányi László* 10 éven keresztül még kutatóként dolgozhatott, majd szinte haláláig, tanácsadóként foghatott — a Kitaibel Pál utcai épület II. emeletén kialakított laboratóriumában — kedvelt témáinak folytatásához.

Urbányi László 1902-ben született Rákosszentmihályon. 1920–1925 között a Műegyetem hallgatója, s ott szerzi vegyész mérnöki oklevelét. 1928-ban a Pázmány Péter Tudományegyetemen doktorrá avatják.

1926-tól kezdődően 30 éven át az Állatorvosi Főiskolán dolgozik, előbb az Állattenyésztési Intézet Biokémiai Laboratóriumát szervezi meg (1935), később magántanári kinevezést nyer „A táplálkozás biokémiája, különös tekintettel az állati szervezet ásványianyag forgalmára” c. tanulmányával. A 40-es években a Kémiai Intézet professzora. Az oktatás mellett mindvégig kutatómunkát folytat. Egyik méltatója erről úgy emlékezik meg, hogy „*Marek József és Wellmann Oszkár* sok éven át tartó kísérleteibe kapcsolódott be (melynek) az állati rachitis anyagforgalmának és örökletének mélyreható vizsgálata volt a célja. Eredményeiket magyar és német nyelven, kétkötetes monográfiájukban adták közre, s ezzel világszerte hírnevet szereztek a hazai állatorvostudományi kutatásoknak. 1941–1943 között az állati szervezet ásványianyag-forgalmáról tanulmányok sorozatát jelentették meg, majd *Urbányi* professzor megalkotta a róla elnevezett „Urbányi-féle föld-alkáli-aciditási-érték meghatározására szolgáló képletet, amelynek segítségével az állat foszfor-kalcium igényének megfelelő módon állítható be a takarmányok ásványanyag-tartalma”.

Urbányi professzor szeretett tanítani, ismereteinek átadására mindig kész volt, s hozzá bármikor, bármilyen tudományos, vagy emberi problémával lehetett fordulni. Mindenkiel közvetlen kapcsolatot teremtett, csendes, zárkózott magatartását tisztelték, nyugalomával bölcsességét is sugározta.

Szaklapunkban, az „Állattenyésztés”-ben, minden évben 2–3 szakkikkét közölt: ezekben hoi a borjak anyagforgalmi kérdéseivel, hoi a silókészítéskori ásványianyag-veszteségekkel kapcsolatos kísérleti eredményeiről számolt be. Vizsgálta a hazai foszfátkészítmények hatékonyságát éppúgy, mint a túlságosan nagy szénsavas mészadagok hatásait, vagy a szarvasmarhák csontozatának hamutartalmát. Kedvenc témája azonban az állatok ásványianyag-forgalmának egyes részleteire vonatkozó vizsgálat volt, közöttük az ásványi premixek hatékonyságának megállapítása az akkoriban meginduló hazai premix-gyártás (a Phylaxiában) fejlesztési tevékenységét segítette. Szaktanácsadásait nem nélkülözhatték.

Urbányi László munkássága, kutatási eredményei, több könyvében, egyetemi jegyzetében és közel 300 közleményében látott napvilágot, s maradt fenn az utókornak.

Példamutató magatartására, e születési centenárium alkalmával is, illő megemlékeznünk.

AZ ELLÉS ELŐTTI BYPASS FEHÉRJE KIEGÉSZÍTÉS HATÁSA A TEHENEK TEJTERMELÉSÉRE

VÁRHEGYI JÓZSEF — VÁRHEGYI JÓZSEFNÉ — JUHÁSZ ZOLTÁN — NÉMETH KATALIN

ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet célja, az ellés előtti bypass fehérje kiegészítés hatásának vizsgálata volt a tejtermelésre. A kontroll csoportban 90 tehén és 101 vemhes üsző, a kísérleti csoportban 60 tehén és 67 üsző volt. Az üszők és tehenek, az ellés előtt két héttel, véletlenszerűen kerültek a kísérleti vagy a kontroll csoportba. Ellés előtt a tehenek 11 kg-ot kaptak az úgynevezett nagy tejtermelésű csoport keverékéből és emellett mintegy 6 kg réti szénát fogyasztottak. Az adag 11 kg szárazanyagot és a szárazanyagban 13,5% nyersfehérjét, 28,8% savdetergens rostot és 5,74 MJ tejtermelő nettó energiát tartalmazott. A kísérleti csoport ezen felül, napi 0,3 kg hallisztet kapott.

A laktáció első három hónapjában, a kontroll és kísérleti csoport sorrendjében, a többször ellett tehenek átlagos tejtermelése 28,5 és 30,3 kg ($P<0,05$), a csúcstermelés 31,9 és 34,6 kg ($P<0,01$), a tejfehérje 3,05 és 2,95%, a tejszír 3,44 és 3,25% ($P<0,01$) volt. Az előző laktáció hasonló időszakában a kontroll csoport tehenei 29,5, a kísérleti csoportban lévő tehenek 29,1 kg tejet termeltek naponta. Az elsőborjas kontroll tehenek átlagos tejtermelése 23,8 kg volt, a tej 3,01% fehérjét és 3,46% zsírt tartalmazott. A kísérleti csoport elsőborjas tehenei 24,1 kg tejet termeltek, 3,05% tejfehérje és 3,41% tejszír tartalommal. Az ellés előtt adott bypass fehérje kiegészítés csak a többször ellett tehenek tejtermelését növelte. A tehenek napi tejfehérje és tejszírtelésében, illetve az elsőborjas tehenek termelésében nem volt különbség.

SUMMARY

Várhegyi, J. – Várhegyi, J. Ms. – Juhász, Z. – Németh, K. Ms.: THE EFFECT OF FEEDING BYPASS PROTEIN DURING THE LAST TWO WEEKS OF PREGNANCY ON MILK PRODUCTION IN THE SUBSEQUENT LACTATION

The aim of the study was to investigate the effect of feeding bypass protein during the last two weeks of pregnancy on the milk production in the first three months of the subsequent lactation. Sixty Holstein cows and 67 heifers were fed a basic ration supplemented with 0.3 kg fish meal. A control group involved 90 cows and 101 heifers. The basic ration included 11 kg total mixed ration designed for high yielding cows and 6 kg meadow hay. Dry matter intake was 11 kg/day, crude protein 13.5%, acid detergent fibre 28.8%, net energy for lactation 5.74 MJ/kg DM. During the first three months of lactation, mean milk production (kg/day) peak yield (kg/day), milk protein and fat % were: 28.5, 30.3 ($P<0.05$); 31.9, 34.6 ($P<0.01$); 3.05, 2.95; 3.44, 3.25 ($P<0.01$) for control and experimental cows, respectively. In the previous lactation milk yields of control and experimental cows were 29.5 and 29.1 kg/day in the same period. Heifers of control group produced 23.8 kg milk with 3.01% protein and 3.46% fat, while experimental heifers yielded 24.1 kg milk/day with 3.05% protein and 3.41% fat. Bypass protein supplementation increased only the milk production of the cows. There were no differences in milk protein and fat production for cows or heifers, nor in the milk yield of heifers.

BEVEZETÉS

A vemhesség vége és a laktáció eleje kritikus időszak a nagy tejtermelésű tehén anyagcseréjében. A vehemépítéshez elsődlegesen glükózra és aminosavakra van szükség (Bell, 1995). A magzat energiaforrásként főként glükózt, laktátot és aminosavakat használ fel. A glükóz és a laktát teljes oxidációja csak 60–70%-ban fedezi a magzat energiaigényét (Reynolds és mtsai, 1986). Az aminosavak ezért a vehemépítés fehérjeigényének fedezésén túl, az energiaigény 32–40%-át biztosítják (Bell és mtsai, 1987). Ellés előtt, az utolsó héten, a tehenek szárazanyag-felvétele mintegy 30%-kal csökken, aminek következményeként negatív energia- és fehérjemérleg alakulhat ki (Grummer, 1995). Az ellés közeledtével a vér progeszteron szintje csökken, míg az ösztrogénszint magas szinten marad, vagy emelkedik és a takarmányfelvétel csökkenésének okát a magas ösztrogénszinttel hozzák kapcsolatba (Grummer, 1993). A takarmányfelvétel csökkenése arra az időszakra esik, amikor a vehemépítés táplálóanyag igénye a legnagyobb. A csökkent takarmány- és ezáltal a csökkent táplálóanyag-felvétel ellensúlyozására, a takarmányadag energia- és fehérjekoncentrációjának növelését ajánlják (Shaver, 1993; Van Saun és Sniffen, 1996). A szárazonállás első időszakához hasonlítva a takarmányadag nyersfehérje szintjét 12%-ról 14%-ra javasolják növelni (Drackley, 1998). Az ellés előtt magasabb nyersfehérje tartalmú adagok etetésének hatására, ellés után nagyobb takarmányfelvételt és tejtermelést tapasztaltak (Grummer, 1995). A nyersfehérje felvétel mellett, az utóbbi évtizedben folytatott kutatások egyre nagyobb figyelmet fordítottak a tehenek bypass fehérje ellátására az ellést megelőző időszakban is. Ellés előtt három héttel, a takarmányadag nyersfehérje tartalmának 12,4%-ról 15,3%-ra és a bypass fehérje arányának 27%-ról 39%-ra való növelésekor, Van Saun és mtsai (1993) változatlan tejtermelést, szignifikánsan nagyobb tejfehérje tartalmat (2,96 ill. 3,18%) és az elsőborjas tehenek kedvezőbb termékenyülését tapasztalták. Moorby és mtsai (1996) két kísérletet folytattak a bypass fehérje ellátás hatásának vizsgálatára, a szárazonállás időszakában kukorica glutént etetve. A bypass fehérje kiegészítés első kísérletükben növelte a tejfehérje %-ot (2,89 ill. 3,18), a másodikban pedig a termelt tej mennyisége volt több (33,3 szemben 35,4 kg/nap). Dewhurst és mtsai (2000) nem tapasztaltak eltérést sem a tej mennyiségében, sem a tej összetételében, amikor a szárazonállás alatt a metabolizálható fehérjefelvételt növelték. Greenfield és mtsai (2000) két nyersfehérje szint (12 és 16%) és három eltérő bypass fehérje arány (26%, 33% és 40% UDP) hatását vizsgálták az ellés előtt. Az ellést követően azoknál a teheneknél tapasztaltak nagyobb takarmányfelvételt, melyek ellés előtt a 12% nyersfehérje-tartalmú és 26% bypass fehérje arányú adagot fogyasztották. A tejtermelésben és a tej összetételében nem tapasztaltak eltérést. Ellés előtt 28 nappal, 10% lebontható és 4, illetve 6,2% bendőben lebontatlan fehérje nyújtásakor, Hartwell és mtsai (2000) a nagyobb bypass fehérje aránynál (39%), ellés után ugyancsak kisebb takarmányfelvételt mértek és a tejfehérje tartalom is szignifikánsan kisebb volt (3,11 ill. 2,86%).

A hiányos fehérjeellátás a vemhesség végén a mobilizálható fehérjetartalékok kiürüléséhez vezethet. A tartalékok hiánya hátrányosan befolyásolja a tehén anyagcsere státuszát ellés után, mely a ketózis és más anyagcsere betegségek nagyobb arányú előfordulását eredményezheti (Van Saun és Sniffen,

1996). A takarmányadag fehérjetartalmának növelése három héttel ellés előtt csökkentette a ketózis és a magzatburok visszatartás arányát (*Custis és mtsai*, 1985). Az ellés előtti bypass fehérje kiegészítés javította az ellés utáni kondíciót (*Hook és mtsai*, 1989), csökkentette a klinikai ketózis előfordulását és javította a reprodukciót (*Van Saun és mtsai*, 1993).

Kísérletünk célja az ellés előtt adott bypass fehérje kiegészítés hatásának vizsgálata volt, a következő laktáció első három hónapjának teljesítményére.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet az Alcsiszigeti Mezőgazdasági Rt. mezőhéki telepén állítottuk be, holstein fríz vemhes tehenekkel, kötetlen csoportos tartásban, csoportos takarmányozás mellett. Az ellés előtt álió csoport istállóját két részre osztottuk, az egyik a kísérleti, a másik a kontroll csoport elhelyezésére szolgált. A kontroll és kísérleti csoportba a várható ellés előtt két héttel, véletlenszerűen kerültek a tehenek, illetve vemhes üszök, három egymást követő hónapon keresztül. A szárazonállás első időszakában a tehenek 0,5 kg alapabrakot (gabona + ásványi és vitamin kiegészítő) és étvágy szerint átlagos minőségű réti szénát fogyasztottak. Az ellés előtti csoportban a tehenek 6 kg réti szénát és a nagy tejtermelésű csoport takarmányadagjából 11 kg-ot kaptak. Ezt az adagot egészítettük ki napi 0,3 kg halliszttal a kísérleti tehenek esetében.

Az ellés előtt a kísérleti és kontroll csoporttal etetett takarmányadag összetételét, táplálóanyag-tartalmát és táplálóanyag-koncentrációját az *1. táblázatban* foglaltuk össze. A takarmányok táplálóértékét és a nagy tejtermelésű csoportok takarmánykeverékének összetételét rendszeres laboratóriumi vizsgálattal ellenőriztük.

Ellés után valamennyi tehen ugyanazt, a „nagy tejtermelésű” csoport takarmánykeverékét fogyasztotta étvágy szerint. Az első borjas tehenek külön csoportba kerültek, de takarmánykeverékük összetétele megegyezett a többször ellett tehenekével. Az ellés után etetett takarmány összetételét és táplálóanyag-koncentrációját a *2. táblázatban* mutatjuk be.

Az ellés időpontját figyelembe véve, nem értékeltük azokat az egyedeket, melyek 7 napnál rövidebb időt töltöttek az ellés előtti csoportban. A kontroll csoport esetén 90 többször ellett és 101 elsőborjas, a kísérleti csoport esetén 60 többször ellett és 67 elsőborjas tehen tejtermelését, és a termelt tej összetételét kísértük figyelemmel a kísérletet követő laktáció első három hónapjában. Értékeljük a többször ellett tehenek kísérletet megelőző laktációjának a hasonló időszakában elért tejtermelését. A termelt tej mennyiségét, és összetételét, a havi próbafejések adatai alapján hasonlítottuk össze, az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. (Gödöllő) mérési eredményei alapján.

A többször ellett és az elsőborjas tehenek tejtermelési és tejösszetétel eltéréseit, t-próbával külön értékeltük, az SPSS statisztikai szoftver segítségével.

Az ellés előtt etetett takarmányadagok összetétele és táplálóanyag-tartalma

	Kontroll (1)	Kísérleti(2)
Réti széna, kg(3)	6	6
Nagy tejű csoport keveréke, kg(4)*	11	11
Halliszt, kg(5)	—	0,3
Száranyag, kg(6)	10,7	11,0
Nyersfehérje, g(7)	1445	1640
MFE, g**	998	1131
MFN, g**	1015	1170
Bypass fehérje, g(8)	565	704
Lebontható fehérje, g(9)	880	936
Nyersrost, g(10)	2680	2680
Neutrális detergens rost (NDF), g(11)	5237	5237
Savdetergens rost (ADF), g(12)	3082	3082
Tejtermelő nettó energia (NEI), MJ(13)	61,4	64,5
Táplálóanyag koncentráció(14)		
Nyersfehérje, %(7)	13,5	14,9
Fehérje lebbonthatóság, %(15)	60,9	57,1
Nyersrost, %(10)	25,0	24,4
NDF, %(11)	48,9	47,6
ADF, %(12)	28,8	28,0
NEI, MJ/kg(13)	5,74	5,86

*= az ellés után etetett adaggal azonos összetételű (lásd 2. táblázat)(16)

**=MFE és MFN energia- és N függő metabolizálható fehérje(17)

Table 1. : *Prepartum diets, nutrient intake and concentration*

control(1), experimental(2), meadow hay(3), total mixed ration designed for high yielding cows(4), fish meal(5), dry matter intake(6), crude protein(7), bypass protein(8), degradable protein(9), crude fiber(10), neutral detergent fiber (NDF)(11), acid detergent fiber (ADF)(12), net energy for lactation (NEI), MJ(13), nutrient concentration(14), protein degradability(15), the same composition as postpartum diet (see Table 2.)(16), energy and N dependent metabolizable protein(17)

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A kísérletet megelőző laktáció első három hónapjában, a többször ellett tehenek tejtermelése hasonló volt, 29,5, illetve 29,1 kg/nap. A kísérletet követő laktáció tejtermelésének eredményeit a 3. táblázatban foglaltuk össze. A kontroll és kísérleti csoport többször ellett tehenei a laktáció első három hónapjában átlagosan, 28,5, illetve 30,7 kg tejet termeltek. Tehát az ellés előtt bypass fehérje kiegészítésben részesült, többször ellett tehenek 2,2 kg-mal ($P < 0,05$) több tejet termeltek naponta. Csúcstermelésük napi 2,7 kg-mal ($P < 0,01$) volt több. Az ellés előtt bypass fehérje kiegészítésben részesült csoport tejének fehérje tartalma számottevően nem különbözött a kontroll csoporttól, a tej zsírtartalma viszont a kontroll teheneknél szignifikánsan nagyobb volt. A tej átlagos fehérje és zsírtartalma a kísérlet alatt, kontroll-kísérleti sorrendben, fehérje 3,05 és 2,95%, zsír 3,44 és 3,25% ($P < 0,01$). A napi tejzsír (kontroll 980,4 g, kísérleti 984,8 g), illetve a napi tejfehérje (kontroll 869,3, kísérleti 893,9 g) termelésben nem volt eltérés a csoportok között. A nagyobb napi tejtermelés ellensúlyozta a tej kisebb fehérje-, illetve zsírtartalmát.

Az ellés után etetett takarmányadag összetétele és táplálóanyag koncentrációja

Összetétel a szárazanyagban, % (1)	
Kukoricaszilázs(2)	10,8
Lucernaszenázs(3)	16,2
Lucernaszéna(4)	7,8
Répaszelet(5)	10,0
Sörtörköly, friss(6)	4,6
Csemegekukorica melléktermék szilázs*(7)	2,9
Búza(8)	8,1
Kukorica(9)	18,5
Extr. napraforgó(10)	4,2
Kukoricacsíra pogácsa(11)	8,9
Napraforgó pogácsa(12)	2,5
Fehérje koncentrátum**(13)	3,3
Alapabrak(14)	2,1
Tömegtakarmány/abrak arány(15)	52:48
Táplálóanyag koncentráció(16)	
Nyersfehérje, %(17)	17,6
MFE, %	10,4
MFN, %	10,9
Bypass fehérje, %(18)	6,6
Lebontható fehérje, %(19)	11,0
Nyersrost, %(20)	15,9
NDF, %	38,1
ADF, %	20,4
NEI, MJ/kg	6,9

* = tejesérésben betakarított csöveskukorica csuhé és csutka (21)

**= 24% extr. szója, 49% kukorica glutén, 10% takarmánymész, 5% NaCl és 12% ásványianyag + vitamin premix (22)

Table 2.: Postpartum diet composition and nutrient concentration

percentual composition in dry matter(1), maize silage(2), lucerne haylage(3), lucerne hay(4), beet pulp(5), brewers grain (wet)(6), maize by-product(7), wheat(8), maize(9), extr. sunflower meal(10), maize germ expeller(11), sunflower expeller(12), protein supplement(13), mineral and vitamin supplement(14), forage/concentrate(15), nutrient concentration (in dry matter)(16), crude protein, %(17), bypass protein, %(18), degradable protein, %(19), crude fiber, %(20), by-product of maize for human consumption including the husk and cob of the maize ear harvested in milk stage(21), including 24% extr. soybean meal, 49% maize gluten meal, 10% limestone, 5% NaCl and 12% vitamin and mineral premix (22)

Az elsőborjas tehenek átlagos tejtermelése, csúcstermelése, a tej zsír- és fehérjetartalma, kontroll és kísérleti sorrendben a következő volt: 23,8, 24,1; 3,46, 3,41; 3,01, 3,05. Nem tapasztaltunk eltérést sem a termelt tej mennyiségét, sem a tej összetételét tekintve. A napi tejszír- és tejfehérje termelés a kontroll és kísérleti csoportok sorrendjében 823,5, illetve 821,8 g és 716,4, illetve 735,1 g volt.

A havi tejtermelési adatokat elemezve, a legnagyobb eltérést a laktáció első hónapjában tapasztaltuk, a kontroll és kísérleti csoportok sorrendjében, a többször ellett tehenek napi 29,4, illetve 31,7 kg ($P < 0,05$), az elsőborjasok 23,7, illetve 24,4 kg tejet termeltek. A laktáció második és harmadik hónapjában a kísérleti és kontroll csoport tejtermelésének különbsége fokozatosan csökkent. A tej összetételét tekintve laktáció első hónapjában nem tapasztaltunk eltérést.

Tejtermelés és a tej összetétele a laktáció első három hónapjában ($\bar{x} \pm s$)

	Kontroll (1)	Kísérleti bypass fehérje(2)
Többször ellett tehenek, n(3)	90	60
Tejterm. az előző laktáció első három hónapjában, kg/nap(4)	29,50±6,01	29,10±5,88
Termelés a kísérletet követő laktáció első három hónapjában(5)		
Tejtermelés, kg/nap(6)	28,50±5,68	30,70±5,67*
Tejzsír, %(7)	3,44±0,48	3,25±0,34**
Tejfehérje, %(8)	3,05±0,23	2,95±0,22
Csúcstermelés, kg/nap(9)	31,90±5,90	34,60±6,80**
Elsőborjas tehenek, n(10)	101	67
Tejtermelés, kg/nap(6)	23,80±3,50	24,10±3,70
Tejzsír, %(7)	3,46±0,44	3,41±0,44
Tejfehérje, %(8)	3,01±0,22	3,05±0,23
Csúcstermelés, kg/nap(9)	26,70±4,30	26,90±4,10

*= P>0,05, **= P>0,01

Table 3.: Milk production and milk composition of cows in the first three month of lactation control(1), experimental (bypass protein)(2), multiparous cows(3), milk production in the first three months of the previous lactation(4), milk production in the first three months of the subsequent lactation(5), milk production, kg/day(6), milk fat(7), milk protein(8), peak yield(9), primiparous cows(10)

A kontroll és kísérleti csoport sorrendjében, a többször ellett tehenek tejének zsírtartalma 3,28, illetve 3,15%, az elsőborjasoké 3,35, illetve 3,35%, nem különbözött szignifikánsan. A tej fehérjetartalma ugyancsak hasonló volt, a többször ellett tehenek esetében 2,88, illetve 2,86%, az elsőborjasok esetében 2,92, illetve 2,94%. A tej zsír- és fehérjetartalma a kontroll csoport többször ellett teheneinél nagyobb mértékben emelkedett a laktáció második és harmadik hónapjában, mint az ellést megelőzően bypass fehérjét fogyasztó kísérleti teheneknél. A laktáció harmadik hónapjában a kontroll tehenek tejének zsírtartalma (3,68, szemben 3,37, P<0,01) és fehérjetartalma (3,24, szemben 3,12 P<0,05) szignifikánsan meghaladta a kísérleti csoport hasonló értékeit. Az elsőborjas teheneknél a tej összetételének változása a kísérleti és kontroll csoport esetében hasonló volt.

Kísérleti eredményeink részben megegyezőnek, részben ellentmondanak az irodalmi adatoknak. A bypass fehérje kiegészítés ellés előtt növelte a többször ellett tehenek tejtermelését, hasonlóan *Moorby és mtsai* (1996) eredményeihez. Ugyanakkor a bypass fehérje koncentrációjának növelése az ellést megelőzően, nem növelte a tej fehérjetartalmát sem az elsőborjas, sem a többször ellett teheneknél, szemben *Van Saun és mtsai* (1993) és *Moorby és mtsai* (1996) adataival. A tej fehérje- és zsírtartalma a többször ellett teheneknél tendencia jelleggel, illetve a zsír esetében szignifikánsan kisebb volt, ugyanakkor a laktáció első hónapjában nem volt eltérés a kísérleti és kontroll csoport tejének összetételében. Miután szignifikáns különbség a kontroll csoport javára csak a laktáció harmadik hónapjában volt tapasztalható, valószínűleg a tendencia jelleggel kisebb tejfehérje és a szignifikánsan kisebb tejzsírtartalom oka nem az ellés előtt adott bypass fehérje kiegészítés volt.

Az ellés előtti bypass fehérje kiegészítés hatása a tejtermelésre, illetve összetételére valószínűleg összefüggésben áll a vemhes tehenek fehérje státuszával, valószínűleg olyan teheneknél várható pozitív hatás, melyek kevesebb tartálékkal rendelkeznek. Kísérletünkben, a szárazonállás első szakaszában csak réti szénát fogyasztó tehenek fehérjetartalékai valószínűleg kisebbek voltak, mint a vemhes üszöké, ugyanakkor ellés után az elsőborjasoknál lényegesen több tejet termeltek. Feltehetően a fehérjetartalékok eltéréseinek tulajdoníthatók, részben az irodalomban tapasztalható eltérő hatások, részben saját kísérletünk eltérő eredményei, a többször ellett és elsőborjas tehenek esetében.

KÖVETKEZTETÉSEK

A szárazonállás utolsó időszakában adott bypass fehérje kiegészítés növelheti a tehenek tejtermelését a laktáció elején, és nagyobb csúcstermelést eredményezhet. Az ellés előtti bypass fehérje adagolás pozitív hatására elsősorban a többször ellett tehenek esetében lehet számítani. Kísérletünkben az elsőborjas tehenek termelésére az extra fehérje juttatás nem volt hatással.

IRODALOM

- Bell, A.W.(1995): Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.*, 73. 2804–2819.
- Bell, A.W. – Bauman, D.E. – Currie, W.B.(1987): Regulation of nutrient partitioning and metabolism during pre-and postnatal growth. *J. Anim. Sci.*, 65. (suppl. 2.) 186.
- Curtis, C.R. – Erb, H.N. – Sniffen, C.J. – Smith, R.D. – Kronfeld, D.S.(1985): Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders and mastitis in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 68. 2347–2360.
- Dewhurst, R.J. – Moorby, J.M. – Dhanoa, M.S. – Evans, R.T. – Fisher, W.J.(2000): Effects of altering energy and protein supply to dairy cows during the dry period. I. Intake, body condition and milk production. *J. Dairy Sci.*, 83. 1782–1795.
- Drackley, J.K.(1998): Transitional period nutrition and management explored. *Feedstuffs*, 12–16.
- Greenfield, R.B. – Cecava, M.J. – Johnson, T.R. – Donkin, S.S.(2000): Impact of dietary protein amount and rumen undegradability on intake, peripartum liver triglyceride, plasma metabolites, and milk production in transition dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 83. 703–710.
- Grummer, R.R.(1993): Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 76. 3882–3888.
- Grummer, R.R.(1995): Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J. Anim. Sci.*, 73. 2820–2833.
- Hartwell, J.R. – Cecava, M.J. – Donkin, S.S.(2000): Impact of dietary rumen undegradable protein and rumen-protected choline on intake, peripartum liver triglyceride, plasma metabolites and milk production in transition dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 83. 2907–2917.
- Hook, T.E. – Odde, K.G. – Aguilar, A.A.(1989): Protein effects on fetal growth, colostrum and calf immunoglobulins and lactation in dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 67. (Suppl. 1.) 539.
- Moorby, J.M. – Dewhurst, R.J. – Marsden, S.(1996): Effect of increasing digestible undegraded protein supply to dairy cows in late gestation on the yield and composition of milk during the subsequent lactation. *J. Anim. Sci.*, 63. 201. 213.
- Reynolds, L.P. – Ferrell, C.L. – Robertson, D.A. – Ford, S.P.(1986): Metabolism of the gravid uterus, foetus and utero – placenta at several stages of gestation in cows. *J. Agric. Sci. Camb.*, 106. 437–445.
- Shaver, R.D.(1993): TMR strategies for transition feeding of dairy cows. *Proc. 57th Minnesota Nutr. Conf. Univ. Minnesota, St. Paul*

Van Saun, R.J. – Idleman, S.C. – Sniffen, C.J.(1993): Effect of undegradable protein amount fed prepartum on postpartum production in first lactation Holstein cows. J. Dairy Sci., 76. 236–244.

Van Saun, R.J. – Sniffen, C.J.(1996): Nutritional management of pregnant dairy cow to optimize health, lactation and reproductive performance. Anim. Feed Sci. Tech., 59. 13–26.

Érkezett: 2001. augusztus

Szerzők címe: Várhegyi J. – Várhegyi I.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition

H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

Juhász Z.: Alcsi Rt.

H-5002 Szolnok-Alcsisziget, Keszeg u. 2.

Németh K.: Veszprémi Egyetem

University of Veszprém

H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

VÁGÓMARHÁK OBJEKTÍV MINŐSÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGE

2. Közlemény: VÁGÓMARHÁK EUROP MINŐSÍTÉSE ÉS A HASÍTOTT FÉLTESZTEK ÖSSZETÉTELE

SÁRDI JÁNOS — BÁRÁNY IMRE — BOZÓ SÁNDOR — BÖLCSKEY KÁROLY —
GYÖRKÖS ISTVÁN — KOVÁCS KATALIN

ÖSSZEFOGLALÁS

A vágómarha minősítés hazai új formája, az eddigi élő bírálat helyett, az EUROP minősítés, mely a hasított féltesztek szubjektív bírálatán alapul.

A bírálat tárgya a hústeltség és a faggyúzottság 5-5 osztályba sorolása.

511 állat EUROP minősítése került elemzés tárgyává a hasított féltesztek tényleges összetételével.

A vágómarhák testösszetételének ivar szerinti jellegzetes eltérése indokolta megkülönböztetésüket az osztályba soroláskor.

Az összesített minősítést tekintve megállapítható volt, hogy az azonos kategóriákba sorolt egyedek húsaránya, az EUROP minősítés szerint 2–5%-kal volt kevesebb a tényleges értéknél. A faggyúzottság esetében a tendencia fordított volt.

A vágómarhák minőségét jelentősen befolyásolja többek között a hasított féltesztek csontarányának alakulása is, ami a különböző fajták és ivarok között is jelentős különbséget mutathat. Ezt az EUROP minősítés nem veszi tekintetbe, ezért feldolgozásra és kategorizálásra került a csontarányának alakulása is.

A számítások figyelmeztetnek a szubjektív minősítés hiányosságaira, amit alátámaszt, hogy az 511 minősített vágómarhából csupán 110 egyed (22%) jutott az EUROP és a testösszetétel alapján is azonos minőségi kategóriába.

SUMMARY

Sárdi, J. – Bárány, I. – Bozó, S. – Bölcskey, K. – Györkös, I. – Kovács, K.Ms.: ALTERNATIVES FOR THE OBJECTIVE QUALIFICATION OF BEEF CATTLE. 2nd Paper: EUROP QUALIFICATION OF BEEF CATTLE AND COMPOSITION OF CARCASS

The new Hungarian system for beef cattle classification is the EUROP system, which is based on the subjective classification of carcasses.

The judgement focuses on the muscularity and fatness classified in 5-5 classes.

EUROP classification data of 511 animals were compared with the effective composition of their carcasses. The typical differences in body composition between sexes made it necessary to differentiate the animals during classification.

It was concluded that lean meat percentage within the same class was lower by 2–5% according to the EUROP classification, than the measured data. A reverse tendency could be seen in the case of fat percentage.

Beef cattle quality is influenced significantly by the bone percentage of a carcass, which could show appreciable differences between breeds and sexes. The EUROP system does not take the bone percentage into consideration, therefore this feature was analysed and classified as well. Calculations draw attention on the deficiency of subjective judgement. This is supported by the fact that only 110 animals (22%) fit into the class with identical EUROP qualification and body composition.

BEVEZETÉS

A magyarországi szarvasmarha-tenyésztésben és fajtaösszetételben jelentős változások történtek az utóbbi évtizedekben, akárcsak a külkereskedelemben, amit elsősorban az Európai Unió-hoz való csatlakozási szándék indokol (*Debreceni, 1993*).

Az EU tagállamaiban, a belső közösségi kereskedelem emelkedő tendenciája révén, már az 1980-as évek elejétől kezdve egyre erősebb igény jelentkezett a húsiparon belül a minőségi kategóriák egységesítésére. Ennek keretében, az EU Tanácsa, 1208/81. szám alatt tette közzé a vágott marhatestek közös kereskedelmi osztályozásának alapelveit, mely a következőket tartalmazza:

- az alapfogalmakat, a vágott test és féltest meghatározását,
- a kor és ivar szerinti kategóriákat, a besorolás kritériumait,
- a vágott testek kereskedelmi osztályba sorolásának módját a hússóság és faggyúság alapján, valamint ezek osztályait,
- a minősítésre és annak jelölésére vonatkozó előírásokat,
- az ellenőrzés lényegi szabályait,
- az árszabályozásra vonatkozó alapelveket.

Az EU piacokon ez a szabályozás a vágott marha minőségének a harmonizálását igyekezett elősegíteni, illetve a kialakult többféle minősítési módszer egységesítését célozta.

Az egységes marhahús-minősítés rendszere rövid időn belül az európai egyesült piac által elfogadott minősítő-rendszerré vált, elősegítve a fennálló, gátló tényezők megszűnését és további egységének kialakulását.

Ez vezetett oda, hogy a hazai vágómarha termelésben is a minősítés alapja az „EUROP SYSTEM” legyen (*Szmodits és Stefler, 1987*).

Magyarországon a márhahús kereskedelmi osztályba sorolását a földművelésügyi miniszter 14/1998. (IV.3.) FM rendelete szabályozza. A kötelező erejű jogszabályban rögzített előírásokat alapul véve, a kitermelhető színhús mértéke alapján, öt kereskedelmi osztályt állapítottak meg, melyek jelölésére alkalmazott betűk egybeolvasásával alakult ki az „EUROP” elnevezés. Az eljárás lényege, hogy egységes ismérvek alapján történjen a vágott testek értékelése, mely lehetővé teszi a hozzákapcsolódó árrendszer kialakítását. Az osztályozás kötelezettségét és a minősítés eredményének jelölési kötelezettségét rendeleti úton biztosítják.

Az öt osztály valamelyikébe kell besorolni a vágott testet. A kereskedelmi osztályozás mindig az állati test értékes, főbb testrészeinek hússal való teltségét veszi figyelembe. Mivel ezek a legnagyobb tömegű és legértékesebb húst adó részek, az osztályba sorolás alapját a comb, a hát és a lapocka profilja, kontúrja és az összbenyomás képezi. Az EUROP minősítéskor, a három fő értéket adó testtájat külön-külön kell vizsgálni, de a konkrét osztályba soroláskor és a minősítési végkövetkeztetésnél, az összbenyomást és a test egészét kell figyelembe venni. A faggyúság mértékének a becslése a vágott test másik fontos értékmérő tulajdonsága. A féltest, illetve a belőle kitermelhető hús faggyúságát a külső és belső faggyúsodás, valamint a húspanban lévő zsírszövet mennyisége, a hús márványozottsága határozza meg. A külső és belső felületek faggyúsodása, vagyis a faggyúfedettség és a faggyúlerakódás jól látható a féltesten. A minősítés folyamán tehát meghatározó kritériumként vizsgáljuk a

faggyúfedettségét (a testfelületen a bőr alá felrakódott zsírszövet nagyságát) és a faggyúlerakódást (a mellüregben a bordákat és a bordaközi izmokat borító faggyú mennyiségét).

Az EUROP minősítési rendszert vizsgálva megállapítható, hogy a vágott testek kb. 80%-a nagyobb nehézség nélkül egyértelműen minősíthető. Annak ellenére, hogy a rendszer tartalmaz szubjektív elemeket is, nagy pontossággal határozza meg a kereskedelmi értéket. Azzal, hogy az elbírálás a három érték-hordozó tulajdonságon (izmoltság, faggyúborítás, kor és ivar) alapszik, a felhasználó szempontjából is teljesebb körű értékelést tesz lehetővé más módszerekhez képest.

Amint az előző közleményünkben is leírásra került (*Sárdi és mtsai, 2001*) birtokunkban volt több mint 3000 vágóállat vágási és csontozási adata. Ezek lehetővé tették, hogy ivaronként meghatározásra kerüljenek a színhús, a faggyú és a csont tartalmának 5-5 osztályba sorolt értékhatárai.

Miután nem vitatható, hogy a szarvasmarha húsipari értékét döntően a hasított féltetek összetétele határozza meg, ezért ennek ismerete szükséges az objektív megítéléshez is. Az EUROP minősítés véleményünk szerint ennek csak részben felel meg, mivel nem kötődik semmilyen mérési formához, továbbá hiányzik belőle a hústermelést is jelentősen meghatározó csont arányának ismerete, illetve értékelése.

A nagyszámú kísérleti vágás, ami 19 fajta, illetve genotípus testösszetételei adatainak felvételét tette lehetővé, biztosítja, hogy a hús- és faggyútartalom alapján az általunk kialakított öt kategória révén, kiegészítsük az EUROP minősítési rendszert.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A felhasznált adatokkal kapcsolatos részletes információkat első közleményünkben (*Sárdi és mtsai, 2001*) ismertettük. Ezekon túlmenően a hasított féltetek vizsgált összetevői a következők voltak:

- kivágott színhús: I. és II. osztályú húsok együtt,
- kivágott faggyú: ínna és hártával együtt,
- csont: fehér- és vöröscsontok együtt.

A jelen vizsgálatban összehasonlításra került 511 olyan vágómarha, melyeket az EUROP módszer és a testösszetétel alapján is elbíráltunk. E módszer egyszerűsített változatát *Bozó és mtsai (1999)* készítették el. Az állomány ivaronkénti megoszlása a következő volt: bika 168, üsző 105, tehén 238.

Valamennyi tulajdonság (hústeltség, illetve a húсарány, valamint a faggyúzottság osztályai, továbbá a csontarány) ivaronként külön-külön került meghatározásra

Az EUROP minősítést, *Bodó és mtsai (1985)* alapján, az alábbiakban, rövidített formában ismertetjük.

Az EUROP rendszer követeiményei:

1. Életkor, ivar szerinti kategóriák (növendék bika, ökör, tehén, üsző, stb.)
2. A hústeltség, a húsformák és az izmoltság megállapítása:

- E = kiváló: jól fejlett, domború izomzat, különösen a comb és a lapocka, a hát széles
- U = nagyon jó: comb és váil domború, hát széles, belső combhús és a hátszín kidomborodik
- R = jó: a comb jól fejlett, a hát domború, de vállnál kevésbé széles, a felsál és a csípőtájék nem eléggé izmolt
- O = közepes: a comb, a hát és a lapockatáj közepesen fejlett. A mar, a hát és csípőtájék már nem domború, inkább egyenes vonalú
- P = gyenge: a comb gyengén fejlett, a hát homorú vonalú. A csigolyák és a csontozat kilátszik. A lapocka lapos és csontos.

3. A faggyúsodási osztályok:

1. osztály = nagyon kevés: semmi, vagy kevés faggyúberakódás kívül-belül
2. osztály = kevés: vékony, enyhe faggyúréteg, az izomzat (hús) jól látható
3. osztály = közepes: a comb és a lapocka kivételével mindenütt faggyúval fedett; a mellüregben kismértékű faggyúlerakódás; a bordaközi izmok még láthatók
4. osztály = sok: az izomzat faggyúval borított. A comb és a lapocka izomzata részben látható; a mellkas ürege erősen faggyús és rajta faggyúsodási csomópontok található
5. osztály = nagyon sok: az egész vágott test felülete faggyúval borított, akárcsak a mellüreg; a comb is majdnem teljesen faggyúval fedett; a bordaközi izomzat faggyúval átszótt.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az első közleményünkben (Sárdi és mtsai, 2001) bemutatott 3049 vágómarha (ivar szerint elkülönített) kísérleti vágásának és csontozási adatainak alapján megállapítható a színhús arány fokozatos csökkenése az osztályok számának emelkedésével, valamint a faggyú arányának ezzel ellentétes irányú növekedése. Amíg azonban a hús arányának csökkenése egyértelműen negatív változás, addig a faggyú értékének megítélése más szempontból történik. A faggyúarány, akár nagyon kicsi (I. osztályú), akár túlzott mértékű (V. osztályú) negatív tényezőként hat a hasított féltetek minőségére. A nemzetközi szakirodalom, de saját vizsgálataink szerint is, a közepes arányú, az átlag körüli 8–12%-os faggyú arány a legkívánatosabb.

A különböző ivarú vágóállatok szöveti összetevőinek eltérő és jellegzetes előfordulása indokolja az ivar szerinti osztályba sorolást (Bozó és mtsai, 1992). Ilyen jellegzetesség, pi. a növendékbikák nagy hústermelő képessége, az üszök nagy faggyúsodási hajlama, a vágótehének nagy csontaránya, stb.

A vágómarhák csontos húsának harmadik fő összetevője a csont. Az „EUROP” minősítés ezt nem veszi figyelembe, pedig a csont aránya jelentősen befolyásolja a vágómarha minőségét, ellentétben más hústermelő állatokkal (pi. sertés, juh). Néhány százaléknyi eltérés a csont arányában jelentős eltérést okozhat a kitermelhető hús mennyiségében (5–10 kg). Ismeretes továbbá, a tejelő fajták 2–4%-kal nagyobb csontaránya a húsmarhákhoz képest, de jelen-

tős a különbség a vágótehenek csontarányában is (Bozó és mtsai, 1992, 1995; Sárdi és Kollár, 1996).

A csontarány jelzi az állat kondícióját és utal a várható húsrányra is. Ezért vágási és csontozási adatok alapján meghatároztuk a csontarány minőségi osztályait, amint az a 1. táblázatban látható (Bozó és mtsai, 2000).

1. táblázat

A kivágott színhús, faggyú és csont osztályba sorolási értékei

	Színhús %(1)			Faggyú %(2)			Csont %(3)		
	bika(4)	üsző(5)	tehen(6)	bika(4)	üsző(5)	tehen(6)	bika(4)	üsző(5)	tehen(6)
I.	75,3<	71,0<	73,8<	7,0>	11,0>	9,0>	16,0>	15,8>	15,9>
II.	73,6–75,3	69,4–71,0	69,5–73,8	7,0–8,8	11,0–12,6	9,0–14,0	16,0–17,0	15,8–16,9	15,9–18,4
III.	70,2–73,6	67,9–69,4	67,3–69,5	8,8–12,2	12,6–15,0	14,0–16,5	17,0–18,0	16,9–17,9	18,4–20,5
IV.	68,5–70,2	65,3–67,3	63,0–67,3	12,2–14,0	15,0–17,4	16,5–19,0	18,0–19,0	17,9–18,5	20,5–22,9
V.	68,5>	65,3>	63,0>	14,0<	17,4	19,0<	19,0<	18,5<	22,9<

Table 1.: Classification limits of lean meat, fat and bone percentages
lean meat %(1), fat %(2), bone %(3), bull(4), heifer(5), cow(6)

Az értékelt vágómarhák EUROP rendszerű minősítése, valamint a húsrány és faggyúzottság szerinti megoszlása található a 2. táblázatban.

2. táblázat

Az „EUROP” minősítés és a testösszetétel szerinti megoszlás (n=511)

EUROP			Húsrány(1)			Faggyúzottság(2)					
	n	%	Oszt.(3)	n	%	Pont(4)	n	%	Oszt.(3)	n	%
Növendékbikák(5)											
E	21	12,5	I.	9	5,4	1	1	0,6	I.	1	0,6
U	49	29,2	II.	14	8,3	2	61	36,3	II.	20	11,9
R	62	36,9	III.	52	30,9	3	78	46,4	III.	91	54,2
O	35	20,8	IV.	45	26,8	4	24	14,3	IV.	24	14,3
P	1	0,6	V.	48	28,6	5	4	2,4	V.	32	19,0
Növendéküszők(6)											
E	6	5,7	I.	2	1,9	1	2	1,9	I.	10	9,5
U	10	9,5	II.	5	4,8	2	10	9,5	II.	10	9,5
R	29	27,6	III.	22	20,9	3	54	41,4	III.	25	23,8
O	55	52,4	IV.	28	26,7	4	26	24,8	IV.	24	22,9
P	5	4,8	V.	48	45,7	5	13	12,4	V.	36	34,3
Vágótehenek(7)											
E	3	1,3	I.	5	2,1	1	45	18,9	I.	80	33,6
U	14	5,9	II.	49	20,6	2	84	35,3	II.	82	34,4
R	41	17,2	III.	50	21,0	3	48	20,2	III.	18	7,6
O	89	37,4	IV.	90	37,8	4	45	18,9	IV.	18	7,6
P	91	38,2	V.	44	18,5	5	16	6,7	V.	40	16,8

Table 2.: Distribution of animals in EUROP categories and on the body composition system (n=511)
lean meat ratio(1), fatness(2), class(3), score(4), growing bulls(5), heifers(6), cows(7)

Az EUROP minősítés szerint, a növendék bikák száma, a jobb minőségű osztályokban (E+U+R) lényegesen nagyobb (+34%-kal), mint a húsrány szerinti (I.+II.+III. oszt.). A növendék üszők esetében a különbség nem jelentős.

Feltűnő különbség látszik a vágótehének minőségének megítélésében. Az összesen 238 tehén közül, míg az E+U+R minőségű kategóriákba 58, addig a húсарány szerinti első három osztályba ennek majdnem a duplája, 104 állat tartozik.

A faggyúzsátosság, mind a növendékbikák, mind a növendéküszők esetében, a két gyengébb minőségű osztályban (IV. és V. oszt.) 20%-kal több, míg a vágótehének hasonló mutatói közel azonosak.

Amennyiben csak a minőségi osztályok megoszlását hasonlítjuk össze, akkor az állapítható meg, hogy húсарány szerint a magasabb minőségi kategóriákba kevesebb, a leggyengébb V. osztályba pedig lényegesen több állat került, mint az EUROP minősítéssel (3. táblázat).

3. táblázat

A vágómarhák minősítése (n=511)

Minőség(1)	n	Osztály	n	EUROP %-ában(2)
E	30	I.	16	53,3
U	73	II.	68	93,2
R	132	III.	124	93,9
O	179	IV.	163	91,1
P	97	V.	140	144,3

Table 3.: Classification of all the beef cattle got EUROP qualification (n=511) quality(1), in the % of EUROP(2), class(3)

A faggyúzsátosság alakulása az EUROP rendszerben és a vágáskori kitermelés szerint, a 4. táblázatban látható. Megállapítható, hogy lényeges eltérés a két szélső (I. és V.) osztályban adódik, mert a tényleges kitermelés alapján, mind két osztályba több egyed került az „EUROP”-hoz viszonyítva. Ebből következett a középső három osztály egyformán kevesebb állata. A differencia jelentős részét a vágótehének adják, melyek szórásértéke a legnagyobb volt. Az adatok, és a gyakorlati tapasztalatok is azt bizonyítják, hogy szubjektív minősítéskor, a biztonságosabb értékelés érdekében, a szélső osztályba sorolást csak nagyon biztos esetekben teszik meg.

4. táblázat

A faggyúzsátosság alakulása az EUROP minősítés, és a kitermelés szerint

Osztály	„EUROP”	Kitermelés alapján(1)	EUROP %-ában(2)
	n	n	
I.	48	91	189,6
II.	155	112	72,3
III.	180	134	74,4
IV.	95	66	69,5
V.	33	108	327,3

Table 4.: Fatness according to EUROP classification and on the body composition system on the body composition system(1), in the % of EUROP(2)

Miután az „EUROP” minősítés mutatói között a csont nem szerepel, ezért összehasonlításkor közöljük az összes testösszetétel szerint vizsgált (n=3049, azaz 1260 növendék bika, 718 növendék üsző és 1071 vágótehén), valamint az

„EUROP” minősített vágóállat (n=511) csontarányának alakulását, az 1. táblázatban megadott, minőségi osztályonként (5. táblázat).

5. táblázat

A csontarány osztályonkénti megoszlása

Csont % osztály*	Bika(1)		Úszó(2)		Tehén(3)	
	n	%	n	%	n	%
Az EUROP rendszerben minősített vágott test (n=511)(4)						
I.	25	14,9	9	8,6	15	6,3
II.	32	19,0	16	15,2	52	21,9
III.	30	17,9	22	21,0	41	17,2
IV.	21	12,5	11	10,5	71	29,8
V.	60	35,7	47	44,7	59	24,8
Az összes vágott test (n=3049)(5)						
I.	388	30,8	208	29,0	118	11,0
II.	226	17,9	128	17,8	274	25,6
III.	220	17,5	92	12,8	266	24,8
IV.	166	13,2	122	17,0	242	22,6
V.	260	20,6	168	23,4	171	16,0

* lásd 1. táblázat(6)

Table 5.: Bone ratio according to classes

bull(1), heifer(2), cow(3), carcass qualified on EUROP system(n=514)(4), all carcass(n=7049)(5), classes of bone %, see in Table 1.(6)

Összehasonlítva a két féle módszerrel minősített vágott testekben a csontarány alakulását, egyértelműen megállapítható, hogy az jelentős mértékben rontja a besorolást, azaz mindhárom ivarban eltolódás van a rosszabb minőségi osztályok felé. Ez tenyésztési és genetikai okokra vezethető vissza, aminek taglása nem feladata e tanulmánynak, de mindenképpen figyelemre méltó.

Valójában már a színhús és a faggyúarány alakulásában is hasonló negatív tendencia tapasztalható, ami az említett okokon kívül, takarmányozási problémákat is sejtet.

A 6. és 7. táblázatban mutatjuk be az „EUROP” minősítés és a faggyú pontszámhoz kapcsolódó tényleges hús, illetve faggyú százalékot, valamint párhuzamosan, a testösszetétel szerinti osztályozás alapján, a kapcsolódó hús és faggyú %-okat.

A kivágott színhús százalékokat összehasonlítva megállapítható, hogy az „EUROP” hústeltség, a bírálókat alapján, az esetek többségében 2–5%-kal kisebb, kivéve a leggyengébb, tehát az V. minőségi osztályban.

Bár tendenciájában a húarány változása követi az osztályba sorolást, de a differenciálás nem megnyugtató, tekintetbe véve az 1–4%-os különbségeket. A testösszetétel szerinti osztályozás alapján ezek a különbségek lényegesen nagyobbak, mintegy 10% körüliek.

A faggyúsodás pontszámait összehasonlítva a tényleges faggyúsodás arányaival, a húarány értékeivel fordított tendenciájú adatok figyelhetők meg, amennyiben, az „EUROP” minősítéssel párhuzamosan, a faggyúsodás pontszámai 1–2%-kal nagyobbak a ténylegesen kivágott faggyú arányánál. Tendenciájában is jól követi a faggyúsodás mértékének változását az osztályok növekedése. Különbség abban mutatkozik, hogy a pontszám szerinti eltérések jobban különböznek, mint a tényleges testösszetétel szerint.

A tényleges színhúsarány (%) alakulása az „EUROP” minősítés és a testösszetétel szerint

EUROP	n	%	Kitermelés alapján(4)	n	%	Diff.
Növendékbikák(1)						
E	21	73,37	I.	9	76,15	2,78
U	49	70,97	II.	14	74,13	3,16
R	62	68,71	III.	52	71,87	3,16
O	35	68,73	IV.	55	69,37	0,64
P	1	72,28	V.	46	66,13	-6,15
Növendékűszők(2)						
E	6	66,95	I.	2	72,82	5,87
U	10	67,92	II.	5	69,80	1,88
R	29	65,20	III.	22	68,40	3,38
O	55	65,25	IV.	28	66,20	0,95
P	5	65,61	V.	48	63,13	-2,48
Vágótehének(3)						
E	3	69,83	I.	4	75,33	5,50
U	14	68,13	II.	50	71,02	2,89
R	41	65,26	III.	50	68,36	3,10
O	89	66,96	IV.	91	65,25	-1,71
P	91	66,09	V.	44	60,67	-5,42

Table 6.: The actual lean meat % in classes according to the EUROP and body composition system growing bulls(1), heifers(2), cows(3), on the body composition system(4)

A kivágott faggyú (%) tényleges alakulása osztályonként és az „EUROP” minősítés szerint

EUROP	n	%	Kitermelés alapján(4)	n	%	Diff.
Növendékbikák(1)						
E	1	8,42	I.	1	6,03	-2,93
U	61	10,34	II.	20	8,24	-2,10
R	78	11,53	III.	91	10,68	-0,85
O	24	15,42	IV.	24	13,00	-2,42
P	4	21,43	V.	32	15,48	-5,95
Növendékűszők(2)						
E	2	10,46	I.	10	9,59	-0,87
U	10	11,22	II.	10	11,78	0,56
R	54	14,65	III.	25	13,72	-0,93
O	26	18,23	IV.	24	16,38	-1,85
P	13	21,15	V.	36	20,10	-1,05
Vágótehének(3)						
E	44	8,61	I.	76	7,71	-0,90
U	85	9,60	II.	86	11,14	1,54
R	48	13,47	III.	22	15,00	1,53
O	45	18,26	IV.	14	17,83	-0,43
P	16	22,34	V.	40	22,43	0,09

Table 7.: The effective fat percent according to the EUROP and body composition system as in Table 6.(1-4)

A közölt számítások arra kívánják ráirányítani a figyelmet, hogy a szubjektív minősítés milyen hibákat rejt magában, amit még erőteljesebben bizonyít az a tény, hogy az 511 minősített vágómarhából csak 110 egyed (22%) esett az

„EUROP” és a testösszetétel alapján is azonos minőségi kategóriába. Kívánatosnak tűnik, a jobb minőség meghatározás céljából, a csont arányának megállapítása is.

A vágómarha olyan nagy értéket képvisel, hogy nem engedhető meg a (csak) szubjektív alapon történő minősítés, még akkor sem, ha ez sok esetben — napjainkban — nem érdeke sem a termelőnek, sem a feldolgozóknak.

IRODALOM

- Bodó, I. – Dohy, J. – Hajas, P. – Keleméri, G.*(1985): A közös piaci „EUROP” húsminősítés. Húsmarhatenyésztés, 270–273.
- Bozó, S. – Klosz, T. – Sárdi, J. – Rada, K. – Tímár, L.*(1995): Vágómarhák csontos húsának kereskedelmi bontás szerinti összetétele. Kézikönyv, Herceghalom
- Bozó, S. – Sárdi, J. – Bárány, I. – Bölcskey, K. – Györkös, I.*(1999.): Vágómarhák testösszetétele és „EUROP” minősítése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 637–638.
- Bozó, S. – Sárdi, J. – Bárány, I. – Bölcskey, K. – Györkös, I.*(2000): Vágómarhák objektív minősítése, testösszetétele és EUROP besorolása. A HÚS, 3. 171–175.
- Bozó, S. – Sárdi, J. – Kollár, N.*(1992): Az élősúly, ivar és fajta hatása a hasított test összetételére. A HÚS, 2,
- Bozó, S. – Sárdi, J. – Kollár, N. – Rada, K. – Völgyi, J.*(1992): Az ivar, a típus és a hasított test tömegének hatása a vágómarhák kereskedelmi bontás szerinti részeinek összetételére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 6. 495–510.
- Debreceni, S.*(1993): Sertés, szarvasmarha minősítésének összehasonlító vizsgálata. Humil kiadvány, Budapest
- Sárdi, J. – Bárány, I. – Bozó, S. – Bölcskey, K. – Györkös, I.*(2001): Vágómarhák objektív minősítésének lehetősége. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50.6.505-520.
- Sárdi, J. – Kollár, N.*(1996): Tehenek csontozatának és vágóértékének összefüggései. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 4. 389-394.
- Szmodits, T. – Stefler, J.*(1987): Az „EUROP system”, marhahús minősítés. Vágóállat és Hústermelés, 1. 35.

Érkezett: 2001. szeptember
Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

100 ÉVE SZÜLETETT DR. ANGHI CSABA

Szentmiklósi *Anghi Csaba* Geyza 1901. október 22-én született Budapesten. Gimnáziumi tanulmányait a Sárospataki Református Gimnáziumban kezdte meg, de már Budapesten, a Lónyay Gimnáziumban érettségizett. A középiskolai évek után a Mosonmagyaróvári Akadémián folytatta tanulmányait, és ott szerzett gazdasági oklevelet. Emellett Budapesten is hallgatott természettudományokat.

Egyik legkorábbi munkahelye szintén a magyaróvári Akadémiához kötötte: 1924-től kezdve az Állattenyésztési Tanszék legendás professzora, *Schandl József* akadémikus mellett dolgozott tanársegédként. Sokoldalúsága már ekkor megmutatkozott, hiszen az állattenyésztés alapkérdései mellett a tejtermelés tudományos problémáival is foglalkozott, érdeklődött az emlőstan (mammalógia) iránt, mi több, Magyaróvárról ő szerkesztette az első hazai agrár-vicclapot is.

A Fővárosi Állat- és Növénykert 1930-ban pályázatot írt ki az emlősosztály felügyelőjének munkakörére, miután az *Czerva Károly* távozása után megüresedett. A pályázat győztese *Anghi Csaba* volt, aki ettől kezdve az emlősosztály felügyelőjeként, illetve vezetőjeként dolgozott. Az Állatkert egyik legnagyobb felkészültséget kívánó gyűjteményével kapcsolatos napi teendők mellett különösen a zebrákkal, illetve a zsiráfokkal, illetve az állatkerti emlősök takarmányozásával kapcsolatban fejtett ki jelentős, úttörő jellegű tudományos tevékenységet.

1935-ben a Fővárosi illetékesei új munkahelyre irányították, így lett *Anghi Csabából* székesfővárosi közéleti felügyelő. E munka mellett azonban tovább folytatta tudományos tevékenységét: ebben az időszakban főként kynológiával (kutyákkal foglalkozó tudományág) foglalkozott.

1947-től az Agrártudományi Egyetem Debreceni Osztálya Különleges Állattenyésztéstani, majd Állattenyésztéstani Tanszékét vezette, az 1948/49-es évadban pedig az Osztály elnöke lett. Ebben a minőségben sokat tett a ma már önálló intézményként működő DATE fejlődéséért. Közben megszervezte az Állattenyésztési Kutatóintézet gödöllői Baromfitenyésztési Osztályának különlaboratóriumát, és egészen a Kisállattenyésztési Kutatóintézet (KÁTKI) megalakulásáig vezette az ottani kutatómunkát. Ezután, 1949-től a KÁTKI Prémésállattenyésztési Osztályának szervezésével és vezetésével foglalkozott.

1956. március elsejétől a Fővárosi Állat- és Növénykert igazgatója, majd főigazgatója lett *Háhn Györgynek*, Budapest Főváros Népművelési Osztálya akkori vezetőjének meghívására. Az Állatkert *Anghi* professzor vezetésével lett a II. Világháború utáni lepusztult menaszériából újra nemzetközi hírű Állatkert. *Anghi Csaba* 1967-ig, nyugdíjazásáig vezette az intézményt.

Nyugdíjba menetele után is tevékeny maradt, hiszen miniszteri felkérésre az akkulóban lévő vidéki állatkertek országos szakfelügyelőjeként tevékenykedett tovább, több könyvet írt, és évente száznál is több ismeretterjesztő előadást tartott. 1982. október 5-én hunyt el Budapesten. Az Óbudai Temetőben helyezték örök nyugalomra.

Anghi Csabát nemcsak Magyarországon, hanem nemzetközi szinten is több szakterület tekintni meghatározó jelentőségű tudósnak. Ilyen szakterület a kutyatenyésztés, a baromfitenyésztés, a nyúl- és prémésállat-tenyésztés, az állatkerti tudományok köre, és számos más terület is. Még ma is rendszeresen jelennek meg olyan szakcikkek, melyekben valamelyik munkájára hivatkoznak. Tudományos kutatási eredményeit nagyszámú cikkben publikálta, a magyaron kívül német, angol és orosz nyelven is megjelentek publikációi. *Anghi* professzor azonban nemcsak a tudomány embe- re volt, hanem az ismeretterjesztése is. Több százra tehető ismeretterjesztő cikkeinek száma, nem is beszélve a ma már összeszámolhatatlan, de nagyságrendjében ezekkel mérhető számú ismeretterjesztő előadását. Munkásságának elismeréseképpen — egyebek között — Munka Érdemérmét kapott, illetve három ízben tüntették ki a Munka Érdemrend arany fokozatával.

Tagja volt az MTA Állattenyésztési, illetve Állattani Főbizottságának, az FM Kisállattenyésztési Szakbizottságának, a Minisztertanács Mezőgazdaságfejlesztő bizottságának, elnöke az Agrártudományi Egyesület Kisállattenyésztési Szakosztályának, a TIT Biológiai Szakosztálya állatkerti munkabizottságának, és a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának is.

A Fővárosi Állat- és Növénykert *dr. Anghi Csaba* születésének századik évfordulója alkalmából 2001. október 31-én tartott hivatalos megemlékezést.

*Összeállította: Hanga Zoltán nyomán,
Kralovánszky U. Pál*

TAKARMÁNYNÖVÉNYEK ÓLOMTARTALMA ÉS AZ ÓLOMTERHELÉS HATÁSA KÉRŐDZŐKRE

RÓZSA LÁSZLÓ — VÁRHEGYI JÓZSEFNÉ — REGIUSNÉ MÖCSÉNYI ÁGNES —
FUGLI KÁROLY

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők azt vizsgálták, hogy hogyan alakul a hazai fontosabb szálas- és tömegtakarmányok ólomtartalma, különös tekintettel a potenciálisan ólommal szennyezett területekre (nagyvárosok, ipari üzemek, nagy forgalmú autópályák környéke). Kísérleti úton vizsgálták, hogy a vemhes anyajuhokkal etetett ólom-kiegészítés, milyen hatást gyakorol a magzatra. Megállapították, hogy a mezőgazdasági körzetekben termesztett takarmánynövények ólomtartalma a kritikus határérték (5 mg/kg szárazanyag) alatt van. Az ipari körzetekből és nagy forgalmú autópályák környékéről gyűjtött növényi minták ólomtartalma magasabb, mint a mezőgazdasági körzetekben termesztett növényeké. Esetenként ezek az értékek meghaladják a kritikus szintet. Az úttól távolodva a növények ólomkoncentrációja jelentősen csökken és 100 méteres távolságra az ólomtartalom hasonló nagyságrendű, mint a mezőgazdasági körzetekben. Mosás hatására jelentősen csökkent az ólomszennyezettség mértéke, ami valószínűsíti, hogy az autópályák mentén a szennyezettség egy része a növények felületéről származik. A tehéntej minták ólom és mikroelem tartalma a forgalmas autópályák mellett legeltetett tehének tejében magasabb, mint az egyéb mezőgazdasági területeken tartott tehének tejében. A tehének fedőszőrének ólomtartalma és a tej ólomkoncentrációja között szoros korrelációt találtak. A mesterségesen adagolt ólom-kiegészítés növelte a magzatvíz és a bányák indikátor szerveinek ólomtartalmát, ami az ólomnak a placentán való átjutását bizonyítja.

SUMMARY

Rózsa, L. – Várhegyi, J. Ms. – Regius, Mőcsényi Á. Ms. – Fugli, K.: LEAD CONTENT OF FORAGES AND THE EFFECT OF LEAD EXPOSURE ON RUMINANTS

The aim of the study was to detect the lead content of forages, roughages produced in agricultural regions and the neighbourhood of cities, industrial plants and busy highways. Experiments were conducted with sheep to study the effect of lead supplementation on the lead accumulation in some indicator organs of new-born lambs, as well as amniotic fluid. Lead content of plants from the agricultural areas was under the critical level (5 mg/kg). Lead contamination of plants from industrial areas and near busy roads was higher than that of plants from agricultural areas. Occasionally, these levels proved to be higher than the critical value. Lead concentration of plants seemed to show significant decrease with increased distance from the road. At a distance of 100 meters, lead content was found similar to those of plants collected from agricultural areas. By washing the plants with water, the level of lead contamination significantly decreased, suggesting that some proportion of the contamination originates from the surface of the plants. The lead and microelement contents of milk samples from cows grazing along busy roads was higher than that of milk from agricultural areas. There was a high correlation between the lead content of milk and hair. Dietary lead supplementation of pregnant ewes caused excretion of Pb in the amniotic fluid and significant concentrations of lead could be detected in the indicator organs of new-born lambs. This may demonstrate that lead can be penetrated through the placenta.

BEVEZETÉS

A nehézfémek fontos szerepet játszanak a fejlett országok ipari gyártástechnológiáiban. Egyesek (pl. a cink, a réz) létfontosságúak a növények és az állatok életfolyamataiban, a mezőgazdaság termőképességének fenntartásában, ill. fokozásában, az ember esszenciális mikroelem-igényének fedezésében. Számos nehézfém ugyanakkor, mint jelentős környezeti szennyező forrás került az érdeklődés homlokterébe világszerte.

Az 1960-as évek óta végzett kutatások eredményei nyilvánvalóvá tették, hogy — különösen az ipari körzetekben és a városokban — rendellenesen megemelkedhet a talaj nehézfém koncentrációja. Az egyik legsúlyosabb környezeti ártalom a nagy forgalmú utak mentén a levegőből lerakódó, növekvő mennyiségű ólom. *Hapke* (1994) vizsgálatai szerint a városok levegője akár 100-szoros mennyiséget is tartalmazhat, (2,0 mg ólom/m³-t) összehasonlítva a gyérforgalmú vidéki települések (0,02 ólom µg/m³) levegőjével.

Az ólomnak a közutak melletti talajban és növényekben, illetve a növényekben való feldúsulása, ma már ismert jelenség (*Cannon és Bowles*, 1962; *Purves*, 1967). A benzinbe kevert ólom-tetraetil nagy része a 70-es években a gépjárművek kipufogógázával a környezetbe jutott. Ebből származott a levegő ólomtartalmának 80%-a (*Lagenverff*, 1972).

Magyarországon 1953-tól (1,5 g/dm³) fokozatosan csökkentették a benzin ólomtartalmát (0,25 g/dm³) *Árkosi és Buna* (1990) adatai szerint. Egy felmérés szerint Észak-Amerika lakosságának az ólomterhelése a testszövetek ólomtartalma alapján 0,002 mg/kg-ról 0,2 mg/kg-ra növekedett a XX. században (*Harsing és Kesztyűs*, 1982). Hasonló adatokat közöltek *Patterson* (1965), *Cohen és mtsai* (1968), *Wachter és Sallaberger* (1971).

A Metallochemia nagytétényl gyár területét *Horváth és mtsai* (1980) és *Szabó* (1991) vizsgálták és megállapították, hogy a talajmélységgel csökken az ólomszennyezettség mértéke, de még a 90-es évek elején is 4–13-szorosa a megengedett értéknek.

Az autóforgalomnak az ólomterhelést növelő hatását írja le *Collins* (1984) Új-Zélandra vonatkozó adataival. Míg az út mellett a vegetáció ólomtartalma közel 200 mg/kg volt a növények szárazanyagában, az úttól 300 m-re ez az érték 8 mg/kg-ra csökkent.

Kerényi és mtsai (1986) az M1-es autópálya mentén, 20–40 mg/kg ólomtartalmat találtak a fűben, *Regiusné és mtsai* (1990) 10–40 mg/kg közötti értékeket közöltek, míg az ólomszennyezésnek kevésbé kitett területeken a növények ólomtartalma a szárazanyagban általában nem éri el az 1 mg/kg mennyiséget.

A növények ólomfelvétele csak részben történik a gyökéren keresztül. Az asszimiláló részek sok ólmot kötnek meg a levegőből (*Kahn*, 1986), ezért a levélben gazdag növények ólomtartalma nagyobb. Különösen az ólom-emissziós területeken dúsulhat fel a zöld növényi részekben, ezért ezeken a területeken, a szálastakarmányt fogyasztó állatfajok ólomveszélyeztetettsége nagyobb, mint az abrakot fogyasztóké.

Az ólomnak az emberi és állati szervezetre gyakorolt toxikus hatása jól ismert (*Alloway*, 1968), és biológiai jelentőségét, az időközben megállapított lét-

fontossága ellenére (*Reichlmayer-Lais és Kirchgessner*, 1981) toxikussága adja (*Gelfert és Staufenberg*, 1998).

Kiterjedt kutatások folynak az alacsony szintű, hosszan tartó ólomszennyezethez egészségkárosító hatásának vizsgálatára. *Raszyk és mtsai* (1997) a környezetszennyezés immunrendszerre gyakorolt hatását vizsgálták sertés és szarvasmarha állományokban. Megállapították, hogy a szennyezett helyeken az állomány 20–30%-a immunhiányos állapotban van.

Az ólom, az élő szervezetbe kerülve, hosszú kiürülési ideje folytán, feldúsul, különböző anyagcsere-zavarokat okoz, különösen a hosszú életű fajokban, pi. a ló és a szarvasmarha (*Egan és O'Cuill*, 1970). Állatok esetében az ólom elsősorban a takarmánnyal és az ivóvízzel kerül a szervezetbe, és főként a vékonybélből szívódik fel, még pedig többnyire 10% alatti értékkel. A fiatal szervezetben a felszívódó ólom mennyisége, esetenként elérheti a 40–90%-ot is (*Adler*, 1974; *Ziegler és mtsai*, 1978).

Az enteriálisan felvett ólom legnagyobb része a májba jut, ahonnan az enterohepatikus körforgalommal, az epével együtt ismét a duodénumba kerül vissza (*Fick és mtsai*, 1976).

A haszonállatok tartásában egy akut ólommérgezés a legveszélyesebb. Legérzékenyebben a ló reagál a terhelésre, sertésben, juhban és a baromfiban nagyon ritkán fordul elő toxikózis (*Hennig*, 1972; *Priester és Hayes*, 1974; *Staples*, 1975; *Anke és mtsai*, 1977). Egy szarvasmarha tízszer nagyobb dózist bír el, mint a ló.

Az ólom antagonistá hatása nem teljesen tisztázott, de az már ismert, hogy a szervezet vashiánya fokozott ólombeépüléshez vezethet (*Barton és mtsai*, 1978). Antagonista hatását a cinkre is kifejti, az emiatt fellépő másodlagos cinkhiány termelés kiesést, a hímekben spermaképződési zavart, a nőivarú állatok vetélését okozhatja (*Underwood*, 1977; *Anke és mtsai*, 1977).

Grün és mtsai (1986) juhokkal végzett kísérletei szerint, az anyai szervezet fokozódó ólomterhelésekor, a bárányok szerveiben is növekszik az ólomtartalom.

Szarvasmarhákban az ólom a tejbe is eljut, és a tőgy szöveti állományában is felhalmozódik. *Grün és mtsai* (1984), azt vizsgálták, hogy a vérrel mennyi ólom szállítódik a tejmirigybe. Szoros összefüggést tapasztaltak a vér illetve a tej ólomkoncentrációja között.

Az állati termékek minősége és mennyisége a genetikai adottságok (faj ill. fajta), az állatok kora és egészségi állapota, valamint a tartási viszonyok mellett, döntően az etetett takarmány összetételétől függ. A környezet szennyezésével a takarmány is szennyeződhet a levegőből vagy a talajból egyaránt. A szennyező mikroelemek részben beépülnek az állati szervekbe, rontva a termék minőségét, az állat teljesítményét és súlyos esetben, közvetlen állategészségügyi, közvetve élelmezés-egészségügyi károsodáshoz vezethetnek.

A kísérletek célkitűzése az alábbi volt:

1. Az ipari körzetekben, valamint az attól távol fekvő területeken természetesen fontosabb szálas- és abraktakarmányok, valamint a forgalmas autópályák mentén természetesen szálastakarmányok ólomtartalmának meghatározása.

2. A tejtermelő tehenek ólomterhelésének megállapítása. Ennek érdekében tej- és a szőrminták ólomtartalmának vizsgálata mezőgazdasági körzetekben, illetve forgalmas autópályák környékén.

3. Annak vizsgálata, hogy a mesterséges ólomterhelés mértékétől függően, milyen arányban jut át az ólom a placentán, és milyen mennyiségben jelenik meg az újszülött bárnyókban.

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A növények ólomtartalmának vizsgálata

A takarmánymintákat — zöldfű, zöldlucerna, kukorica szilázs, silózott fű, silózott lucerna, réti széna, lucernaszéna, répaszelet — 9 mezőgazdasági üzemben gyűjtöttünk. A mintavételi helyek az ipari körzetektől és a forgalmas utaktól távol voltak. Ezen túlmenően vizsgáltuk a fontosabb abraktakarmányok, (így szemes kukorica, búza, árpa, extrahált napraforgó, extrahált szója, borsó, szója bab, repcemag, halliszt, vegyes állati fehérje liszt) ólomtartalmát is. Összesen 396 mintában határoztuk meg az ólom koncentrációját.

A forgalmas autópályák (M1, M7, M5, M3), autóutak környékéről, illetve ipari körzetekből (Dunaújváros, Százhalombatta, Ózd, Miskolc, Pécs, Komló) 63 őszi búza, 18 őszi árpa, 53 lucerna, 61 zöld fű és 20 cukorrépa-mintát gyűjtöttünk, és ezek ólomtartalmát határoztuk meg. A forgalmas autóutak környékéről, az út közvetlen közeléből (3 m), az úttól 50 és 100 méterre vettük a zöld őszi búza és árpa valamint zöld lucerna mintákat. A gyűjtés időpontjában az egyes jelzőnövények megközelítően azonos fejlődési állapotban voltak: a búza és az árpa bugahányásban, a lucerna bimbózásban, a fű és a cukorrépa leveles állapotban.

A cukorrépa gyökér- és levélmintákat az M1-es autópálya közvetlen közeléből (3 m) és az úttól 10, 20, 30 és 50 méteres távolságban vettük.

Az út mellett termesztett zöld lucerna esetében mértük, hogy csapvízzel való mosás hatására milyen mértékben változik az ólom-, illetve a mikroelem-koncentráció (vas, réz, cink és mangán). A mosást esőszerű zuhany alatt 20 percig végeztük. A mosott mintákat más elemek esetleg zavaró hatása miatt desztillált vízzel öblítettük le. A szárítást 105 °C-on, szárítószekrényben végeztük.

A tej és a fedőszőr ólomtartalmának vizsgálata

A vizsgálatokat abban a 9 gazdaságban folytattuk, amelyekben a fontosabb szálastakarmányok ólomtartalmát is mértük. A vizsgálatokba néhány olyan kistermelőt is bevontunk, akik állataikat forgalmas utak mentén legeltetik, vagy ilyen helyről ill. ipari körzetből származó szénát etetnek. A kísérletek során 100 tehéntől származó tejminta ólomtartalmát mértük. A tejevizsgálatokkal párhuzamosan valamennyi üzemben vizsgáltuk a tehének fedőszőrének az ólomtartalmát, állományonként 8–10 állattól.

Ólomterhelés hatásának vizsgálata juhokkal

Az állatok nagyüzemi juhászatból származtak. Az állatok ivarzását szinkronizáltuk, majd mesterségesen termékenyítettük őket. Négy csoportot alakítottunk ki, csoportonként 4 anyával. Az első csoport a kontroll, ami természetes, ólom-kiegészítés nélküli takarmányt kapott. A második csoport 10 mg, a harmadik csoport 50 mg, a negyedik csoport 250 mg ólom-kiegészítést kapott, ólom-acetát formájában, a napi juhtáphoz keverve. Az anyák a kísérlet alatt naponta 2,2 kg kukorica szilázst, 0,3 kg réti szénát és 1,0 kg anyajuhtápot kaptak.

A kísérletben minden anyán amnioncentézist végeztünk Wisap-laparoscopiás eljárással. Az így gyűjtött magzatvíz ólomtartalmát mértük.

A leellett anyák bárányait születéskor levágtuk, és a bordacsontból, az izomból, a veséből, a májból vett mintákat analizáltuk.

Kémiai vizsgálatok

Az ólom-meghatározását, egységesen az MSZ 6830/33-82 szabvány alapján atomabszorpciós módszerrel végeztük, a minták megfelelő előkészítés után (szárítás, aprítás, hamvasztás). Az atomabszorbálást 283,0 nm hullámhosszon, az atomizálást grafitkályhában végeztük. A többi mikroelem (réz, cink, mangán) meghatározása szintén a MSZ szerint, atomabszorpciós módszerrel történt. Az általunk használt atomabszorpciós spektrofotométer CARL ZEISS JENA AAS-30 ill. EA-30 volt. A tej és szervminták ólom tartalmát mikrohullámú roncsolóban végzett feltárás után határoztuk meg.

A középértékek összehasonlítását „t”-próbaival (Sváb, 1981) végeztük.

EREDMÉNYEK

A takarmánynövények ólomtartalma

A takarmánynövények ólomtartalma, a többi mikroelemhez hasonlóan, a talaj geológiai származásától, a növényfajtól, a növény korától, a felhasználásra kerülő növényrészttől, a vegetációs időszaktól, az ipari szennyezettségtől, a műtrágyázástól és a talaj pH-jától függ elsősorban.

A mezőgazdasági körzetekből származó szálas- és tömegtakarmányok, valamint a takarmánygyártásban használt alapanyagok ólomtartalmát az 1. és 2. táblázatban mutatjuk be.

Az irodalmi adatokkal (Sauerbeck, 1984) összehasonlítva az eredmények azt jelzik, hogy hazánkban (Regiusné és mtsai, 1991) az ólomterhelés nagyobb, mint a környező államokban, de a veszélyes, mérgezést okozó érték (10 mg/kg sz.a.) alatt marad. Wilkins (1978) vizsgálataiban, mezőgazdasági termelésű területeken 1–9 mg/kg ólmot mért, bár a legtöbb fűminta 2 mg/kg értéknél kisebb ólomtartalmú volt. Az általunk vizsgált abrakfélék ólomtartalma általában alacsony volt. A magyarázata talán az lehet, hogy a növényekben legalább háromszintű védőmechanizmus létezik, egy a talaj-gyökér, a másik a gyökér-szár, harmadik pedig a szár-termés.

1. táblázat

Mezőgazdasági körzetekből származó szálas- és tömegtakarmányok ólomtartalma (mg/kg szárazanyag)

Takarmány(1)	n	$\bar{x} \pm s$
Zöldfű(2)	30	1,63±0,3
Zöldlucerna(3)	30	2,02±0,3
Kukorica szilázs(4)	50	2,03±1,6
Silózott fű(5)	33	1,63±0,8
Silózott lucerna(6)	20	1,33±1,3
Réti széna(7)	40	1,63±0,8
Lucernaszéna(8)	45	1,54±1,9
Répaszelet(9)	23	0,54±0,9

Table 1.: The lead content of roughages and forages from agricultural regions (mg/kg DM) feed(1), grass(2), alfalfa(3), maize silage(4), grass silage(5), alfalfa silage(6), grass hay(7), alfalfa hay(8), beet pulp(9)

Ennek következtében a talajból történő ólomfelvételt tekintve, a termésbe akkor is elenyészően kis hányad kerül, ha a gyökérzetben jelentős mennyiségű ólom kumulálódik, mivel a gyökérzetből a föld feletti részekbe irányuló iontranszport során az ólom koncentrációja fokozatosan csökken.

2. táblázat

Abraktakarmányok ólomtartalma (mg/kg szárazanyag)

Takarmány(1)	n	$\bar{x} \pm s$
Kukorica(2)	12	0,15±0,7
Búza(3)	10	0,88±1,9
Árpa(4)	10	1,25±2,4
Extrahált napraforgó(5)	14	0,81±2,3
Extrahált szója(6)	14	1,54±1,2
Borsó(7)	10	1,24±0,5
Full-fat szója(8)	11	1,88±0,5
Repce(9)	14	2,88±1,1
Halliszt(10)	15	3,22±2,1
Vegyes állati fehérjelist(11)	15	4,55±1,2

Table 2.: The lead content of concentrates (mg/kg DM) feed(1), maize(2), wheat(3), barley(4), extr. sunflower meal(5), extr. soy-bean meal(6), pea(7), soybean(8), rape seed(9), fish-meal(10), meat and bone meal(11)

Az ipari létesítmények környékéről származó zöld növények ólomtartalmát a 3. táblázatban foglaltuk össze. Az ipari körzetekből származó takarmányok ólomtartalma csak Dunaújváros esetében haladja meg a kritikusnak tekintett határértéket (5 mg/kg), ahol szignifikánsan ($P < 0,001$) magasabb ólomértékeket találtunk, mint a másik három körzetben. Az ipari körzetekben a fű- és lucerna-minták ólomtartalma magasabb volt, mint a mezőgazdasági körzetekben (fű 1,63 mg/kg, lucerna 2,02 mg/kg). Ezek az értékek összhangban vannak Horváth és mtsai (1980), Kovács és mtsai (1986), Regiusné és mtsai (1990) megállapításaival, akik szerint a növények ólomtartalmát elsősorban a levegőből a növényekre kerülő szennyezés növeli, ami az ipari létesítmények és az autók környékén jelentős mérvű lehet.

3. táblázat

Ipari létesítmények környékéről származó zöld növények ólomtartalma (mg/kg szárazanyag)

	Dunaújváros		Százhalombatta		Ózd, Miskolc		Pécs, Komló	
	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$
Őszi búza(1)	20	6,7±1,2 ^a	19	2,23±1,8 ^c	10	3,03±1,2 ^{bc}	14	2,55±1,6 ^b
Lucerna(2)	15	4,7±1,6 ^a	14	2,97±1,6 ^c	14	2,62±2,0 ^{bc}	10	1,84±1,1 ^b
Zöld fű(3)	18	8,9±1,3 ^a	15	3,54±2,6 ^{cb}	15	3,14±0,9 ^c	13	2,24±2,2 ^b

a,b,c: az eltérő betűvel jelölt átlagok között szignifikáns különbség van(4)

Table 3.: The lead content of green crops from industrial regions (mg/kg DM) wheat(1), alfalfa(2), grass(3), a,b,c means with different superscripts are significantly different(4)

A nagy forgalmú autópályák környékéről gyűjtött őszi búza-, árpa- és lucernaminták ólomtartalmát, az úttól való távolság függvényében, a 4. táblázat mutatja be. Az autópályák közeléből származó növényi minták ólomtartalma a legnagyobb, s az úttól távolodva csökkenő értéket kaptunk mindhárom vizsgált növény esetén. Az út melletti, az úttól 50 m távolságra, valamint az úttól 100 m-es távolságra elhelyezkedő területekről vett növényminták ólomtartalmában szignifikáns különbséget találtunk (P<0,01). Ezeket az adatokat megerősítik Leh (1972), Collins (1984), valamint Kádár (1993) mérési eredményei, akik az autópályáktól távolodva, szintén a növényzet csökkenő mértékű ólomszennyezettségét tapasztalták. Ezt a megállapításunkat támasztják alá Kerényi és mtsai (1986) vizsgálatai is, akik az M5 autópálya mentén, az úttól 5 m-es távolságban igen jelentős ólomtartalmat mértek a növényzetben. Vizsgálataik szerint az ólom döntő része felszíni szennyezőként jelentkezett, a növényi szövetek belső részébe csupán a teljes ólomtartalom 20–30%-a jutott.

4. táblázat

Nagy forgalmú autópályák (M1, M7, M5) környékéről származó zöld növények ólomtartalma az úttól való távolság függvényében (mg/kg szárazanyag)

	Autópályát mellett(1)		Autópályától 50 m-re(2)		Autópályától 100 m-re(2)	
	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$
Őszi búza(3)	7	16,6±0,74 ^a	5	5,26±0,94 ^b	6	1,84±0,6 ^c
Árpa(4)	6	13,9±0,74 ^a	5	5,82±0,27 ^b	7	1,13±0,4 ^c
Lucerna(5)	8	16,8±1,18 ^a	6	5,53±0,46 ^b	6	1,62±0,4 ^c

a, b, c: az eltérő betűvel jelölt átlagok között szignifikáns különbség van(6)

Table 4.: The lead content of plants collected near congested motorways, depending on the distance to the motorway (mg/kg DM)

by motorway(1), 50, 100 m to motorway(2), wheat(3), barley(4), alfalfa(5), a, b, c means with different superscripts are significantly different(6)

Az út melletti feldúsulás arra utal, hogy a szennyező anyagok az útra kerülnek, majd onnan a porral és az esővízzel a padkára jutnak és szennyezik a növényzetet. Ezt bizonyítja a cukorrépa levelének és gyökerének ólomtartalma (5. táblázat). Az értékek azt mutatják, hogy az úttól távolodva mind a levél, mind a gyökér ólomtartalma szignifikánsan (P<0,01) csökken. A cukorrépa nagy felülete sok szennyeződést képes megkötni, ami a gyökérbe is átjut.

5. táblázat

A cukorrépa ólomtartalma az M1 autópályától való távolság függvényében (mg/kg szárazanyag, $\bar{x} \pm s$)

Távolság(1)	n	Levél(2)	Gyökér(3)
3 m	5	31,0±2,8 ^a	4,0±0,5 ^a
20 m	5	21,0±0,8 ^b	2,8±0,2 ^b
30 m	5	16,0±2,4 ^c	1,8±0,4 ^c
50 m	5	5,6±3,2 ^d	0,8±0,2 ^d

a, b, c, d az eltérő betűvel jelölt átlagok között szignifikáns eltérés van(4)

Table 5.: The lead content of sugar beet depending on the distance of motorway M1 (mg/kg DM, $\bar{x} \pm s$) distance(1), leaf(2), root(3), a, b, c, d means with different superscripts are significantly different(4)

Mosás hatására a lucernaminták ólomtartalma, a mosás előttihez képest, mintegy 50%-kal, szignifikánsan ($P < 0,01$) csökkent (6. táblázat). Ebből arra lehet következtetni, hogy csapadékos időjárás esetén a szennyezettség kisebb mértékű, továbbá arról is tájékoztat, hogy az ólom jelentős része felületi szennyezettség, és nem épül be a növénybe. Ezen adatok megerősítik Sámsoni és Leh (1973) vizsgálatait, akik szerint csapadékos időjárás hatására a nehézfémek mennyisége jelentősen lecsökken a levelekben.

6. táblázat

A mosás hatása az M5 autópálya mellett vett lucernaminták ólom- és mikroelem-tartalmára (mg/kg szárazanyag, n=17)

	Kezelés(1)		Eltérés(4)	
	mosás nélkül(2)	mosott(3)		
	mg/kg sz. a.	mg/kg sz. a.	mg/kg	%
Fe	210,0±4,4 ^a	168,0±5,4 ^a	42,0	20
Cu	6,2±1,2 ^a	5,6±1,6 ^a	0,6	10
Zn	43,0±2,1 ^a	40,0±4,1 ^a	3,0	7
Mn	56,0±2,4 ^a	47,0±2,4 ^a	9,0	16
Pb	16,2±3,4 ^a	7,8±1,2 ^b	8,4	52

a, b: az eltérő betűvel jelölt átlagok között szignifikáns eltérés van(5)

Table 6.: Effect of washing on the lead and microelement content of alfalfa collected near motorway (M5) (mg/kg DM, n=17) treatment(1), without washing(2), washing(3), difference(4), a, b means with different superscripts are significantly different(5)

A tej és a fedőszőr ólomtartalma

Az autóutak közelében legelő vagy onnan származó szalastakarmányt fogyasztó tehének tejében és fedőszőrében szignifikánsan ($P < 0,01$) magasabb ólom- és mikroelem- (Cu, Zn) értékeket találtunk, mint más mezőgazdasági körzetekben tartott tehének esetén. Az autóutak mentén legeltetett tehének szőrének cinktartalma szignifikánsan alacsonyabb volt. Megállapításaink összhangban vannak Murty és mtsai (1967), Kirchgöszner és mtsai (1981), Willet és mtsai (1994), Bhatla és Choudhri (1996) adataival, akik forgalmas autóutak közelében legelő állatok a tejének ólomtartalmát vizsgálták, megállapítva, hogy annak koncentrációja sokszorosa a megengedett határértéknek.

A tehenek tejének és szőrének ólom-, réz- és cinktartalmát, a 7. táblázatban mutatjuk be.

7. táblázat

A tej és a szőr ólom-, réz- és cink-tartalma a legeltetett tehenek tejében (mg/kg-ra számítva, n=100)

	Mezőgazdasági körzet(1)			Autóutak mellett(2)		
	Pb	Cu	Zn	Pb	Cu	Zn
Tej(3)	0,07±1,4 ^a	0,2±4,2 ^a	4,6±9,5 ^a	7,8±4,4 ^b	0,8±1,2 ^b	5,7±3,2 ^b
Szőr(4)	2,10±2,4 ^a	6,4±2,6 ^a	120,0±10,7 ^a	37,2±11,3 ^b	7,3±2,5 ^b	97,0±14,4 ^b

a,b: az adatok között P<0,01 szinten szignifikáns eltérés van(5)

Table 7.: Pb-, Cu-, Zn-, content in the milk and hair of dairy cows (mg/kg DM, n=100) agricultural regions(1), congested motorways(2), milk(3), hair(4), a,b means with different superscripts an significantly different(5)

Az etetett takarmányok és a tej valamint a fedőszőr ólomtartalmát a mezőgazdasági és ipari körzetekben és a forgalmas autóutak közelében összehasonlítva megállapítható, hogy a tej és a fedőszőr ólomtartalma szignifikánsan magasabb az ipari körzetekben és az utak mellett legelő vagy onnan származó magas ólomtartalmú takarmányt fogyasztó tehenek esetében, megegyezően Grün és mtsai (1986) adataival.

A nagy mennyiségű ólom hatására a szervezet cinktartalmának csökkenése, illetve nagyobb mértékű cinkürülés tapasztalható. Mivel a tejjel sok cink ürül a szervezetből (mintegy 3,5 mg/l tej) ezért különösen az ólom-emissziós területeken a nagytermelésű tehenek cinkellátására nagyobb gondot kellene fordítani. A hiányos cinkellátás nemcsak a tejtermelést befolyásolhatja negatívan, hanem a tej minőségét is azáltal, hogy hiánya esetén növekedhet a tej szomatikus sejtszám tartalma, ami feltehetően a hámképződésben beálló zavarok következménye (Regiusné és mtsai, 1990; Regiusné, 1991). Felmérő vizsgálataink szerint, a megnövekedett ólomfelvétel következtében, a szőr cinktartalma csökkent, de nem süllyedt a hiányt jelentő szint alá. Szoros korrelációt állapítottunk meg a terhelt (emissziós) területek szőr- és tejmintáinak ólomtartalma között r=0,98 (P<0,01).

Az anyák ólomterhelésének hatása az újszülött bárányokra

Az anyajuhokkal végzett ólomterheléses vizsgálatok azt mutatták, hogy mind a három ólom szint, a kontroll csoporthoz képest növelte a magzatvíz ólomtartalmát (8. táblázat).

8. táblázat

Az ólomterhelés hatása a magzatvíz ólomtartalmára (mg/l, n=16)

Kontroll(1)	10 mg Pb/nap kiegészítés(2)	50 mg Pb/nap kiegészítés(2)	250 mg Pb/nap kiegészítés(2)
0,17 ^a ±0,5	1,22 ^b ±0,4	30,2 ^c ±1,5	127,4 ^d ±4,8

a,b,c,d: az eltérő betűkkel jelölt átlagok között szignifikáns különbség van(3)

Table 8.: The lead content of amniotic fluid (mg/l, n=16) control group (1), lead supplementation, mg/day (2), a,b,c,d means with different superscripts are significantly different(3)

Ebből arra lehet következtetni, hogy az etetett ólom a placentán átjut, és így a magzatvízbe is bekerül. Ezek a megállapítások összhangban vannak *Fick és mtsai* (1976) vizsgálataival.

Az ólomterhelés hatására az újszülött bárányok indikátorszerveiben (bordacsont, izom, vese, máj), a kontroll csoporthoz képest, mind a három terhelési szint esetén, az ólomkoncentráció növekedését tapasztaltuk. Az eltérések $P < 0,01$ szinten szignifikánsak voltak. *Grün és mtsai* (1985), továbbá *Grün* (1986) juhokkal végzett kísérletei azt mutatták, hogy a bárányok szerveiben is növekedett az ólomtartalom, de a májat kivéve jelentősen kisebb mértékben, mint az anyáknál. Újszülött bárányokon végzett kísérletek azt mutatták, hogy létezik bizonyos védőrendszer az anya és az embrionális szervezet között, mert az újszülöttek indikátorszerveiben kevesebb ólmot mértek, mint az anyákban. Az ólomterhelés hatását az újszülött bárányok indikátorszerveinek ólomtartalmára a 9. táblázatban mutatjuk be.

9. táblázat

Az ólomterhelés hatása az újszülött bárányok indikátorszerveinek (borda, izom, vese, máj) ólomtartalmára (mg/kg szárazanyagban, n=4)

Szervek(1)	Kontroll(2)	10 mg Pb/nap(3)	50 mg Pb/nap(3)	250 mg Pb/nap(3)
Bordacsont(4)	3,2±1,2 ^a	9,6±5,2 ^b	23,2±10 ^c	80,4±9,4 ^d
Izom(5)	2,6±1,9 ^a	8,2±8,2 ^b	22,5±11 ^c	70,2±11,5 ^d
Vese(6)	0,7±0,5 ^a	1,4±0,4 ^b	5,4±2,8 ^c	5,6±1,6 ^d
Máj(7)	1,6±0,3 ^a	10,6±2,8 ^b	20,1±10 ^c	52,6±21 ^d

a,b,c,d: az eltérő betűkkel jelölt átlagok között szignifikáns eltérés van(8)

Table 9.: Effect of the lead supplementation on the lead content of indicator organs (rib, muscle, kidney, liver) of new-born lambs (mg/kg DM, n=4)

organs(1), control group(2), 10, 50, 250 mg lead/day(3), rib(4), muscle(5), kidney(6), liver(7), a,b,c,d means with different superscripts are significantly different(8)

KÖVETKEZTETÉSEK

A mezőgazdasági körzetekben termesztett takarmánynövények ólomtartalma a kritikus határérték (5 mg/kg szárazanyag) alatt van. Az ipari körzetekből és nagy forgalmú autópályák környékéről gyűjtött növényi minták ólomtartalma magasabb, mint a mezőgazdasági körzetekben termesztett növényeké. Esetenként ezek az értékek meghaladják a kritikus szintet. Az úttól távolodva a növények ólomkoncentrációja jelentősen csökken és 100 méteres távolságra az ólomtartalom hasonló nagyságrendű, mint a mezőgazdasági körzetekben. Mósás hatására jelentősen csökkent az ólomszennyezettség mértéke, ami valószínűsíti, hogy az autóutak mentén a szennyezettség egy része a növények felületéről származik.

A tehéntej minták ólom és mikroelem tartalma a forgalmas autóutak mellett legeltetett tehenek tejében magasabb, mint a mezőgazdasági területeken tartott tehenek tejében. A tehenek fedőszőrének ólomtartalma és a tej ólomkoncentrációja között szoros korrelációt találtunk.

A takarmányhoz adagolt ólom-kiegészítés növelte a magzatvíz és a báránok indikátor szerveinek ólomtartalmát, ami az ólomnak a placentán való átjutását bizonyítja.

IRODALOM

- Adler, G.*(1974): Resorption und Retention von Blei aus einem Kraftfahrzeug-Exhaust-Deposit bei der Ratte. Diplomarbeit, Universität Hohenheim
- Alloway, W.H.*(1968): Agronomic controls over the environmental cycling of trace elements. *Adv. Agron.*, 20. 235–271.
- Anke, M. – Hennig, A. – Groppe, B. – Patschfeld, M. – Grün, M.*(1977): The biochemical role of cadmium. In: Trace element metabolism in man and animals. Ed: Kirchgessner, M. München-Weihenstephan, 3. 540–548.
- Árkosi, I. – Buna, B.*(1990): A közlekedésből származó nehézfémek (ólom) talaj- és növényszennyező hatásának vizsgálata. A G-10 jelű OKKFT Program keretében végzett kutatások. Környezetgazdálkodás 3. (Szerk.: Bocz, E.), Budapest, 27–61.
- Barton, J.C. – Conrad, M.E. – Harrison, K. – Nuby, S.*(1978): Effects of calcium on the adsorption and retention of lead. *J. Lab. Clin. Med.*, 91. 366–376.
- Bhatia, I. – Choudhri, G. N.*(1996): Lead poisoning of milk. –The basic need for foundation of human civilization. *Ind. J. Publ. Health*, 40. 1. 24–26.
- Cannon, H.C. – Bowles, J.M.*(1962): Contamination of vegetation by tetraethyl lead. *Science*, 137. 765–766.
- Cohen, B.L. – Harper, P.L. – Neal, W.*(1968): Chronic lead poisoning: a case report and review of the literature. *J. Amer. Osteopath. Ass.*, 67. 1148–1152.
- Collins, J.A.*(1984): Roadside lead in New Zealand and its significance for human and animal health. *New Zealand J. Sci.*, 27. 93–97.
- Egan, D.A. – O'cuill, M.*(1970): Cumulative lead poisoning in horses in a mining area contaminated with Galena. *Vet. Rec.*, 86. 736–738.
- Fick, K.R. – Ammerman, S.M. – Miller, C.F. – Simpson, P.E. – Loggins, C.B.*(1976): Effect of dietary lead on performance, tissue mineral composition and lead absorption in sheep. *J. Anim. Sci.*, 42. 515.
- Gelfert, C.C. – Staufenberg, R.*(1998): Disorder in trace-element status in cattle under the point-of-view of herd supervision. - Part 2 - New Trace-Elements Tierarzt. Praxis Ausg. Grobtiere Nutztiere, 26. 5 269–275.
- Grün, M.*(1986): Blei in der Umwelt: Tier. Institut für Landwirtschaftliche Information und Dokumentation, Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, Berlin
- Grün, M. – Hennig, A. – Anke, M. – Kronemann, H. – Podlesak, W.*(1986): Influence of lead exposure on the lead content of several tissues of female sheep and their lambs. In: 5. Spurenelement Symposium 1020. Ed.: Anke M. et al. Karl-Marx-Univ., Leipzig, Friedrich-Schiller-Univ., Jena
- Grün, M. – Hennig, A. – Kronemann, H. – Podlesak, W.*(1984): Der Einfluss der Bleibelastung auf den Bleigehalt verschiedener Organe weiblicher Schafe und ihrer Lämmer In: Mengen und Spurenelemente, Arbeitstagung, 193. Karl-Marx-Univ., Leipzig
- Grün, M. – Kronemann, H. – Podlesak, W. – Machelett, B.*(1985): Blei in der Umwelt: Pflanze, Mengen- und Spurenelemente. Arbeitstagung, 201. Karl-Marx-Univ., Leipzig
- Hapke, H.J.*(1994): Abnahme der Bleibelastung bei Rindern innerhalb von 20 Jahren. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 2567.
- Harsing, L. – Keszyűs, L.*(1982): Kórélettan. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 616.
- Hennig, A.*(1972): Mineralstoffe, Vitamine, Ergotropika. VEB. D. Landwirtschaftsverlag – Berlin
- Horváth, A. – Bozsai, G. – Szabados, M. – Károlyi, E. – Szabó, M.*(1980): A talaj nehézfém-szennyezettségének vizsgálata ólomkohó környezetében. *Magyar Kémikusok Lapja*, XXXV. 135–140.
- Kádár, I.*(1993): Adatok a közlekedés, település és az ipar által okozott talajszennyezés megítéléséhez. *Növénytermesztés*, 42. 185–190.
- Kahn, D.H.*(1986): Lead in the soil environment. Monitoring and assessment, Research Centre Univ., London
- Kerényi, Z. – Szitha, E. – Fodor, I.*(1986): Lead content of surface plants around the roads. In: New results in the research of hardly known trace elements and the analytical problems of trace element research. Ed.: Pais, I. Univ. Hort. Food Industry, Budapest, 242–252.

- Kirchgessner, M. – Reichlmayr-Lais, A.M.*(1981): Int. Vitamin- und Ernährungsforsch., Bern-Basel 51. 421–424.
- Kovács, M. – Koltay, A. – Kaszab, L. – Tóth, S. – Zsigmond, L.*(1986): A levegőszennyeződések hatása Ajka város fáira. I. A fák levelének kémiai összetétele. Tanulmány. (Kézirat)
- Lagenverff, J.V.*(1972): Trace metals in soils, plants and animals. Adv. Agron., 24. 267–326.
- Leh, H.O.*(1972): In: Kommission für Umweltgefahren des Bundesgesundheitsamtes. Hrsg. "Blei und Umwelt". Verein für Wasser-Boden- und Luftthygiene S. 38.
- Murthy, G.K. – Rhea, U. – Peeler, J.T.*(1967): Levels of antimony, cadmium, chromium, cobalt, manganese, and zinc ion in institutional total diets. Environ. Sci. Technol., 5. 436.
- Patterson, C.*(1965): Contaminated and natural lead environments of man. Arch. Environ Health, 11. 344–360.
- Priester, W.A. – Hayes, H.M.*(1974): Am. Vet. Res., Chicago, 35. S. 567–569.
- Purves, D.*(1967): Contamination of urban gardens soils with copper, boron and lead. Plant and Soil, 26. 380–381.
- Raszyk, J. – Toman, M. – Gajduskova, V. – Nezveda, K. – Ulrich, R. – Jarosova, A. – Docekalova, H. – Salava, J. – Palac, J.*(1997): Effects of environmental-pollutants on the porcine and bovine immune-systems. Vet. Med., 42. 11. 313–317.
- Regiusné Mőcsényi, Á.*(1991): A szarvasmarha, a juh és a ló Zn-, Mn-, Cu-, Mo-, Ni- és Cd-ellátottsága. 6. közlemény: A Cd-ellátottság. Állattenyésztés és Takarmányozás, 40. 5. 465–477.
- Regiusné Mőcsényi, Á. – Pataki, A. – Valda, K.*(1990): Cadmium and lead-emission in the neighbourhood of powerplants and highways. In: New results of haedly nown trace elements. Ed. Pais, I.: Proc. 4. Int. Symp. Univ. Hort. Food Industry, Budapest, 167–189.
- Reichlmayer-Lais, A.M. – Kirchgessner, M.*(1981): Zur Essentialität von Blei für das tierische Wachstum. Zt. Tierphysiol. Tierernäh. Futtermittelkde, 46. 1.
- Sámsóni, J. – Leh, H.O.*(1973): Kommission für Umweltgefahren des Bundesgesundheitsamtes. Hrsg.: "Blei und Umwelt" Verein für Wasser-, Boden- und Luftthygiene, 38.
- Sauerbeck, D.R. – Diez, T.*(1984): In: Newsletter from the FAO European Cooperative Network on Trace Elements. Gent, State Univ., S. 19–32.
- Staples, L.J.*(1975): Lead poisoning still kills. N. Z. J. Agric., 130. 21.
- Sváb, J.*(1981): Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szabó, P.*(1991): A talajok ólomszennyezettsége Nagytétény környékén. Agrokémia és Talajtan, 40. 297–302.
- Underwood, E.J.*(1977): Trace elements in human and animal nutrition. Academic Press, New York
- Wachter, G. – Sallaberger, J.*(1971): Zur klinisch-chemischen Diagnostik der Bleivergiftung., Klin. Wochenschr., 48. 869.
- Wilkins, C.*(1978): The distribution of lead in the soils and herbage of West Pembrokeshire. Envir. Pollut., 15. 23–30.
- Willet, L.B. – Blanford, J.J. – Becker, C.J. – Bromund, R.H.*(1994): Distribution of lead in lactating cows. Special Circular-Ohio Agricultural Research and Development Center, 1700.
- Ziegler, E.E. – Edwards, B.B. – Jensen, R.K. – Mahaffy, K.R. – Fomon, S.J.*(1978): Absorption and retention of lead by infants. Pediat. Res., 12. 29.

Érkezett: 2000. január

Szerzők címe: Rózsa, L.: Pannon Gabona Feldolgozó és Kereskedelmi Rt.

Authors' address: H-9002 Győr, Pf. 117.

Regiusné, M.Á. – Várhegyi, J.-né – Fugli, K.:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

A MAGYAR HÍZOTT LIBAMÁJ ÁGAZAT HELYZETE ÉS FEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI A LEGÚJABB HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KUTATÁSI EREDMÉNYEK TÜKRÉBEN

IRODALMI FELDOLGOZÁS

TURCSÁN ZSOLT — SZIGETI JENŐ — TENK ANTAL — BIRKÁS ENDRE — TURCSÁN JUDIT

ÖSSZEFOGLALÓ

A szerzők, a magyar mezőgazdaság egyik legjövedelmezőbb ágazatának, a hizott libamáj termelésének helyzetét mutatják be. A megtermelt libamáj szinte teljes mennyiségben exportra kerül. Az export tradicionális célországa Franciaország. A statisztikai adatok tükrében jól látható, hogy az elmúlt évtizedekben megszerzett magyar világelsőség a libamáj előállításban veszélybe került. Ennek objektív okaként elsősorban a nem megfelelő termeltetési struktúrát, valamint az új hazai és nemzetközi kutatási eredmények adaptálásának hiányát jelölik meg a szerzők.

Ezért a szerzők a legújabb eredményeket foglalták össze a genotípus kiválasztás, és a hizott máj képződésének élettani és biokémiai vonatkozásában.

A bemutatott kutatási eredmények használhatóságát jelzik, hogy Franciaországban ezek segítségével megalkották a teljesen tudományos alapokon nyugvó, intenzív, nagyüzemi lúdhizlalás technológiáját, amely évről évre nagyobb mennyiségben lesz képes hizott libamáját előállítani.

Végül a szerzők megállapították, hogy a jelenlegi magyarországi termeltetési struktúra átalakítása nélkül megszűnhet ez a hagyományosan magyarnak számító ágazat.

SUMMARY

Turcsán, Zs. – Szigeti, J. – Tenk, A. – Birkás, E. – Turcsán, J.Ms.: THE STATUS QUO AND POSSIBILITIES OF DEVELOPING THE HUNGARIAN FATTENED GOOSE-LIVER SECTOR IN RESPONSE TO RECENT NATIONAL AND INTERNATIONAL RESEARCH (REVIEW)

The authors examine the production of fattened goose-liver, which is the most profitable sector of Hungarian agriculture. Almost all of the produced fattened liver is exported. The traditional target country for Hungarian exports is France. However, according to more recent statistical data, Hungary's current world-leading position in the goose-liver export sector seems to be weakening. This diminishing position might result from the inadequate production structure, as well as from the lack of adoption of national and international research results.

The authors summarise the recent research on the selection of genotype, and physiological and biochemical changes in fattened liver.

Applicability of this research is proved by the French intense large-scale fattening methods performed on scientific bases. Using this method, the amount of fattened goose-liver produced is increasing year by year.

Finally, the authors conclude that without refashioning the present production structure in Hungary, this traditionally Hungarian sector may cease to exist.

BEVEZETÉS

A világ nyerslibamáj előállításában Magyarország az első helyen áll, folyamatosan csökkenő részarányban. 1999-ben, a világon, mintegy 2500–2700 tonna hízott libamájat állítottak elő, ebből hazánk kb. 1400–1500 t mennyiséggel részesedett. A hízott víziszárnyas máj (így a libamájé is) felhasználói célországga Franciaország. Éves szinten a franciák mintegy 16 500 t hízott víziszárnyas májat fogyasztanak el, amelyből 14 000 tonna a kacsamáj és 2500 tonna a libamáj mennyisége (*Bogenfürst*, 1999). Míg az előállított libamáj mennyisége változatlan, a lényegesen olcsóbban előállítható kacsamájé növekszik. A francia fogyasztói szokások változása miatt, a libamájából készült ételeket elsősorban a karácsonyi ünnepek idején fogyasztják, míg a kacsamáj fogyasztás egész évben jellemző.

Mint már említettük, hazánk folyamatosan csökkenő részarányval rendelkezik libamáj előállításban. Ennek okaira *Bogenfürst* (1999) utalt azzal, hogy a francia feldolgozók nincsenek megelégedve a magyar libamáj minőségével. Kifogásolják annak színét, vérességét, súlyát és a súly szórtságát is. A vevői reklamációk az egyre csökkenő libamáj árban manifesztálódnak, amellyel szemben az előállítási költségek folyamatos növekedése figyelhető meg. Ez egyszermind a fedezeti érték folyamatos csökkenését és a kritikus szintre történő süllyedését vetíti előre.

A minőségi gondok elsősorban a nem megfelelő hazai struktúrára vezethetők vissza. A magyarországi baromfi feldolgozók nem képesek a termeltetés teljes vertikumát finanszírozni, ezért integrátor társaságokkal állítatják elő a hízott libát. Ezek az integrátorok nem vesznek részt, tehát nem érdekeltek, a minőségi libamáj exportjában.

A ludak felnevelési technológiája hazánkban nem egységes, a hizlalók eltérő fejlettségű, genotípusú és egészségügyi állapotban lévő libákat kaphatnak egy adott termelési éven belül. A ludak felnevelését végző termelők nem érdekeltek a tömés végső eredményében. A hizlalást végző termelők önálló receptúrával végzik a tömést, a takarmány-összetétel megváltoztatását nem, vagy csak korlátozottan engedik. Jelenleg, az „ahány termelő, annyi receptúra és tömési mód” technológia a jellemző.

Aggasztó az a tény, hogy a magyar libamáj termelés csökkenésével párhuzamosan növekszik a nagyüzemi hizlalással előállított francia libamáj mennyisége.

A francia állam nagymérvű finanszírozásával, anyagcsere szintig történő kutatások folynak az Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) kutató intézeteiben. A kutatások sikeresek, amelyet a nagyüzemi hizlalótelepek számának folyamatos növekedése mutat Franciaországban. *Bogenfürst* (1999) utalt arra is, hogy az újonnan kialakított hizlalási technológiával, a francia kutatóknak sikerült egységesíteni mind a genotípust, mind a tömési receptúrát. A hizlalás eredménye nem függ a hizlalást végző személy tapasztalatától. Az elért eredmények magukért beszélnek: 90%-os tovább feldolgozható libamáj minőség, és 650 grammot meghaladó egy lúdra jutó májkihozatal.

Pontos adataink nincsenek a jelenlegi hazai mutatókról, de az bizonyos, hogy eredményeink lényegesen elmaradnak a francia eredmények mögött. Ezért arra az elhatározásra jutottunk, hogy megkíséreljük bemutatni a nemzet-

közi szakirodalomban publikált tudományos eredményeket, ezzel segítve a minőségi libamáj előállítás folyamatát hazánkban.

Az általunk fontosnak ítélt főbb szempontok:

- genotípus kiválasztás,
- a felnevelés és a hizlalás fontosabb élettani-biokémiai vonatkozásai,
- a hizott máj objektív vizsgálati módszerének bemutatása,
- a nagyüzemi hizlalási technológia.

Genotípus kiválasztás

A hizott máj nagyságának örökölhetőségi értékszám (h²=0,63) igen magas (Horn, 1976), amely a genotípus fontosságára hívja fel a figyelmet a májliba alapanyag kiválasztásához. Az elmúlt két évtizedben, a szürke landeszi májlibafajta alkalmazása volt megfigyelhető a tömőalapanyag előállításban (Bogenfürst, 1992)

A napjainkban használatos májhibrid ludak mind a szürke landeszi fajtából származtathatók, bár a szelekciós és tenyésztési módszerek különbözősége a kiinduló állapottól eltérő jellegeket kölcsönöztek a végtermék ludaknak (Bogenfürst, 1999).

A hizott libamáj fedezeti értékének folyamatos csökkenése miatt fontossá váltak a nem csupán májtípusú, hanem a kettőshasznosítású lúdhibridek (hús-, májhasznosítás) is.

A hizott májtermelés képessége, mint értékmérő tulajdonság mellett, a nemes húsrészek (mell, comb), valamint a reprodukciós képesség (tojástermelés, perzisztencia, keltethetőség), mint értékmérő tulajdonságok nagyon fontos szerepet játszanak egy adott feldolgozó vállalat tenyésztési politikájának kialakításában (Turcsán, 1994)

Szigeti és mtsai (1999) három landeszi vérségű és Magyarországon is forgalmazott májhibridet vizsgáltak, különös tekintettel a rentábilis termeltethetőségre. A három májhibrid, három hasznosítási irányt jelent egyben. A Kolos szürke landeszi májhibrid igen nagy tömegű libamáj előállítására képes. A babati szürke landeszi májhibrid mája a konzervipar céljaira megfelelő. A Gourmaud szürke landeszi májhibrid pedig a legszélesebb körben hasznosítható a három hibrid közül (megfelelő májnagyság és májminőség, a mell és a comb kihozatal fajlagosan a legjobb a három hibrid közül, és a legolcsóbban is termeltethető).

Vizsgálták továbbá a három hibrid toleranciáját a nagyüzemi hizlalás vonatkozásában. Ebben a tekintetben is a Gourmaud hibrid érte el a legjobb eredményt (Szigeti és mtsai, 1999).

Fontosabb élettani és biokémiai vonatkozások

Lúdnevelés: Mint a bevezetésben már említettük, hazánkban a tömőalapanyag felnevelése és a lúd hizlalása nem azonos helyen és nem azonos termelők által történik. Ez jelentős eltérés a francia viszonyokhoz képest. Kimarad továbbá egy, a lúd és a jó minőségű libamáj szempontjából rendkívül fontos fázis, az ún. tömésre előkészítés (pre-gavage) fázisa. A hazai szemlélet szerint intenzív takarmányozással 60–65. napos életkorban tömésbe foghatóak a lu-

dak. Ezzel szemben Franciaországban 80–85. napos életkorban, mintegy 6 hetes előkészítés után fogják a ludakat hizlalásba (*Bogenfürst*, 1999). A hathetes előkészítés alatt, a ludak korlátozott takarmány-hozzáféréssel, nagy rosttartalmú, terimés takarmányokat kapnak. Ez jelentős mértékben kitágítja nyelőcsővüket, így viszonylag jól tűrik a kényszerhizlalás megpróbáltatásait.

Vetési és Bokori (1990) megállapították, hogy a zöld lucernát *ad libitum* fogyasztó állatok zúzógyomrának tömege és mérete a testsúlyhoz viszonyítva nagyobb, mint a tisztán abrakon nevelt ludaké. Megállapították azt is, hogy zöld lucerna etetése mellett jó eredmény érhető el az olyan 16% nyersfehérjét tartalmazó abraktakarmánnyal, amely 1 MJ metabolizálható energiára számítva 0,94 g lizint és 0,85 g metionin+cisztint tartalmaz.

Az állati eredetű fehérje kihagyása a takarmányokból, a végtermék eladhatóságának szempontjából nagyon fontos. Jelenleg az eladónak igazolást kell adnia arról, hogy nem használta a felnevelés során állati eredetű terméket (húsliszt, vérliszt) (*Canon*, 1998).

Újabb kutatások szerint, a tömésre szánt ludak, a felnevelés során igénylik a komplex takarmányozást, amelyben többek között az összes esszenciális aminosav, valamint a vitaminok is megtalálhatók. Ennek hiányában nem fejlődik ki megfelelően a máj parenchimája és emiatt a hizlalás során nem lesz tökéletes a máj növekedése (*Bogenfürst*, 1992).

A francia tömésre előkészítő módszer mellett szól az is, hogy a lúd, genetikai potenciájából adódóan, 12–13. élethetes korban éri el a fajtára jellemző, optimális fejlettségi állapotot. Ebben az életkorban legjobbak a húsformák is, tehát a vágási kihozatal szempontjából sem mellékes a hizlalás elkezdésének időpontja.

Lúdhizlalás: A libamáj termelésének fiziológiai és élettani alapjait napjainkig sem tisztázták kellőképpen. Elsősorban a fajta genetikai adottságai döntik el a máj nagyságát (*Hermier és mtsai*, 1991; *Davails és mtsai*, 2000).

Az egyes takarmánykomponensek májgyarapodásra gyakorolt hatása sok esetben nem egyértelmű, a különböző adalékanyagok minőségét és arányát a hazai tömők nem hozzák nyilvánosságra. Nincs egységesen elfogadott hizlaló receptúra, a hizlalók a legkülönbözőbb anyagokat is képesek kipróbálni a jobb eredmény, egy nagyobb profit elérése és folyamatos biztosítása érdekében (*Böő*, 1996).

A libamáj előállítás minőségszabályozását tulajdonképpen a külföldi megrendelők által támasztott követelményrendszer határozza meg. Az importőr megadja azon szerek listáját, amelyek használata tilos, és amelyekre a további feldolgozás során vizsgálni fogja a máját.

Egyébként a teljes tömés fázisára jellemző, hogy a lúd, a fiziológiás takarmány mennyiség mintegy 5–7 szeresét veszi fel (*Böő*, 1996). Ráadásul a tömést, a legnagyobb energiataralmú takarmányra, a kukoricára alapozzák.

Vizsgálatok történtek annak eldöntésére, hogy a kényszerhizlalás milyen fontossággal bír a máj elzsírosodására (*Felix és mtsai*, 1980). 30 szürke landeszi lúd agyából műtéti úton kiirtották az éhségközpontot és a madarak *ad libitum* táplálkoztak. Ezek a ventromediális hipotalamikus lézióval rendelkező állatok jobban híztak, mint a hagyományosan adagoltan etetett kontroll állomány, de lényegesen gyengébben, mint a kényszerhizlalt csoport. Levágásuk

után mérték a májakat, amely csak a kényszerhizlalt egyedek esetében volt megfelelő. *Marcilloux és mtsai* (1985) öt évvel később megjelent munkájukban megerősítették az előző kísérlet eredményeit.

Vizsgálatokat folytattak továbbá a májsejtek zsírákkumulációjának leírására. A vizsgálatok kimutatták, hogy a trigliceridek, mint nagyon alacsony denzitású lipoproteinek (VLDL) szabadulnak fel a májból, az extrahepatikus szövetek általi raktározásra és hasznosításra. A VLDL a vérplazmában átalakul LDL-é (alacsony denzitású lipoproteinné) és koleszterin-észterben gazdag lesz. A magas denzitású lipoproteinek (HDL) felveszik a szövetekből és más plazma lipoproteinekből a koleszterint. Az extrahepatikus zsírraktárak feltöltődésével a máj sejtjeiben maradnak a lipoproteinek (*Spector, 1984*).

A liba vérplazma lipoproteinjének vizsgálata a HDL túlsúlyát mutatta ki. Az alfrakciók jelentős sűrűség heterogenitást mutattak (*Hermier és mtsai, 1988*).

Hermier és mtsai (1991) 8., 22. és 27. hetes landeszi és rajnai (húshasznosítású) hibrideket vizsgáltak, 2-2 csoportra osztva (kényszerhizlalt és *ad libitum* táplált csoportok). Vizsgálták a vérplazmát HDL, VLDL, triglicerid, koleszterin-észter és nem észterifikált zsírsavösszetétel tekintetében. A nyolche-tes, és az *ad libitum* etetett madarak esetében, a HDL szint dominált (4–5 g/dm³), tekintet nélkül a fajtára. A 22. és a 27. hetes ludak esetében, a landeszi fajta plazmája jóval alacsonyabb VLDL koncentrációt mutatott, mint a rajnai ludaké. Ez jelzi a landeszi lúd jóval gyengébb képességét a májlipidek májból történő transzportjára. A kényszerhizlalt libák plazma HDL koncentrációja 11 g/dm³ volt, míg az alacsony denzitású lipoprotein (LDL) szinte hiányzott. A triglicerid, koleszterin-észterek, valamint a nem észterifikált zsírsavak mennyisége azonban emelkedett a plazmában. Ez a lipid akkumuláció azonban kifejezettebb volt a landeszi lúd esetében és ez a tényező felelős e hibrid nagyobb májtömegének kialakulásáért. A hizott libamájtermelés egyik kulcsfontosságú tényezője tehát a megfelelő genotípus kiválasztása (*Hermier és mtsai, 1999, Mourot és mtsai, 2000*).

Ezt támasztja alá a következő kísérlet is:

A landeszi lúd, illetve egy lengyel húshasznosítású fajta kényszerhizlalása után eltérő eredményeket kaptak. A nem májtípusú lúd hizlalása során alacsonyabb máj triglicerid szintet mértek nagyobb máj eredetű foszfolipid kiürüléssel együtt (*Renon és mtsai, 1996*). *Davails és mtsai* (2000) a landeszi lúd plazmájában tömés előtt (10. hetes korban) alacsony lipoprotein-lipáz (LPL) aktivitást mértek. 23. hetes kortól, a madarakat 14 napig kényszerhizlalták, majd levágták. Landeszi lúd esetében a májzsírosodás kifejezettebb volt, mint az izom és bőr alatti zsírlerakódás mértéke. Ezen fajtánál az alacsony LPL aktivitás a perifériás zsír lerakódásának egyik gátló faktora. Ebből következően a nem katabolizált VLDL visszatérhet a májba, így elősegítve a zsíros májfajulást. Ezt a folyamatot a lengyel lúdfajtában nem mutatták ki.

Úgy tűnik tehát, hogy a landeszi ludak nagyobb fogékonysága a májzsírosodásra, eltérő foszfolipid-csatornával kapcsolatos, amely elengedhetetlenül szükséges a máj sejtjeinek hipertrófiájához (*Hermier és mtsai, 1999*).

A kényszerhizlalás során létrejövő elzsírosodott máj zsírsav összetétele nem különbözik lényegesen a fizioológiástól. Ezzel szemben a májcirrózisban szenvedő betegek esetében alacsonyabb a linolénsav koncentráció, amelyet magasabb olajsav koncentráció helyettesít (*Iglesias és mtsai, 1996*). A 12. he-

tes landeszi gúnarak 21 napig tartó kukoricával történő tömése után, a májsejtek plazmamembrán koleszterin/foszfolipid aránya 0,63 volt, szemben a kontroll (nem tömött) gúnarak 0,47 arányával. A foszfolipid/fehérje arány kisebb volt, mint 0,5. Telített és telítetlen zsírsavak tekintetében, a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége csökkent, csak az eikozatriénsav (20:3n-9) százalékos aránya növekedett. (Telített/telítetlen zsírsavak aránya: tömött 1,5, kontroll 1,0). A májsejtek plazmamembránjának olajsav tartalma, tömött állapotokban, több mint kétszeresére (29,7%, kontroll 13,8%), a laurin-, a palmitin-, és a palmitoleinsav már kisebb mértékben emelkedett, míg a sztearinsav százalékos mennyisége csökkent (tömött 18,4%, kontroll 25,1%). Ezek az értékek azt sugallják, hogy hizlalt víziszárnyasok zsíros máj plazmamembránjának lipid felépítésének megváltozásában a *de novo* hepatikus lipogenezis érvényesül, a táplálékkal felvett lipid bevitellel szemben.

A vizsgálatok azt is kimutatták, hogy az életkor és az elhízottság mértéke módosítja a vérplazmában található lipoprotein frakciók összetételét. Az elszírosodás előrehaladtával a HDL frakció csökkenése figyelhető meg. Ezzel párhuzamosan növekszik a koleszterinben gazdag VLDL frakció aránya (*Hermier és mtsai*, 1988). Táplálkozásélettani szempontból ez azt jelenti, hogy a lábón hizlalt ludak húsa lényegesen kevesebb koleszterint tartalmaz, mint az a kényyszerhizlalt egyedek esetében kimutatható. Tehát a reformtáplálkozásban nem ajánlható a koleszterinben gazdag hizlalt ludak húsa.

Az objektív vizsgálati módszerek

Napjainkban, Franciaországban, elterjedten alkalmazzák a hizott liba-, és kacsamáj termékek sajátos jellemzőinek meghatározásához kifejlesztett mágneses rezonancia elvén (NMR) működő, szén 13 izotópidentifikáló módszert.

Az elért eredmények azt mutatják, hogy a hizott máj összetétele jelentősen változhat az egyes országokban használt hizlalási módoktól és technológiáktól függően.

Nagyon pontosan ki tudják mutatni, hogy milyen változások jöttek létre a hizlalás során, amelyek esetlegesen károsítják a végtermék minőségét. Ezzel a módszerrel technológiai optimalizációt is végeznek (*Biran és mtsai*, 1997).

Dufour és mtsai (1996) NMR módszerrel kísérték figyelemmel a libamájban végbemenő változásokat a hizlalás során. Azt figyelték meg, hogy a teljes májzsír-tartalom a tízszeresére emelkedett, a víztartalom ezzel fordított arányban csökkent. A máj protein-tartalma is csökkent, kb. a kezdeti érték 50%-ára. Olvasztási próbák alkalmazásával meghatározták a hizott máj összetevőinek azon szintjét, amely a legalkalmasabb a további feldolgozás szempontjából. Módszerüket az objektív májosztályozás érdekében fejlesztették ki.

Biran és mtsai (1997) kimutatták, hogy a zsír májba való beépülésekor a máj víztartalma csökken. Vizsgálataik azonban azt is bebizonyították, hogy ez a kicserélődés nem tart a hizlalási periódus végéig. A hizlalás befejező fázisában van egy olyan pont, amely elérésekor ismételten a víz beépülése dominál a máj sejtjeibe.

Véleményük szerint a hizlalást ekkor kell befejezni, mert a további takarmány bevitel már számottevően ronthatja a máj minőségét és eladhatóságát. Tekintettel arra, hogy ez a kritikus idő az esetek többségében a hizlalási periód-

dus 15–18. napja között következik be, a magyarországi „köbevésett” 21 napos technológia revízióra szorulhat.

A nagyüzemi hizlalási technológia fontosabb elemei

A fentiekben már vázolt tudományos eredmények segítségével a francia kutatók kidolgoztak egy, a liba élettani igényeit figyelembe vevő hizlalási technológiát.

A hizlalásra előkészített ludakat csoportos tartásban, ketrecekben helyezik el. Egy-egy istállóban akár 1000–1500 ludat is tömnek. Etológiai vizsgálatok kimutatták, hogy a csoportos tartás jelentősen mérsékli a stresszhatásokat.

Az istálló télen fűthető, nyáron hűthető, ezáltal a ludak optimális hőmérsékletigénye biztosított.

A tömést hidraulikus vagy pneumatikus meghajtású gépekkel végzik, takarmánykeverő üzemek által előzetesen összeállított receptura segítségével. A hizlaló feladata kizárólag a libák tömése. Ezzel szemben hazánkban a takarmány-összetételt is a hizlaló határozza meg.

A francia nagyüzemi technológia lényegesen (mintegy háromszor) hatékonyabb, mint a magyarországi. Egy termelő 350–450 ludat hizlal. A takarmány konzisztenciája pépes, így elkerülhető a lúd nyelőcsővének sérülése.

A francia hizlalótelepek egy tételben vásárolják meg egész éves takarmányszükségletüket (állami segédlettel), ezáltal biztosított a közel azonos minőségű alapanyagok használata. Magyarországon a legtöbb hizlaló minden lúdfalkát más helyről származó és más minőségű takarmánnyal töm.

A francia termelő az egész év folyamán azonos, 12–14. hetes életkorú ludakat hizlal. Hazánkban, az őszi időszakban a nevelt ludak kora igen változó (9–28. hét). Beláthatók, hogy egységes minőségű libamájat nehéz produkálni ily módon.

Az őszi időszakban megfigyelhető nagy eltérés a tömőalapanyagok életkorában, a lúdtörzsek extenzív termeltetésére vezethető vissza.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az itt bemutatott módszerek és eredmények alapján elmondható, hogy a zsíros májelfajulás tudományosan jól körülhatárolható tényezőkön múlik. Hazánkban ma már rendelkezésre áll az a genetikai háttér, amelynek segítségével a differenciált termeltetési és értékesítési irányok követelményrendszere kielégíthető.

A minőségjavítás egyik lehetséges útja a francia tömésre előkészítés és a nagyüzemi tömési technológia átvétele. A minőségjavulás mellett nem utolsósorban, az állatok jóléte is fokozható, amely jól kivédhetővé teszi az állatvédők ma már állandósuló támadásait. A változtatások természetesen igen nagy anyagi terhet jelentenének a teljes ágazatnak. A feldolgozóipar tökeszegénysége miatt jelenleg egyértelmű, hogy állami beavatkozás, támogatás nélkül a feladat nem hajtható végre.

A fejlesztések végrehajtása nélkül előfordulhat, hogy hazánkban megszűnik a világon mindenütt „hungaricum”-nak számító hizott libamáj előállítás.

IRODALOM

- Biran, M. – Valoins, H. – Martin-Biran, M. – Canioni, P.*(1997): Lipolytic hydrolysis in vintage "foie gras" evidenced by Carbon-13 NMR. A method for estimating the age of product making.
- Bogenfürst, F.*(1992): Lúdtenyésztők kézikönyve. Új Nap Lap és Könyvkiadó, Budapest, 15–207.
- Bogenfürst, F.*(1999): A piacképesség megtartásának lehetőségei a hazai májtermelésben. I. Nemzetközi Víziszárnyas Szimpózium, Gödöllő
- Bőd, I.*(1996): A baromfitartás gyakorlata. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 156–166.
- Canon, M.A.*(1998): Az élelmiszerbiztonság és minőség nemzetközi perspektívái. Piac '98 Gazdasági Magazin, 30–35.
- Davails, S. – Guy, G. – Andre, J. – Hermier, D. – Hoo-Paris, R.*(2000): Metabolism in two breeds with moderate or large overfeeding induced liver-steatosis. *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.*, 126. 1. 91–99.
- Dufour, S. – Durand, T. – Martin, D. – Delalaude, C. – Biran, M. – Canioni, P.*(1996): Natural abundance Carbon 13 NMR Spectroscopy of duck "Foies Gras". First International Conference on Application of Magnetic Resonance in Food Science
- Felix, B. – Anfray, P. – Marcelloux, J.C.*(1980): Effect of induced hypothalamic hyperphagia and force-feeding on organ weight and tissular development in Landes geese. *Repr. Nutr. Dev.*, 20. 3A, 709–717.
- Hermier, D. – Fargez, P. – Lapland, P.M. – Chaman, M.J.*(1988): Density distribution and physicochemical properties of plasma lipoproteins and apolipoproteins in the goose, (Anser anser), a potential model of liver steatosis. *J. Lipid Res.*, 29. 7. 893–907.
- Hermier, D. – Saadoun, A. – Salichon, M.R. – Sellier, N. – Roussetot-Paillet, D. – Chapman, M.J.*(1991): Plasma lipoproteins and liver lipids in two breeds of geese with different susceptibility to hepatic steatosis: changes induced by development and force-feeding. *Lipids*, 26. 5. 331–339.
- Hermier, D. – Salichon, M.R. – Guy, G. – Peresson, R.*(1999): Differential channelling of liver lipids in relation to susceptibility to hepatic steatosis in the goose. *Poult. Sci.*, 78. 10. 1398–1406.
- Horn, A.*(1976): Állattenyésztés 3. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 315–326.
- Iglesias, A. – Arrauz, M. – Alvarez, J.J. – Perales, J. – Villar, J. – Herrera, E. – Lasuncion, M.A.*(1996): Cholestrerol-ester transfer activity in liver disease and cholestasis and its relation with fatty acid composition of lipoprotein lipids. *Clin. Chim. Acta*, 248. 2. 157–174.
- Marcelloux, J.C. – Simon, J. – Auffray, P.*(1985): Effects of VHM lesions on plasma insulin in the goose. *Physiol. Behav.*, 35. 5. 725–728.
- Mourot, J. – Guy, G. – Lagarrigue, S. – Peiniau, P. – Hermier, D.*(2000): Role of hepatic lipogenesis in the susceptibility of fatty liver in the goose (Anser anser). *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.*, 126. 1. 81–87.
- Renon, J.R. – Casthing, J. – Canioni, P.*(1996): Journees de la Recherche sur les palripédes á foies gras. Univ. Bordeaux, 32. 1–25.
- Spector, A.A.*(1984): Plasma lipid transport. *Clin. Phys. Biochem.*, 2. 2–3. 123–134.
- Szigeti, J. – Turcsán, Zs. – Birkás, E. – Bonyhádi, I. – Varga, A.*(1999): Relationship of increase in body weight, fattened liver weight and liver quality in geese of different breeds, determined on the basis of force feeding methods. *Acta Alim.*, 28. 3. 251–260.
- Turcsán, Zs.*(1994): A Pannonliver Baromfifeldolgozó Rt. tenyésztőanyagellátás tervkoncepciójának elemzése. Szakmérnöki dolgozat, Mosonmagyaróvár
- Vetési, M. – Bokori, J.*(1990): A takarmányozás hatása a fölnevelés eredményességére, a hús minőségére, az emésztőszervek állapotára és a nyersrostemésztés intenzitására a tömésre szánt ludaknál. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 45. 4. 221–222.

Érkezett: 2001. március

Szerzők címe: Turcsán, Zs. – Turcsán, J.: Merian Finom Szárnyas Különlegességek Rt.

Authors' address: H-5800, Mezőkovácsháza, Fáy A. u. 21.

Email: balajudit@mail.datanet.hu

Szigeti, J. – Tenk, A. – Birkás, E.: Nyugat-Magyarországi Egyetem,
Mezőgazdaságtudományi Kar, Élelmiszertudományi Intézet
H-9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15–17.

Email: szigetj@mtk.nyne.hu

ELŐZETES KÍSÉRLETEK A TOJÁS ANTIOXIDÁNS KAPACITÁSÁNAK NÖVELÉSÉRE JAPÁNFÜRJBEN

LENGYEL LÁSZLÓ — KISS ZSUZSANNA — BÁRDOS LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

Japánfűrjek takarmányát antioxidáns tulajdonságú vegyületekkel (szelén, E-vitamin, β -karotin és C-vitamin), valamint ezek keverékeivel egészítették ki, a szükségletet lényegesen meghaladó mennyiségben, amelyek önmagukban és együttesen is képesek a szervezet antioxidáns kapacitásának növelésére. A kísérletben 6–8. hetes japán fűrjeket öt kísérleti csoportba osztottak. Az első csoport takarmányát szelénrel (0,8 mg/kg tak.), a második csoportét szelénrel + E-vitaminnal (500 mg/kg tak.), a harmadik csoportét szelénrel + β -karotinnal (33,3 mg/kg tak.), a negyedik csoportét szelénrel és C-vitaminnal (500 mg/kg tak.), az ötödik csoportét pedig szelénrel + E-vitaminnal + β -karotinnal + C-vitaminnal egészítették ki. A kontroll csoport azonos táplálóanyag tartalmú tojótápot fogyasztott. A kísérlet során vér és tojásmintákat gyűjtöttek a 0. és a 21. napon. Mérték a tojássárgája összes antioxidáns kapacitását a plazma vas redukáló képességén alapuló FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma) módszerrel, valamint HPLC módszerrel a tojássárgája és a vérplazma retinol, β -karotin és α -tokoferol, továbbá atomabszorpciós spektrofotometriás módszerrel azok szeléntartalmát.

A szerzők eredményei alapján elmondható, hogy a tojássárgája és a vérplazma retinol tartalma azokban a csoportokban volt a legnagyobb, ahol szelén + E-vitamin vagy szelén + C-vitamin kiegészítést alkalmaztak. A tojássárgája összes antioxidáns kapacitása abban a csoportban volt a legkedvezőbb, amelyik szelén + E-vitamin kiegészítést kapott. A tojássárgája β -karotin tartalma akkor volt a legnagyobb, ha β -karotin + szelén kiegészítést alkalmaztak, míg a vérplazma karotin tartalma az összes kiegészítő együttes alkalmazásakor volt a legnagyobb. A vérplazma szelén tartalmát kedvezően befolyásolta a szelén + C-vitamin kiegészítés, illetve az antioxidáns vegyületek együttes alkalmazása. A tojássárgája szelén tartalma akkor volt a legmagasabb, ha a szelén kiegészítést önmagában alkalmazták.

Az eredmények alapján levonható az a következtetés, hogy az antioxidáns hatású vegyületek eltérő mértékben növelik a vérplazma, illetve a tojássárgája antioxidáns kapacitását. Az eredmények, a japánfűrj mellett, más baromfifajokban is hasznosíthatók lehetnek.

SUMMARY

Lengyel, L. – Kiss, Zs.Ms. – Bárdos, L.: PRELIMINARY EXPERIMENT TO INCREASE THE ANTI-OXIDANT CAPACITY OF QUAIL'S EGGS

Selenium, α -tocopherol (vitamin E), β -carotene and ascorbic acid (vitamin C) were added as antioxidants to the feed of quails. Five experimental groups were formed from 6–8 week-old Japanese quails in the experiment. Each group was fed different supplements. The first group received organic selenium (0.8 mg/kg feed), the second, organic selenium + α -tocopherol (500 mg/kg feed), the third: organic selenium + β -carotene (33.3 mg/kg feed), the fourth: organic selenium + ascorbic acid (500 mg/kg feed), and the last group all the compounds (selenium, α -tocopherol, β -carotene, ascorbic acid) together. The feed of the control group did not contain any antioxidant additive. Egg and blood samples were taken at the beginning and on the 21st day of the experiment.

Total antioxidant capacity of the egg yolk was measured with FRAP-method (Ferric Reducing Ability of Plasma), retinol, β -carotene, α -tocopherol contents were determined by HPLC-method, and selenium content was detected by atomic absorption spectrophotometry.

The results show that the retinol content in the egg yolk and the blood plasma reached the highest level when the feed was supplemented with the combination of selenium + α -tocopherol or selenium + ascorbic acid. The total antioxidant capacity of the yolk was the highest when the quails received selenium + α -tocopherol. The β -carotene concentration of the yolk was the highest when selenium + β -carotene was added together to the feed, while the β -carotene level of plasma in-

creased to the greatest extent on effect of the combination of all additives. The added selenium and ascorbic acid and the mixture of all additives increased the selenium content of blood plasma, but the selenium level in the yolk was the highest when feed was supplemented with selenium alone.

Based on our results the conclusion can be drawn, that the antioxidant compounds increased antioxidant capacity of plasma and yolk at different rate.

Further experiments may prove that similar results are to be gained from other poultry species.

BEVEZETÉS

A természetes kis molekulásúlyú antioxidánsok, így a karotinoidok, az A-, E- és C-vitamin, valamint a szelén fontos szerepet töltenek be a szaporodás-biológiai, termelési folyamatok fenntartásában. Az állatok felnevelése és termelése során számos olyan környezeti stresszhatás éri a szervezetet, amelyek intra- és extracelluláris oxigén eredetű szabad gyökök keletkezését eredményezik. Az antioxidáns vegyületek fő funkciója ezen szabad gyökök eltávolítása, illetve mennyiségük „fiziológias szinten tartása”, amely más hatásai mellett, az immunrendszer „támogatásában” is megnyilvánul (Britton, 1995; Chew, 1996).

A tojás természetes formában, szerves kötésben tartalmaz számos olyan táplálóanyagot, amelyek a humán táplálkozásban is nélkülözhetetlenek. Táplálóanyag, vitamin- és ásványianyag-tartalma nagymértékben befolyásolható takarmányozással és a tartástechnológia eszközeivel (Kerti és Bárdos, 1997). Ezen a módszerek az alkalmazásával olyan adalékanyagokkal gazdagíthatjuk a tojást, amelyek a humán táplálkozásban is létfontosságúak (Se, E-vitamin, C-vitamin, β -karotin), és más táplálékainkban ugyanakkor általában csak kis mennyiségben, vagy rosszul hasznosítható formában vannak jelen. Ily módon a tojást már nemcsak szaporító képletként, funkcionális élelmiszerként, hanem lehetséges terápiás célra is javasolható táplálékként tarthatjuk számon. Ha a tojást antioxidáns tulajdonságú vegyületekkel — takarmány kiegészítés útján — dúsítjuk, így például Se, E-vitamin, C-vitamin, illetve β -karotin, akkor egyrészt a szervezet antioxidáns rendszerét erősítjük, másrészt a tojás, mint nagy telítetlen zsírsav tartalmú, tehát az oxidációra fokozottan érzékeny, állati eredetű élelmiszer, eltarthatóságát is javítjuk.

Jelen kísérletünkben japánfürjek takarmányát szelénnel, E-vitaminnal, C-vitaminnal és β -karotinnal, egészítettük ki. A szelén jól ismert antioxidáns hatású mikroelem, amelynek számos hatása ismert. Elsődleges hatása abban van, hogy a szervezet biológiai antioxidáns védőrendszerében. lényeges glutation-peroxidáz enzim alkotórésze, de emellett számos más szeléntartalmú fehérje is ismert (Akeşson és mtsai, 1997). A takarmányban fokozatosan növelt szelén-tartalom korábbi irodalmi adatok alapján lineárisan emelte mind a tojásfehérje, mind a tojássárgája szelén tartalmát (Davis és Fear, 1996). A szelént a takarmányokhoz szervesen (nátrium-szelenit), szerves (szelено-metionin, illetve szelено-cisztein) formában egyaránt adagolják. A szintetikus is előállított, szerves kötésű szelén jó hatásfokkal alkalmazható. Tekintettel azonban arra, hogy a szelено-metionin előállítása meglehetősen költséges, újabb biotechnológiai módszereket is alkalmaznak a szerves kötésű szelén előállítására. A leggyakrabban alkalmazott eljárás szerint, az élesztőgombák (*Saccharomyces cerevisiae*) szaporítása során, a táptalajhoz szervesen szelént adagolnak,

amelyet a gombák, nagyrészt szeleno-metionin formájában, testükbe építenek. A szeleno-metionin biológiailag aktív szelénforrás a szeleno-proteinek képződéséhez (Mahan, 1995). Etetési kísérletekben azt is igazolták, hogy a szerves kötésben lévő szelén nagyobb hatékonysággal épül be a szövetekbe, mint a szervetlen (Parson és mtsai, 1985; Chavez és mtsai, 1989). Az E-vitamin az egyik legerősebb hatású természetes zsíroldékony antioxidáns, és mint ilyen, ez nyújtja a leghatékonyabb védelmet a vér és a szöveti lipideknek az oxigén szabad gyökök károsító hatása ellen (Niki és Matsuo, 1992), olyan módon, hogy gátolja a telítetlen zsírsavak autooxidációját (Niki, 1992). Egy molekula E-vitamin kb. 2000 foszfolipid-molekulát képes megvédeni az oxidatív károsodástól (Packer, 1992), amely hatásnak a biológiai membránok védelmében van kitüntetett szerepe (Fukozawa és mtsai, 1985). Az előbbi tulajdonságán túl gyulladáscsökkentő hatással is rendelkezik oly módon, hogy csökkenti a kapilláris véredények permeabilitását (Bendich, 1992). A C-vitamin (aszorbinsav) erőteljes redukáló kapacitása révén direkt antioxidáns hatásán kívül részt vesz az E-vitamin és a glutation (gyökfogó hatással rendelkező tripeptid) oxidációt követő regenerálásában is (Bendich, 1992), emellett aktiválja a trombint, serkenti a T-limfociták anyagcseréjét, valamint csökkenti a táplálékban lévő egyes anyagok karcinogén hatását oly módon, hogy az emésztőrendszerben megakadályozza a nitrozoaminok keletkezését (Stocker és Frei, 1991). Az E- és C-vitaminon kívül a β -karotin is fontos szerepet tölt be egyes élettani és termelési folyamatokban. Az élő természetben több mint 600 különböző karotinoid forma fordul elő, ezek közül 50 rendelkezik A-provitamin aktivitással, azaz képes retinollá alakulni. A karotinoidokra jellemző, hogy a molekulán lévő kettős kötések száma határozza meg a vegyület antioxidáns potenciálját (Di Mascio és mtsai, 1989). A β -karotin kettős szerepet tölt be a szervezetben: egyrészt antioxidáns, így gátolja a lipid peroxidációs folyamatokat, másrészt A-vitamin-prekursor, amelynek révén csökkenti a tumorképződést és javítja a tojások keltehetőségét (Kerti és Bárdos, 1997). Számos egyéb mellett, hatást gyakorol a T- és B-lymphociták aktiválási folyamataira is.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tyúkfélék tenyésztése és takarmányozása terén végzett kutatásokban a japánfűrj (*Coturnix coturnix japonica*) kitűnő modellállatnak bizonyult (Wilson és mtsai, 1961; Czibulyás és Kovács, 1976). Ez annál is inkább elmondható, mert tartása és takarmányozása gazdaságos, a házityúkkal való közeli rokonsága pedig alkalmassá tette modellkísérletek elvégzésére. A japánfűrj egyaránt alkalmas a tyúkfélékben lejátszódó élettani (Pusztai és Bárdos, 1995), valamint takarmányozástani (Kakuk, 1981) hatások modellezésére.

Vizsgálatainkban 8. hetes japánfűrjeket, tojóketrecekben helyeztünk el 1 kakas/3 tyúk ivararányban. Kísérletünkben 5 csoport fűrjet takarmányoztunk eltérő módon. A fűrjekkel, egy kereskedelmi forgalomban beszerezhető tojótápot (Bábolnai Takarmányipari Kft., Bábolna) etettünk a kísérlet kezdete előtt. Miután levettük a 0. napi mintákat (önkontroll), ugyanezt a tápot egészítettük ki szelénnel, E-vitaminnal, C-vitaminnal és β -karotinnal.

Kísérleti elrendezés (n=5x4x4)

Kezelés(1)	Kiegészítés (mg/kg takarmány)(2)			
	szelén	E-vitamin	β-karotin	C-vitamin
1.	0,8			
2.	0,8	500		
3.	0,8		33,3	
4.	0,8			500
5.	0,8	500	33,3	500

Table 1.: Experimental designe (n=5x4x4) treatments(1), additíves (mg/kg feed)(2)

A takarmányokban adagolt antioxidáns készítmények az 1. táblázatnak megfelelően:

Szelén — Selplex (Alltech)	– 1000 mg/kg szelén
E-vitamin — Lutavit E 50 S (BASF)	– 50% DL- α -tokoferol - acetát
β-karotin — Lucarotin 10 % feed (BASF)	– 10% β-karotin
C-vitamin — Aszkorbinsav (Reanal)	– min. 99,7% aszkorbinsav

Az állatok, 3 héten át, *ad libitum* fogyasztották az antioxidáns vegyületekkel kiegészített tápot.

A fűrjékből a kísérleti táp etetése előtt (0. nap), illetve a záró (21.) napon vettünk vérmintákat heparint tartalmazó csövekbe, a vérplazmát és a vörsejteket centrifugálással elválasztottuk, majd a vérplazmából meghatároztuk a szelén, α -tokoferol, retinol és β -karotin tartalmát.

A kísérlet ideje alatt, naponta folyamatosan, tojásmintákat gyűjtöttünk és a tojás sárgájából, a vérplazmához hasonlóan, mértük annak szelén, α -tokoferol, retinol és β -karotin tartalmát, valamint az összes antioxidáns kapacitás felmérésére a FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma) értéket.

Biokémiai módszerek

A vérplazma, valamint a tojássárgája retinol, α -tokoferol (Biesalski és mtsai, 1986) és β -karotin (Kerti és Bárdos, 1999) tartalmát HPLC módszerrel határoztuk meg.

A tojássárgája összes antioxidáns-kapacitásának mérésére a FRAP módszert alkalmaztuk (Benzic és Shau, 1996). A módszer azon az elven alapul, hogy alacsony pH értéken, a ferritripiridil-triazin (Fe III-TPTZ) komplex a közegben jelenlevő oxidáló ágensek mennyiségének mértékében ferro (Fe II-TPTZ) formájúvá redukálódik. Az utóbbi komplex 593 nm-en mérhető, intenzív kék elszíneződést ad.

A szelén meghatározását lángmentes atomabszorpciós spektrofotometriás eljárással végeztük UNICAM 939 QZ GFAA készüléken Zeeman háttérkorrekcióval. Az alkalmazott módszer, a SZIE központi laboratóriumának saját fejlesztésű módszere, SM3:1996 elnevezéssel.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Vizsgálataink célja annak felmérése volt, hogy a takarmányban az állatok aktuális szükségletét meghaladó mennyiségben adagolt vegyületek mennyiben befolyásolják azok vérplazmában mért mennyiségét és a tojásban történő raktározását. Célunk volt másrészt annak meghatározása, hogy a fent jelzett antioxidáns hatású vegyületek milyen mértékben hatnak a vérplazma, illetve a tojás antioxidáns kapacitására.

Az egyedileg begyűjtött minták egységnyi mennyiségéből csoportonként keveréket készítettünk, és az így kapott csoportmintát értékeltük, az eredményt pedig ún. „biológiai átlagnak” tekintjük. Irodalmi adatok alapján azt találtuk, hogy az azonos mennyiségben összemért biológiai minták analízise minden esetben az egyedi értékekből számított átlagokat behatároló szórások sávján belül található. Ez a jelenség enzimek (Bárdos és Buchholcz, 1986), valamint immunoglobulinok (Opperl és mtsai, 1988; Bárdos és mtsai, 1989,) esetében már bizonyított.

Az egyes csoportok átlagos napi tojástermelése a 2. csoportban (szelén + E-vitamin kiegészítés) volt a legkedvezőbb, míg a többi csoportban 20–50%-kal volt kevesebb a 2. csoporthoz viszonyítva (1. ábra).

1. ábra: A kísérleti csoportok tojástermelésének alakulása

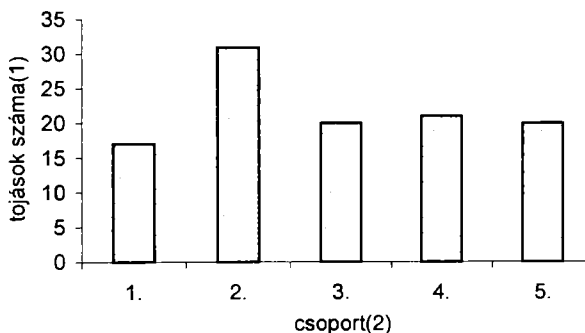


Fig. 1.: Egg production of experimental groups
eggs number(1), group(2)

A vérplazma retinol tartalma a 2. és a 4. csoportban (Se + E-vitamin ill. Se + C-vitamin kiegészítés) volt a legnagyobb (2. csop-5060 $\mu\text{g/l}$), de a legalacsonyabb érték is 3613 $\mu\text{g/l}$ mennyiségű volt (csak Se- kiegészítés). A csoportok között a retinol mennyiségében lényeges eltérés nem mutatkozott (2. ábra).

A tojássárgája retinol-tartalma (3. ábra) ugyanazon két csoportban volt kiemelkedő, mint a vérplazmáé, csak itt a 4. csoportban volt mérhető a legmagasabb érték, mintegy 600 $\mu\text{g/g}$.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a tojássárgája retinol-mennyisége nem követte lineárisan a vérplazma retinol-tartalmának változását. A tojássárgája retinol-tartalma sokkal nagyobb mértékű eltérést mutatott a csoportok között, mint a vérplazmáé. A vérplazma E-vitamin tartalma abban az 5. cso-

portban volt a legnagyobb (172 mg/l), ahol a fürjek az E-vitamin mellett Se, β -karotin és C-vitamin kiegészítésben is részesültek (4. ábra).

A tojássárgája E-vitamin tartalma (5. ábra) azokban a csoportokban volt a legkiemelkedőbb (7 mg/g), amelyek szelén (2. csoport), illetve szelén, β -karotin és C-vitamin kiegészítéssel együtt fogyasztották az E-vitamint (5. csoport).

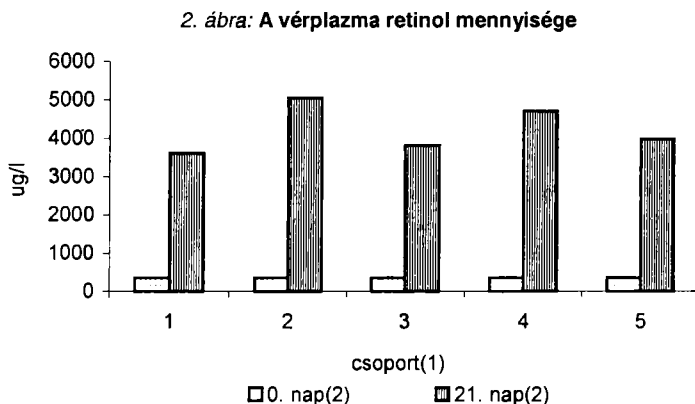


Fig. 2.: Content of retinol in blood plasma group(1), 0., 21. day(2)

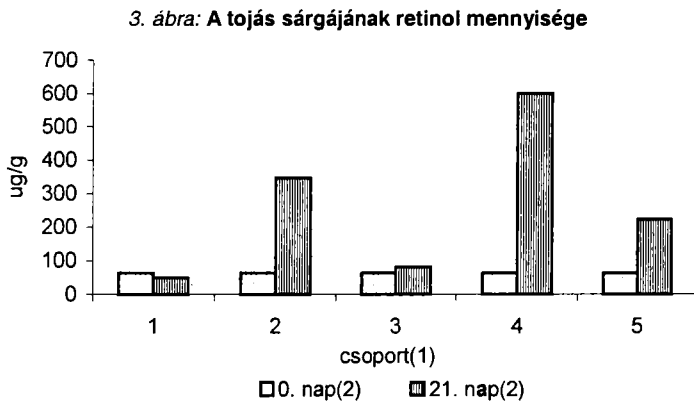


Fig. 3.: Content of retinol in egg yolk as in Fig. 2.(1–2)

A vérplazma β -karotin tartalma abban a csoportban volt kiemelkedően a legnagyobb, ahol az összes kiegészítő (5. csoport) szerepelt a takarmányban (1264 μ g/l) (6. ábra). A szelén kedvező hatása a tojás esetében jutott kifejezésre, ugyanis a szelénnel együtt adagolt β -karotin deponálódott a legkedvezőbb mértékben (22,6 μ g/g) a tojás sárgájában (7. ábra).

4. ábra: A vérplazma α -tokoferol szintje

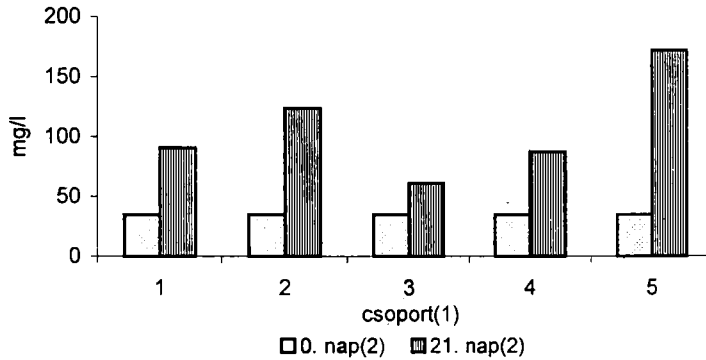


Fig. 4.: α -tocopherol level in blood plasma as in Fig. 2.(1-2)

5. ábra: A tojássárgája α -tokoferol szintje

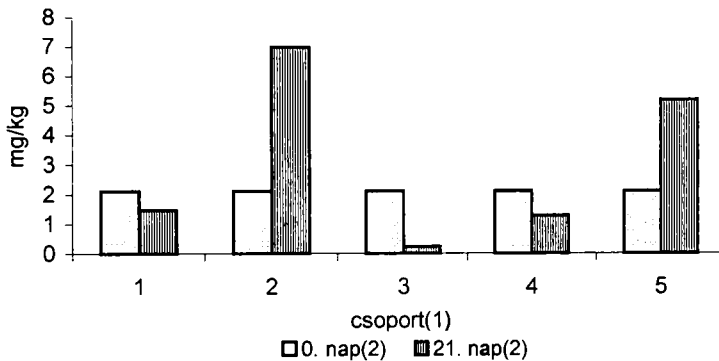


Fig. 5.: α -tocopherol level in egg yolk as in Fig. 2.(1-2)

6. ábra: A β -karotin mennyisége a vérplazmában

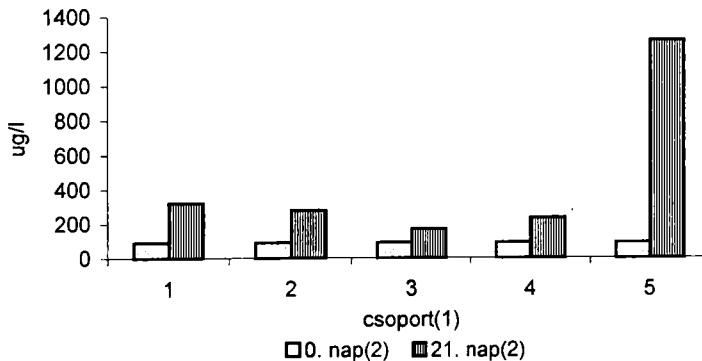


Fig. 6.: β -carotene content in blood plasma as in Fig. 2.(1-2)

A vérplazma és a tojássárgája szelén-tartalmának alakulását a 8. ábrán mutatjuk be, amely arra enged következtetni, hogy a Se raktározódás akkor is kedvező, ha β -karotinnal, E-vitaminnal, illetve C-vitaminnal együtt keverjük a fürjek takarmányába.

A tojássárgája összes antioxidáns kapacitásának (FRAP) értéke (9. ábra) akkor volt a legkedvezőbb, ha Se és E-vitamin kiegészítést egyidejűleg adtunk a fürjeknek (3. oszlop). A szelén E-vitaminnal párosítva, még az általunk alkalmazott nagy dózisban is, sok esetben a legjobb eredményt adta.

7. ábra: A β -karotin mennyisége a tojásban

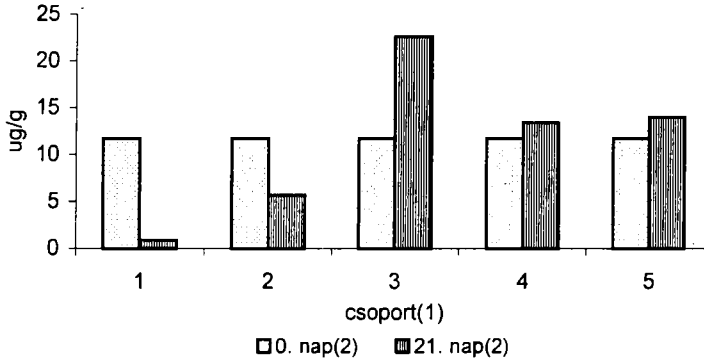


Fig. 7.: β -carotene content in egg as in Fig. 2.(1–2)

8. ábra: A vérplazma és a tojás sárgájának szeléntartalma

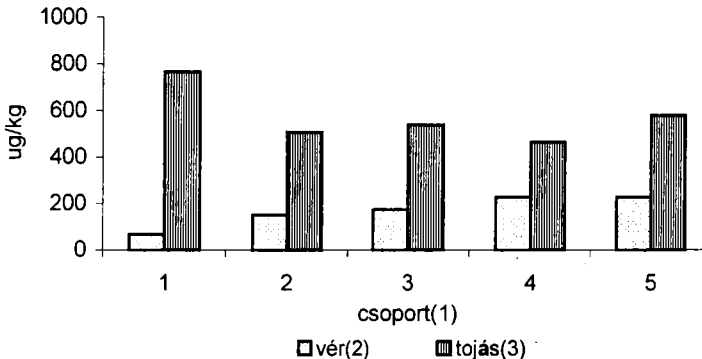


Fig. 8.: Selenium content in blood plasma and egg yolk group(1), blood(2), egg(3)

Az eredmények alapján levonható az a következtetés, hogy a jelen vizsgálat során alkalmazott antioxidáns hatású vegyületek eltérő mértékben növelik a tojássárgája antioxidáns kapacitását. A szükségletet meghaladó mennyiségben alkalmazott szelénbevitel hatását, a vele együtt adagolt zsír- és vízdékony antioxidánsok bizonyos esetekben még tovább képesek fokozni.

9. ábra: Az össz antioxidáns hatás eredménye a tojás sárgájában

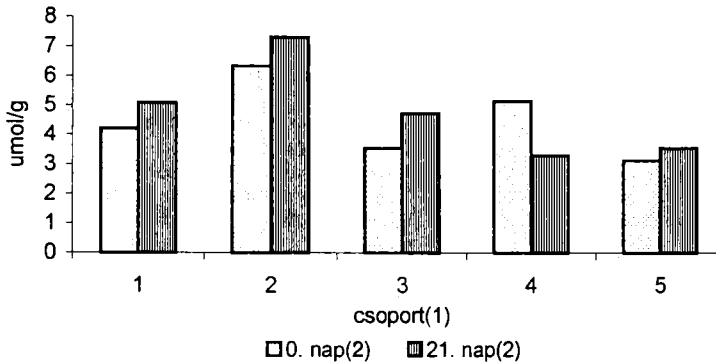


Fig. 9.: Total antioxidant capacity of egg yolk by FRAP method as in Fig. 2.(1-2)

A kísérletben használt antioxidáns tulajdonságú anyagok sokszor egy másik antioxidánsal együtt alkalmazva érték el a legmagasabb értéket a tojássárgájában ill. a vérplazmában. A modellállatként alkalmazott japánfűrj mellett, a kísérlet eredményei megítélésünk szerint más baromfi fajokban is hasznosíthatók lehetnek.

IRODALOM

- Akesson, B. – Huang, W. – Persson, M.M. – Marchaluk, E. – Jacobsson, L. – Lindgarde, F.(1997): Glutathione peroxidase, selenoprotein P and selenium in serum of elderly subjects in relation to other biomarkers of nutritional status and food intake. *Journal-of-Nutritional-Biochemistry*. 8. 9. 508–517.
- Bárdos, L. – Buchholz, E.(1986): Examination of Multiple-form Enzymes in the Bovine Sera - Bull. of the Univ. of Agric. Sci., Gödöllő, 85–90.
- Bárdos, L. – Opperl, K – Pustai, A.(1989): A vérplazma összfehérje, albumin IgG tartalmának mennyiségi vizsgálata házinyulak egyes életszakaszaiban. *Állatorvosi Közlemények, Phylaxia*, Budapest, 25. 186–189.
- Bendich, A.(1992): The role of carotenoids in immune response. *Stichting Voeding Ned.*, 53. 191–195.
- Benzic, I.F.F. – Shau, J.J.(1996): The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of „antioxidant power”: The FRAP assay. *Anal. Biochem.*, 239. 70–76.
- Biesalski, H. – Greiff, H. – Brodda, K. – Hafner, G. – Bassler, K.H.(1986): *Ins. I. Vit. Nutr. Res.*, 56. 319–327.
- Britton, G.(1995): Structure and properties of carotenoids in relation to function. *FASEB J.*, 9. 1551–1558.
- Chavez, E.R.(1989): Selenium nutrition of pigs: a review. *Pig News and Information*, 10. 2. 167–171
- Chew, B.P.(1996): Importance of antioxidant vitamins in immunity and health in animals. *American Nutrition Conferences III. Anim. Feed Sci. Technol.*, 59. 1–3. 103–114.
- Czibulyás, J. – Kovács, J.(1976): A japánfűrj tenyésztése és hasznosítása. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 102.
- Davis, R.H. – Fear, J.(1996): Incorporation of selenium into egg proteins from dietary selenite. *British Poultry*, 37. 197–211.
- Fukozawa, K. – Takase, S. – Tsukatani, H.(1985): Tocopherol in lipid peroxidation induced by superoxide free radicals. *Arch. Biochem. Biophys.*, 240. 117–120.
- Kakuk, T.(1981): A baromfi takarmányozásának alapjai. In: Horn P. (szerk) *A baromfitenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.*, 137–191.

- Kerti, A – Bárdos, L.*(1997): Különböző mértékű A-vitamin ekvivalens β -karotin kiegészítés hatása a japánfűrj tojások keltethetőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 6.
- Kerti, A. – Bárdos, L.*(1999): Storage of retinoids and beta-carotene in the genital organs of japanese quail. Acta. Vet. Hung., 47. 95–101.
- Mahan, D.C.*(1995): The role of organic selenium in non-ruminant diets. Technical Symposium. University of Minnesota. 1995. 9–23.
- Mascio, P. – Kaiser, S. – Sies, H.*(1989): Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. Arch. Biochem. Biophys., 532–538.
- Niki, E. – Matsuo, M.*(1992): Vitamin E in health and disease. Marcel Dekker. New York, 121–130.
- Oppel, K. – Bárdos, L. – Pusztai, A.*(1988): Quantitative determination of serum total protein, albumin and IgG concentrations in rabbit. Bull. Univ. Agric. Sci., Gödöllő, 43–48.
- Packer, L.*(1992): New horizons in vitamin E research- the vitamin E cycle, biochemistry, and clinical applications. In: Lipid-soluble Antioxidants: Biochemistry and Clinical Applications; Boston, Birkhauser Verlag, 1–16.
- Parsons, M.J.*(1985): Effects of riboflavin supplementation and selenium source on selenium metabolism in the young pig. J. Anim. Sci., 60. 461–541.
- Pusztai, A. – Bárdos, L.*(1995): Béta-karotin és retinil-acetát-kezelés hatása a vérplazma retinoid- és béta-karotin-szintjére, valamint a petefészek in vitro progeszteronszekréciójára japán fűrjben. Magy. Áo. Lapja, 50.6.353–355.
- Stocker, R. – Frei, B.*(1991): Oxidative stress. Academic Press, London, 213–243.
- Wilson, W.O. – Abbott, U.K. – Abplanalp, H.*(1961): Evaluation of *coturnix* (Japanese quail) as a pilot animal for poultry. Poultry Sci., 40. 3. 651–657.

Érkezett: 2001. július

Szerzők címe: Szent István Egyetem, Mezőgazdasági-és Környezettudományi Kar

Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

GÉNMODOSÍTOTT SZERVEZETEK (GMO) A TAKARMÁNYOZÁSBAN

IRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ

GUNDEL JÁNOS — REGIUSNÉ MÖCSÉNYI ÁGNES

ÖSSZEFOGLALÁS

A népesség gyors növekedése és az élelmiszertermelés területi korlátozottsága szükségessé teszi olyan technológiák alkalmazását, melyek fenntartható módon biztosítják, a környezet védelme mellett, az emberiség javuló táplálékellátását. Kedvező lehetőséget biztosíthat ilyen vonatkozásban, az új módszerekkel genetikailag módosított (GMO) gazdasági növények termesztése. A takarmányozás gyakorlatában ez új növényfajtákat, kiegészítőket (pl. enzim) és gyógyszereket jelenthet, illetve esetleg olyan transzgenikus állatfajtákat amelyek lehetővé teszik/igénylik a hagyományos takarmányozási elvek/szokások megváltoztatását

Irodalmi adatok szerint, a jelenleg forgalomban levő génmódosított növények két fő típusa, a gyomirtó szer tolerancia valamint a rovar rezisztencia és a két legfontosabb génkezelt hasznónövény a szója és a kukorica. A GMO-k vetésterülete jelenleg mintegy 40 millió hektár, ebből a szója 21,6, a kukorica 7,5, a repce 3,5 és a gabona 3,6 millió hektár.

Az EAAP konferenciáján (Budapest, 2001) külön szekcióban foglalkoztak a GMO kérdéssel. Az elhangzott előadások mindegyike leszögezte, hogy a génmódosított takarmányok táplálóanyag-tartalma és táplálóértéke változatlan marad és az állati termékekben (tej, hús, tojás) nem mutatható ki semmiféle maradék.

A hazai törvényi szabályozás szerint tilos élő, tovább szaporítható GMO anyagot importálni, takarmánydarákat (szójadara) azonban lehet.

SUMMARY

Gundel, J. – Regius Mócsényi, Á.Ms.: GENE MANIPULATED ORGANISMS (GMO) IN NUTRITION (REVIEW)

Rapid increase of population and territorial limits in food production require such technologies which could ensure the improving food supply of mankind's and environmental protection together in a sustainable way. A favourable solution can be the production of gene manipulated (GMO) crops. This way of production may introduce new crop species, supplements (e.g. enzymes) and pharmaceuticals in nutrition.

According to the literature (*Phipps and Beever, 2001*) the two main features of the commercially available gene manipulated crops are herbicide tolerance and protection against insects and the two leading gene manipulated crops are soybean and maize. Gene manipulated crops are produced around 40 million ha (at some guess in 2000 over 60 million ha). Distribution of the main production area is the following: soybean: 21.6, maize: 7.5, cereals: 3.6 million ha.

GMO was dealt with in a special section on the conference of the European Association for Animal Production (Budapest, 2001). Each lecture concluded that nutrient content and nutritional value of gene manipulated feed crops remain stable and the manipulated gene section was not detectable in products of animals (milk, meat, egg).

Import of live GMO which can be propagated is prohibited, however feed meals (such as soybean meal) can be imported — as it is regulated by laws of Hungary.

A világ népességének ételminőséggel való ellátása mind a mai napig égető probléma. A termelés, 1950–1980-as évek közötti időszakban, óriási fejlődésnek indult, ami azonban így sem tudott lépést tartani a szükséglettel. Az éhínség elkerülése, a minőségi ételminőség-ellátás megteremtése, kizárólag a klaszikus biológiai tudományok segítségével nem oldható meg, szükség van az új biotechnológiai eredmények hasznosítására is.

A népesség gyors növekedése és az ételminőséggel való ellátás területi korlátozottsága szükségessé teszi olyan technológiák alkalmazását, melyek fenntartható módon biztosítják, a környezetvédelem mellett, az emberiség javuló táplálék-ellátását.

Ilyen vonatkozásban a genetikailag módosított (GM) gazdasági növények termesztése kedvező lehetőséget biztosíthat az egész emberiségnek, de elsősorban a fejlődő országok népességének.

Az állattenyésztésben már az 1980-as évek elején elkezdtek alkalmazni a biotechnológiai eljárásokat, a '90-es évek eleje óta pedig egymás után jelentek meg a biotechnológiai módszerekkel előállított gyógyszerek, takarmánykiegészítők, majd az évtized vége felé a géntechnológiailag módosított (GMO) takarmánynövények is, melyek segítséget jelenthetnek a hatékonyabb ételminőség-ellátásban, és egyáltalán a minőségi ételminőség-ellátás javításában.

Amennyiben kizárólag a takarmányozással összefüggő lehetőségeket akarjuk áttekinteni, akkor három nagyobb tudományterület különíthető el: a mikrobiológia, a növénygenetika, valamint újabban az állatgenetika is ami célul tűzte ki olyan transzgenikus vonalakat (fajtákat) előállítását (pl. növényi gének beültetésével), melyek bizonyos takarmányozási módszereket alapvetően befolyásolnak, esetenként megváltoztatnak.

A tudományos eredmények megjelenése a takarmányozás gyakorlatában szintén három területre osztható. Az egyik az új takarmány-növényfajták (mindenek előtt a szója és a kukorica, de a búza, a repce, a cukorrépa és a burgonya is), a másik a takarmánykiegészítők (például az enzimek) és a harmadik, a gyógyszerek csoportja. Ez utóbbiakkal ebben a közleményben nem foglalkozunk, mert ez teljesen külön szabályozás alá tartozó terület, jóllehet ezek közé tartoznak például a különböző növekedéshormonok (BST, PST), illetve többek között a géntechnológiai módszerek felhasználásával előállított antibiotikumok, illetve azt helyettesíteni képes újabb készítmények, melyek jelentősége a takarmányozás (és rajta keresztül az ételminőség-biztonság) szempontjából rendkívül nagy.

A tudományos életben hosszú éveken át vizsgálták (Hodges, 2000), hogy a biotechnológiai lehetőségeket hogyan és hoi célszerű alkalmazni a takarmánybázis növelése érdekében, szem előtt tartva, hogy a manipuláció ne járjon esetleg életminőség romlással, környezetszennyezéssel, vagy egyéb káros tünetekkel. A takarmánybázis növelésével egy időben ugyanis a takarmányok minőségét, a táplálékanyag-tartalmat növelni, összetételét javítani kell. Ennek érdekében olyan genetikai eljárásokat dolgoztak ki, amelyek lehetővé teszik, hogy az adott élő szervezet génomjába (baktérium, növény, állat, netán ember) idegen géneket ültessenek be, amelyek elindítják a kódolt anyag szintézisét. A génmanipuláció révén különböző hatások erősíthetők, vagy alakíthatók ki az egyes növényekben, pl.: a vírusokkal, baktériumokkal és parazitákkal szembeni rezisztencia fokozható, az érési folyamat gyorsítható, lassítható, stb.

A takarmányok és élelmiszerek kedvezőbb táplálóanyag-összetételének kialakítására is módot ad a génmanipuláció. A fehérjetartalom bizonyos fokig növelhető, változtatható az aminosav-összetétel, kedvezően befolyásolható a zsírsav-, szénhidrát-, a vitamintartalom, az íz- és aromaanyagok jelenléte, de erre eddig kevés példa van.

Az előnyös tulajdonságok kialakítása, erősítése mellett, azonban kockázatok is rejthet magában a génmanipuláció. Új kártevők léphetnek fel (baktériumok, vírusok, gombák), megváltozhat a szervezet életképessége, rezisztenciája. A transzgénikus növények termesztésével idegen gének kerülhetnek a termesztett és vadon élő növényekbe. A GMO-révén allergiát kiváltó fehérjék termelődhetnek, toxikus anyagok képződhetnek, antibiotikumokkal szembeni rezisztencia alakulhat ki, ill. fokozódhat. Az előnyös, továbbá hátrányos tulajdonságok kialakulásának ellenőrzésére minden egyes esetben különös gondot fordítanak a szakemberek. Összehasonlító kísérletek egész sora foglalkozott és foglalkozik folyamatosan a GMO mentes és génmanipulált takarmányok összehasonlító vizsgálatával világszerte. Az az állítás ugyanis, hogy a GM-termékek biztonságosak, igaz és félrevezető is lehet, tehát az ellenőrzésre minden esetben szükség van.

Amerikai kutatók egy csoportja néhány évvel ezelőtt (*Padgett és mtsai*, 1995, 1996; *Harrison és mtsai*, 1996) részletesen beszámolt a GTS (Glyphosate-tolerant Soybean), a „herbicid toleráns” génmódosított szója kockázatmentes, a kiindulási növényvel azonos összetételéről. A GTS szója a teljes körű, nem szelektíven ható növényvédőszernek ellenálló GM változat, amit RR (Roundup Ready) szójaként is jelölnek.

Hammond és mtsai (1996) két RR szója változatot hasonlítottak össze a hagyományosan termesztettel, patkány, csirke, hal és tejelő tehén kísérletekben. A GM szója és a kezeletlen változat mennyisége azonos volt az egyes adagokban. A patkány és tejelőtehén kísérletek négy-, a brojler hat-, a haletetés tíz héten át tartott. A súlygyarapodásban és takarmányértékesülésben, valamint a termelési mutatókban, továbbá a bendőfermentációban, tejtermelésben és tejösszetételben nem volt eltérés a kezelt és kezeletlen szójt fogasztó állatok között.

Ash és mtsai (2000) tojtyúkokkal végzett kísérletben tesztelték a RR-szójt. Az ún. EP₄EPSPG fehérjét egy az *Agrobacterium sp.* tenyésztetből származó gén termeli, ami a génelérés révén manifesztálja a szója (glufosinat)herbicid toleranciáját. Az így termelt GM fehérje jelenlétét a tojásban és a tojtyúk egyes szerveiben vizsgálták. Míg a szójadarában, a szójt tartalmazó takarmánykeverékben a GM-fehérje jelenléte kimutatható volt, a tojásban, a májban és a bélsárban már nem. A tyúkok emésztőrendszere feltételezhetően lebontja a GM-fehérjét, így az nem tárolódhat sem a májban, sem a tojásban.

Faust és Miller (1997) a Bt kukorica (a génmódosítással előállított fajta egy a kukoricamolyle ellen hatásos fehérjét termel, ami a kártételt tetemesen csökkentő) hatását vizsgálták a tejtermelésben a génelérés menteshez viszonyítva, és megállapították, hogy sem a tej mennyiségében, sem annak minőségében sem volt eltérés a kontrollhoz viszonyítva és a tejben nem volt kimutatható a Bt fehérje. Azt is megállapították, hogy ha a kezelt kukoricában levő Bt fehérjét közvetlen hozzáadással növelik meg a tejben, akkor az kimutatható. Ez azt

jelenti, hogy a kezelt kukoricával a szervezetbe és onnan a tejbe eljutó mennyiség nem mérhető, illetve az emésztés során lebomlik.

Aulrich és mtsai (1999) a Bt kukoricát, baromfi és kérődző takarmányozásban vizsgálták. A kukoricánövényt viaszérésben silózták a kérődzők részére, míg tojótyúk és brojler kísérletekhez, ezzel azonos időben szedték le a kukorica csöveket és szárították mesterségesen. A silózott és szemes kukorica minták táplálóanyag-összetételében, a táplálóanyagok emészthetőségében, valamint a hizlalási paraméterekben nem volt különbség a GMO kezelt és kezeletlen fajták között.

A következő évben, *Aulrich és mtsai* (2000), egy sertéstakarmányozási kísérletben is tesztelték a Bt kukoricát, összehasonlítva a kontroll termékkel és az adatok szerint nem volt szignifikáns különbség a táplálóanyag-összetételben és azok emészthetőségében sem (1. táblázat).

1. táblázat

Isogén és Bt kukorica táplálóanyag emészthetősége és energiatartalma sertésekben
(*Aulrich és mtsai*, 2000)

	Isogén	Bt
	kukorica(1)	
Szervesanyag, %(2)	90,2±0,4	88,6±0,5
Nyersfehérje, %(3)	87,4±1,3	86,4±1,3
Nyerszsír, %(4)	86,5±1,0	83,5±2,0
Nyersrost, %(5)	54,3±3,4	49,5±2,9
N ment. kiv. a., %(6)	93,2±0,3	91,7±0,3
ME, MJ/kg sz.a.(7)	17,1	16,7

Table 1.: Energie content and digestibility of nutrient of isogen and Bt maize in pig (*Aulrich et al.*, 2000)

maize(1), OM(2), CP(3), EE(4), CF(5), N free extract(6), ME, MJ/kg DM(7)

Lundeen (2002) egy rövid és egy hosszabb érésű Bt kukoricából készült szilázs etetéséről — tejelő tehennel — számol be, amelynek eredményeként közli, hogy a génkezelés és az érési folyamat hossza semmilyen vonatkozásban nem befolyásolta az anyagcsere folyamatok, és a tejtermelés alakulását.

Sidhou és mtsai (2000) génkezelt (RR) és kezeletlen szemes kukoricát és silókkukoricát (2. táblázat) vizsgáltak két egymást követő évben és megállapították, hogy a két év közötti eltérés nagyobb, mint a kezelésből származó különbség. A második évben, a GMO kezeléstől függetlenül, több volt a szemes kukorica fehérje-, Ca- és P-tartalma. Ezek az adatok, a szerzők egyértelmű véleménye szerint bizonyítják, hogy a génkezelés és a táplálóanyag-tartalom alakulása között nincs összefüggés.

Reuter és mtsai (2001) Bt — kukoricamoly ellen génkezelt — és ugyancsak RR — herbicid toleráns — kukoricát vizsgáltak sertéshizlalási és anyagforgalmi kísérletekben. A sertéstakarmány 70%-ban tartalmazta a két GMO, ill. a kontroll kukoricát. Sem a táplálóértékben, sem a hizlalási mutatókban nem volt eltérés (3. táblázat). Az idegen DNS útját PCR technikával követték nyomon, és *Ash és mtsai* (2000) megállapításaival megegyezően, az emberi táplálkozásra kerülő termékekben az már nem volt kimutatható.

2. táblázat

RR kukoricák táplálóanyag-tartalma (Sidhou és mtsai, 2000)

	Szemeskukorica(1)				Silókukorica(2)			
	RR		Kontroll(6)		RR		Kontroll(6)	
	1996	1997	1996	1997	1996.	1997.	1996.	1997.
Fehérje, %(3)	10,0	11,0	7,91	7,49	7,58	7,45	10,0	10,5
Zsír, %(4)	3,5	3,9	1,73	1,88	1,50	2,21	1,3	1,6
Hamu, %(5)	1,3	1,4	4,22	4,29	3,85	4,26	1,3	1,6
ADF	3,7	6,4	25,04	23,85	25,89	25,55	3,7	6,4
NDF	10,8	9,3	39,47	37,91	40,85	39,54	9,8	10,1
Ca, g/kg	0,26	0,39	1,93	2,30	1,78	2,18	0,27	0,43
P, g/kg	2,9	3,3	2,29	2,19	2,12	2,18	2,9	3,3

Table 2.: Nutrients content of RR maizes (Sidhou et al., 2000) maize(1), silomaize(2), CP(3), EE(4), CA(5), control(6)

3. táblázat

Sertéshizlalási kísérletek eredményei (Reuter és mtsai, 2001)

	Isogén kukorica(1)	Transzgén kukorica(2)
Súlygyarapodás, g/nap(3)	815±93	804±64
Takarmányfogyasztás, kg/nap(4)	2,06±0,10	2,04±0,16
Takarmányértékesülés, kg/kg(5)	2,55±0,27	2,59±0,18

Table 3.: Results of growing-fattening experiments (Reuter et al., 2001) isogen maizes(1), transgenic maizes(2), av. daily gain, g(3), feed intake, kg/day(4), feed conversion ratio, kg/kg(5)

Valenta és mtsai (2000) szerint a kukoricamoly kártétele nemcsak a kukoricatermés mennyiségét csökkenti, hanem növeli a fusarium fertőzés és ezzel a fusarium toxinok kontaminációjának veszélyét is. Az eddigi eredmények szerint a Bt kukorica kukoricamoly és ezzel egyidejűleg fusarium fertőzöttsége is kisebb az isogén hibridekhez viszonyítva.

A nebraskai egyetemen (Folmer és mtsai, 2000) a Bt kukorica szilázsnak a bendő fermentációban és a tejtermelésben mérhető esetleges hatását vizsgálták, egy hagyományos kukorica szilázssal összehasonlítva. A napi adagok 40% szilázst, 28% azonos származású kukoricadarát, 10% lucerna szenázst és 22% koncentrátumot (extr. szója, vérliszt, takarmány zsír, ásványianyag és vitamin keverék) tartalmaztak, 17,5% nyersfehérje tartalommal. Fisztulázott tehennel, *in situ* vizsgálva, a GMO kezelt és kezeletlen kukorica szilázst, ill. kukorica darát fogyasztó tehének tejtermelésében (28,8 kg/nap) tejösszetételében, illetve szárazanyag-felvételében (22,8 kg/nap), valamint a bendőfermentáció mutatóiban (pH, illó zsírsav-tartalom és arány, NDF emésztés) nem találtak szignifikáns különbséget.

A Bt kukoricaszár legeltetés és a Bt kukorica szilázs etetés hatását Folmer és mtsai (2000) ugyancsak vizsgálták a húsmarha hizlalásban. A legeltetési tartás módszerében a génkezelt és kezeletlen kukoricaszár fogyasztás miatt nem volt eltérés. A hízbikák teljesítménye között, a szilázst fogyasztó két-két csoportban (2x2 kukoricahibrid, Bt és Bt mentes), ahol a napi adag 90%-ban szilázsból és 10% koncentrátumból állt, függetlenül a GMO kezeléstől, az egyik

kukorica hibridet fogyasztó (N4242 jelzésű) csoport kísérleti és kontroll állatai jobb eredményt értek el, a másik hibridet (N7333 jelzésű) fogyasztóknál. Ez az eredmény egyértelműen arra utal, hogy a Bt kezelés kevésbé befolyásolja a termelést, mint a kukoricahibrid milyensége.

Böhme és Aulrich (1999) ugyancsak glufosinát toleráns (GT) szemes kukoricát és cukorrépát vizsgáltak táplálóanyag-összetételre és sertésekkel végzett anyagforgalmi kísérletekben a táplálóanyagok emészthetőségének alakulására. A kukoricába és cukorrépába az ún. PAT gén (*Streptomycin* baktériumtörzsből) került beültetésre, amely a glufosinátherbicidekkel szembeni ellenálló képességet hivatott növelni. Sem a táplálóanyag-összetételben, sem a táplálóanyagok emészthetőségében nem volt lényeges eltérés a GMO és GMO mentes minták között.

Daenicke és mtsai (2000) cukorrépa és cukorrépafej-szilázs táplálóértékét vizsgálták isogén és herbicid toleráns anyaggal, ürükkel végzett anyagforgalmi kísérletekben. A cukorrépa táplálóanyag-összetételében és energiatartalmában, a génkezelt és GMO mentes minták között nem volt számottevő eltérés.

Aumaitre és mtsai (2001) egy széleskörű nemzetközi együttműködést összefoglalva adtak tájékoztatást (Európai Állattenyésztők Szövetsége Kongresszusa, Budapest) a GM növények helyzetével kapcsolatban, a takarmányozásban és az élelmezésben. Megállapításuk szerint a szerteágazó kísérletek egyikében sem volt különbség a génmanipulált és isogén takarmányokat fogyasztó állatok termelésében és fogyasztásra kerülő termékükben (tojás, tej, hús, stb.). Kimutatható volt a génkezelt növény DNA fragmentje a tehenek duodenum folyadékában és a nyirokmirigyekben, de sem a tejben, sem a tojásban már nem volt kimutatható.

A takarmányozás gyakorlatában mind nagyobb mértékben terjednek a takarmány-kiegészítőként használatos GMO-k. Ezek közül most csak a fitinfoszfor értékesülés fokozására irányuló új kutatási eredményeket mutatjuk be. E tevékenység három különböző területen folyik. Az egyik a génmanipuláció kevésbé ismert területe, amikor egy fitáz enzim termelését irányító gént visznek be. A másik azon mutációk keresése, amelyek kevesebb fitin kötésben levő foszfort tartalmaznak, a harmadik pedig, amikor növényi gént visznek az állati szervezetbe fitáz enzim termelése érdekében.

A fitinsav a gabonafélék legjelentősebb antinutritív anyaga, amely a P-emészthetőség gátlása mellett a Ca, Zn, Fe és nem utolsó sorban a fehérje hasznosulását is nagymértékben csökkentheti az egygyomrú állatok szervezetében. A foszfor hasznosulásának mértéke kettős fontossággal bír, egyrészt az állatok foszfor szükségletének kielégítésére, másrészt pedig a nem hasznosult foszfor kiürülésének következtében, a környezet terhelése szempontjából. A fitinsav probléma megoldásához több, nem biotechnológiai út is kínálkozik (*Brinch-Pedersen és Holm*, 2000) ilyen az áztatás, amelynek az eredménye nagyon eltérő lehet (*Fredlund és mtsai*, 1997), ezenkívül megnöveli a költségeket is. Mutáció előidézése egy következő lehetőség, amelynek révén a fitin bioszintézise csökkenthető és akár 50%-kal is növelhető a hozzáférhető foszfor, pl. a kukoricában (*Ertl és mtsai*, 1998; *Raboy és mtsai*, 2000), és így a P hasznosulása növekedhet.

A leggyakrabban alkalmazott módszer a fitinfoszfor hasznosíthatóságának növelésére, az egygyomrú állatok takarmányának fitáz enzimmel való kiegészítésére.

szítése. Az enzim előállítása, megfelelően manipulált *Aspergillus niger* baktériummal történik. A készítmény főleg Hollandiában és az Egyesült Államokban terjedt el (*Simmons és mtsai*, 1970; *Jongbloed és mtsai*, 1992; *Thompson és Serraino*, 1986; *Rodehutscord és mtsai*, 1999; *Rodehutscord*, 2001), de hazánkban ugyancsak születtek kísérleti eredmények a fitázenzim alkalmazásával (*Tossenberger és mtsai*, 1999; *Gundel és mtsai*, 1998, 2001), és a gyakorlati takarmányozásban is alkalmazzák.

A GMO-k egyik viszonylag új félesége, amikor a fitinfoszfor-tartalmú gabonafélékbe, génmanipuláció segítségével viszik be az *Aspergillus niger* fitáz enzim termelését irányító gént. Irodalmi adatok szerint fitáz enzim szintetizálódik normál körülmények között is az egyes abrakfélékben, de génmanipuláció révén a fitinfoszforban gazdag transzgenikus kultúrákban is megnövelhető a fitáz szint (pi. gabona félékben, repcében, szójában, stb.). *Koegel és mtsai* (1997) lucernában írták le, míg *Denbow és mtsai* (1998) a szójába épített fitáz gén hatására tapasztalták, hogy baromfi kísérletekben javult a foszfor emészthetősége. *Brinch-Pedersen és Holm* (2000) búza kísérleteikben megállapították, hogy elsősorban a mag endospermiumában szintetizálódik fitáz, még pedig a magtelítődés időszakában. A génmanipuláció révén, a normál szint négyszerezésére növekedett a fitáz aktivitása és ez az aktivitás nagymértékben stabil maradt. Ezzel a bélsárban kiürülő P mennyisége tetemesen csökken és a fitázkiegészítés feleslegessé válik a nem kérődzők takarmányadagjában, azonkívül csökken a környezetterhelés mértéke is, mivel kevesebb P (és N) ürül ki az állatok szervezetéből.

Legújabban olyan kísérleti eredmények kaptak nyilvánosságot, amelyekben növényi gén transzportjával, a fitinfoszfort értékesíteni nem tudó sertés nyálmirigyei fitázenzimet termelnek és ezzel mintegy 75%-kal növekedhet a gabonamagvakban levő fitinfoszfor emészthetősége.

Ezt a transzgenikus környezetbarát sertést a *Guelph Transgenic Pig Research Program* (2001) keretében alakították ki és nevezték el „Enviropig™”-nek. A nyálmirigyek által termelt nyál fitáz tartalma ugyanúgy fejt ki hatását, mint a takarmánnyal az emésztőrendszerbe juttatott fitáz enzim készítmények. A gyomorban Hatékony, a vékonybélben azonban lebomlik. A nyálmirigyek nagy mennyiségben termelik (kb. 100.000 egység/kg elfogyasztott takarmány), de koncentrációja a különböző szervekben (máj, szív, izomszövet, bőr, stb.) elenyésző, 0,1% alatti.

Az „Enviropig” semmiben sem tér el a nem transzgenikus sertéstől, sem termelésben, sem a reprodukcióban. Előnye, hogy takarmányában P-kiegészítésre nincs szükség, mintegy 75%-kal kevesebb foszfort ürít a jobb értékesülés következtében, ami azt jelenti, hogy a szerves trágyaként használt ürülék nitrogéntartalma meghaladja annak foszfortartalmát. A kutatási eredmények mai állása szerint, az „Enviropig” sertés 3–5 év múlva kerülhet, a szükséges ellenőrzés után, a fogyasztókhoz, amennyiben semmiféle káros hatás nem merül fel a fogyasztására nézve.

Phipps és Beerer (2001) egy igen átfogó és széles spektrumú összefoglaló tanulmányukban részletes tájékoztatást adnak a GMO jelenlegi helyzetéről, a közvéleményről, a szabályozásokról, a GM haszonnövények vetésterületének ugrásszerű emelkedéséről, stb. Véleményük szerint a jelenleg fogalomban lévő

GM növények két főága a gyomirtó szer tolerancia és a rovarvédelem, valamint a két legfontosabb génkezelt haszonnövény a szója és a kukorica. Összesítésükben hivatkozva arra a számos kísérletre, amit a kutatók ezen a téren végeztek, megállapítják, hogy a GM szervezetek még akkor sem lehetnének káros hatással a fogyasztókra, ha a módosított DNS változatlanul menne át az egyes termékekbe, mivel az összes DNS fogyasztáshoz képest a módosított hányad elenyésző mennyiségű (0,000094% egy tejelő tehén esetében). Ismert tény, hogy a DNS enzimes lebomlása túlnyomóan a vékonybélben következik be, azonkívül az olajos magvak esetében a sajtolás, esetleges kémiai kivonás vagy gőzzel való kezelés is jelentős DNS töredézést idéz elő.

A GM kultúrák bevezetésével — az elképzelések szerint — jelentősen csökkenni fog a vegyszer-feihasználás a növénytermesztésben, ezzel a környezetszennyezés is. A rovarvédelem (Bt) következtében növekszenek a hozamok és csökken a gombafertőzöttség, a mikotoxin szennyezettség mértéke, mert kevesebb a sérült szem aránya. A GM növények termesztésével, a talajművelés nagyfokú csökkenése következtében, akár 90%-ban redukálódhat a talajerózió, ami szintén kisebb környezetkárosítást jelent. Sajnálatos, hogy gyakran felesleges óvatosság, vagy egyéb okok miatt, az előre jelzett előnyök nem mindig realizálódnak, alkalmat adva ezzel az ellenzőknek véleményük túlhangsúlyozására.

Az Európai Állattenyésztők Szövetségének Konferenciája (Budapest, 2001) külön szekcióban foglalkoztak a GMO kérdéssel. Az elhangzott előadások mindegyike leszögezte, hogy a génmanipulált takarmányok táplálékanyag-tartalma és tápláléértéke nem változik a kezelés következtében, és hogy az állati termékekben, a tejben, húsbán, tojásban nem mutatható ki.

A nyugat-európai országokban a GMO élelmiszerek társadalmi megítélése negatív, a lakosság mintegy 85%-a ellenzi termesztésüket és forgalmazásukat, holott költség alakulásuk igen kedvező (Sas, 2000), ugyanis csak kb. a fele a hagyományos fajtáknak. A negatív vélemény annak ellenére tért hódít, erősödik, hogy számos kísérleti eredmény bizonyítja azt a tényt, hogy a jelenleg forgalomban levő genetikailag módosított szójafajták örökítő anyaga, az állati termékekben nem mutatható ki. Ennek a tendenciának feltételezhetően az oka az, hogy a lakosság kevés pártatlan tájékoztatást kap, továbbá, hogy korábbi kétes (rossz?) tapasztalatai alapján bizalmatlan, pesszimista, mely érzéséhez a médiától kellő támogatást kap.

A géntechnológia alkalmazásával szembeni európai ellenérzés okait vizsgálva, *Venetianer* (2000) többek között azt írja: „...a géntechnológia — az örökéleti anyagba (DNS) való közvetlen beavatkozás — a '70-es években óriási vihart kavart az Egyesült Államokban, akkor a kutatói vélemény is erősen megosztott volt, ma szinte nincs olyan molekuláris biológus kutató, aki a géntechnológia ellen foglalna állást...”. A '70-es években nagyon hiányosak voltak ismereteink, és elsősorban a veszélyes vírusok, baktériumok tudatos vagy véletlen létrehozásától féltettük az emberiséget. Ma ez már nem merül fel, a géntechnológia mezőgazdasági alkalmazásának esetleges ökológiai, vagy toxikológiai veszélyei azonban félelmet és komoly ellenérzést, ellenkezést váltanak ki. A gyógyszeripar területén elért eredmények (emberi inzulin, interferon, növekedési hormon, vérképző eritroprotein, stb.) révén, a géntechnológia zöld utat kapott ezen a területen, az ösztíz ma a mezőgazdaságra irányul és elsősor-

ban Európában. Az Egyesült Államokban ilyen ellenállás nincs, az amerikai közvélemény alapvetően megbizik a közérdek védelmére létrehozott állami szervezetben (FDA, EPA), lelkesen fogadja a technikai-tudományos eredményeket, hisz a haladásban, míg Európában a zöld mozgalmak élveznek nagyobb bizalmat és erősebb a hagyományos értékek féltése, az újdonsággal szembeni bizalmatlanság.

„Lesz-e jövője a génebeszetségnek” teszi fel a kérdést ugyan ezen közleményében *Venetianer* (2000), és két esélyesnek ítéli a választ. Lehetséges, hogy a gyógyszer és gyógyítás területén bekövetkezettekhez hasonlóan, az eredmények tükrében, a közvélemény tudomásul veszi, hogy nincs veszély és az informatikaihoz hasonlóan a géntechnológia világhódító útja is zavartalanra válik. A másik lehetőség, hogy a géntechnológiai módszereket betiltják a mezőgazdaságban és a hagyományos termesztés kizárólagosan egyeduralgoló lesz, amiben az idézett szerző, egyéb okok mellett, a gazdaságosság miatt erősen kételkedik. Olyan mezőgazdasági termékek, amelyek a fogyasztónak is hasznosak — olcsóbbak, nagyobb tápértékűek, könnyebben emészthetők — eldöntik majd a kérdést.

A géntechnikai úton előállított, gyomirtó szer, vírus és rovarellenálló növények termesztése nagymértékben terjed. Míg a világon 1996-ban vetésterületük összesen 1,7 millió hektár volt, 1997-ben már 11,7, 1998-ban 27,8 és 1999-ben 39,9 millió hektáron termesztettek géntechnológiával módosított takarmánynövényeket

A GM növények vetésterületének megoszlását, 1999-ben, 12 országra vonatkozóan, a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

**GMO-k vetésterülete a világ 12 országában (millió ha)
(Pesticide Action Network Update Service, 2000)**

Ország(1)	Terület összesen(2)	A teljes terület %-ában(3)	Növekedés 1998. óta(4)
USA	28,7	72	8,2
Argentína	6,7	17	2,4
Kanada(5)	4,0	10	1,2
Kína	0,3	1	0,2
Ausztrália, Dél-Afrika(6)	0,1	<1	<0,1
Mexikó, Spanyol-, Franciaország, Portugália, Románia, Ukrajna(7)	<0,1	<1	<0,1
Összesen(8)	39,9		

Megjegyzés: ebből termesztett takarmánynövények vetésterülete: szója 21,6, kukorica 7,5, repce 3,5, gabona 3,6 millió hektár(9)

Table 4.: Production area of GMOs in 12 countries (millio ha) countries(1), total area(2), in the % of all fields(3), increasing from 1998(4), Canada(5), Australia, South-Africa(6), Mexico, Spain, France(7), total(8), Remark: area of feeds-plants: soya 21.6, maize 7.5, rapeseed 3.5, cereals 3.6 millio ha(9)

Jelenleg egy biotechnológiai úton előállított szójafajta van világkereskedelmi forgalomban. Ez pedig a herbicid tűrő RR (Roundup Ready) fajta. 2000-ben az Amerikai Egyesült Államokban megközelítőleg a vetésterület 55%-án termelték ezt a fajtát. Az RR szója több mint 40 országban — köztük az Európai

Unió tagországában is — hatósági engedélyeztetési eljáráson ment keresztül és kapott hivatalos forgalmazási engedélyt.

Az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottsága, 2001. november 23-án vitanapot tartott a „Géntechnológia a mezőgazdaságban” témakörben, ahol elhangzott, hogy a jelenlegi magyar törvényi szabályozás nem teljesen eurokonform. Az EU országaiban ugyanis a miénknél lényegesen konzekvensebb és szigorúbb szabályozás van érvényben, ami azt a célt szolgálja, hogy az EU-országokból kiszoruljanak a GMO termékek. Illés Zoltán, bizottsági elnök, az elhangzottakat összefoglaló véleménye szerint, ezek termesztése úgysem oldja meg a világ élelmiszerhiányának problémáját és csak a rovarirtó és növényvédő szereket gyártók érdekeit szolgálja. A GMO növények termesztésére moratóriumot kellene elrendelni, hangzott el, a kutatásokra azonban a továbbiakban is szükség van. Magyarország, 2004-ig, amikor várhatólag az első gyomirtó szer tűró génmódosított kukorica elismerése után az forgalmazási engedélyt is kap, GMO mentes területnek tekinthető, jelentette ki Fodor Balázs helyettes államtitkár (FVM).

Az MTA Székházában, az MTA Agrártudományok Osztálya Biotechnológiai Bizottsága és a Barabás Zoltán Biotechnológiai Egyesület által rendezett vitafórumon (2002. március 7.) „Növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdaság szolgálatában”, ismert szakemberek tartottak előadást a GMO témakörben. Elhangzott, hogy a tudatos, hosszú múltra visszatekintő növénynevelés következtében, az intenzív termesztés feltételei között megnövekedett a növényvédelem jelentősége, mivel a nevelés során a meglévő rezisztencia gének az új fajokba, fajtákba nem kerültek beépülésre (Balázs, 2002), ami a kórokozók és kártevők elszaporodását okozta, illetve az ellenük való védekezést tette szükségessé. Ezekhez a védekezésekhez nyújt segítséget a géntechnológia, amely hatástalanítja a kártétel lehetőségét, azonkívül a gyomirtó szerekekkel szembeni ellenálló képességet növeli, stb.

Hol tart Európa a GMO-technológiával kapcsolatos kockázattelbecslésben, teszi fel a kérdést Davies (2002) és többek között azt mondja, egy közös, szigorú kockázat-felbecslési eljárás elfogadása és harmonizációja valamennyi EU-tagállamban nagy előrelépés lenne.

A géntechnológia új dimenziókat nyújt és felhasználása a tudásalapú környezetbarát mezőgazdasági termelésnek az alapját képezheti, a mennyiségi szemléletű iparszerű termelés helyett, mondja többek között Bedő (2002). Ugyanakkor azt is fontosnak tartja, hogy a hagyományos nevelés megmaradjon, ha a nevelítők a jövő kihívásainak megfelelő választ tudnak adni.

Az Ökotárs Alapítvány (Móra, 2002) részéről az a vélemény hangzott el, hogy a ma már kereskedelmi méretekben alkalmazott növényi géntechnológia deklarált célja a termés növelése, amit elsősorban rezisztens növények létrehozásával kíván elérni, a jövőre adott ígérete pedig a megváltoztatott beltartalmú fajták létrehozása. Az élelmiszertermelés növelése azonban a jelenleg rendelkezésre álló fajtaválaszték terméspotenciáljának jobb kihasználásával is elérhető lenne, mondja a szerző. Magyarországon a csökkenő népesség mellett nem is indokolt a termésátlagok növelése, hiszen a felvásárlás és értékesítés már a jelenlegi volumen mellett is évről-évre problémákat okoz. De világméretekben is elegendő élelmiszert termelünk a népesség eltartásához, az éhezés és az alultápláltság okai egyáltalán nem a rendelkezésre álló táplálék elégtel-

lenségéből, hanem az erőforrások eloszlásának egyenlőtlenségeiből fakadnak. A genetikailag módosított növényekre vonatkozó eddigi, zömében amerikai vizsgálatok nem igazolják egyértelműen sem a termésnövekedést, sem a vegyszerhasználat csökkenését. A valóság tehát pillanatnyilag távol áll a mezőgazdasági géntechnológiával kapcsolatban beharangozott szenzációs ígéretektől. Ennek fényében kérdés, hogy az ígért „második generációs” fajták megfelelnek-e majd a hozzájuk fűződő elvárásoknak. Az azonban biztos, hogy a környezet- és tájgazdálkodás, a sokféleség és a termőhelyi adottságok jobb kihasználása révén teljes értékű, sőt speciális minőséget képviselő élelmiszerek termelésére képes.

Dudits (2002) a génmanipulációról, mint ősi mesterségről ír. A „génmanipuláció” szó hallatán valószínűleg nagyon sokan egy új, napjainkban kidolgozott eljárásra gondolnak. Pedig a növények génállományának megváltoztatása, a gének manipulációja évszázadok óta igen intenzíven folyik. Ennek köszönhetően minden termesztett növényünk a „természetbe” történő beavatkozás eredményeként született és genetikailag manipulált. A biogazdálkodás sikerének kulcsa a rezisztens fajták. A biogazdálkodás akkor érheti el célját, ha a kórokozóknak ellenálló növényeket termesztünk.

A GM terményeket elutasító nézetekről és politikai törekvésekről az EU-ban és ennek néhány gazdasági következményéről beszélt *Brookes (2002)*, angol szakember az MTA rendezvényén. Megállapította, hogy az EU-ban jelenleg meglehetősen erős GM-ellenesség uralkodik, mind a szabályozás (jóváhagyási eljárás), mind a fogyasztók részéről. Ez gazdasági szempontból nem jó az EU számára, a mezőgazdaság és az élelmiszeripar lényegesen veszíthet versenyképességéből, mivel nem képes felhasználni a legújabb, legolcsóbb termelési technológiákat és a legolcsóbb nyersanyagokat.

Makay (2002), a Magyar Gabonafeldolgozók Takarmánygyártók és Kereskedők Szövetsége képviselőjében azt mondta, véleménye szerint a fogyasztók egy része azért tanúsít tartózkodó vagy elutasító magatartást, mivel sok országban nem egyértelmű az arra hivatott hatóságok GMO-val kapcsolatos állásfoglalása. A tudománytól csak azt lehet várni, hogy az esetleges káros mellékhatásokat nagy valószínűséggel feltárja, a hatóságok dolga az, hogy a tudomány eredményei alapján határozott álláspontot alakítsanak ki az alkalmazhatóság és fogyaszthatóság kérdésében. Ez a határozottság, az USA kivételével más országokban nem tapasztalható.

Ellentétben, egy már korábban idézett szerző véleményével, a hazai jogszabályok sokkal szigorúbbak mint pl. az EU szabályai. Az 1/1999 (I.14.) FVM rendelet szabályozza a GMO-k (benne a takarmányok) forgalmazását. E szerint élő/tovább szaporítható GMO az országba nem importálható. Az ilyen anyagoknak akár csak kísérleti termesztéséhez is a Géntechnológiai Eljárásokat Véleményező Bizottság engedélye szükséges. A takarmánydarák (pl. extrahált szójadara), mint szaporításra alkalmatlan anyagok, nem tartoznak e tilalom alá. Az importőr és a vevő külön megállapodása azonban előírhat ettől eltérő szállítási feltételeket.

Mivel a GM-technológiára valószínűleg nagy szükség van, a fejlődést nem szabad megállítani, ezért a tudománynak és a hatóságoknak mindent meg kell tenni annak érdekében, hogy a GM-termékek megbízhatóságát ellenőrizzék, és a fogyasztókat tájékoztassák az ilyen élelmiszerek biztonságáról. Jelenleg a

gödöllői Biotechnológiai Kutató Központ és a Concordia Rt. laboratóriuma képes a GMO-k vizsgálatára. A takarmányozási felhasználás EU szabályozása ez év júniusára várható, amit azonnal követni fog a hazai rendelkezés megváltoztatása.

IRODALOM

- (2001): Guelph Transgenic Pig Research Program. <http://enviropig.uoguelph.ca/>
- Ash, J.A. – Scheideler, S.E. – Novak, C.L.(2000): The fate of genetically modified protein from Roundup Ready soybeans in the laying hens.
- Aulrich, K. – Daenicke, R. – Halle, I. – Flachowsky, G.(1999): 2.3. Vergleichende Untersuchungen zum Einsatz von herkömmlichem und Bt-Mais in der Geflügel- und Wiederkäuerernährung. Jahresbericht. FAL Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode
- Aumaitre, A. – Aulrich, K. – Chesson, A. – Flachowsky, G. – Piva, G.(2001): New feeds from genetically modified plants substantial equivalence, nutritional equivalence, digestibility, and safety for animals and the food chain. 52nd Ann. Meet. of EAAP, Budapest, M.2.
- Balázs, E.(2002): A géntechnológia és a biológiai szemléletű környezetvédelem. Növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdaság szolgálatában. Vitaforum, 3–5. MTA, Budapest
- Bedő, Z.(2002): A géntechnológia és növénynevelés házassága. Növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdaság szolgálatában. Vitaforum, 10–12. MTA, Budapest
- Böhme, H. – Aulrich, K.(1999): Inhaltsstoffe und Verdaulichkeit von transgenen, Glufosinat toleranten Zuckerrüben bzw. Maiskörnern im Vergleich zu den isogenen Sorten beim Schwein. Jahresbericht. FAL Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode
- Brinch-Pedersen, H. – Holm, P.B.(2000): Constitutive and entosperm specific expression of *Aspergillus niger* phytase in wheat. In: Molecular Farming. Ed: Toutant, J.P. – Balázs, E., Proc. OECD Workshop, INRA Editions, LaGrande Motte, France
- Brinch-Pedersen, H. – Olesen, A. – Rasmussen, S.K. – Holm, P.B.(2000): Generation of transgenic wheat (*Triticum aestivum* L.) for constitutive accumulation of an *Aspergillus niger* phytase. Mol. Breed., 6. 195–206.
- Brookes, G.J.(2002): Törekvések az EU-ban: néhány gazdasági következmény. Növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdaság szolgálatában. Vitaforum, 21–28. MTA, Budapest
- Daenicke, R. – Aulrich, K. – Flachowsky, G.(2000): Untersuchungen zum Futterwert von Zuckerrüben und Zuckerrübenblattsilagen von isogenen und transgenen Pflanzen an Hammeln. FAL Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode
- Davies, H.V.(2002): A genetikailag módosított organizmusokkal (GMO) kapcsolatos távlati elképzelések az EU-ban. Növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdaság szolgálatában. Vitaforum, 6–9. MTA, Budapest
- Denbow, D.M. – Graubau, E.L. – Lacy, G.H. – Komegay, E.T. – Russel, D.R. – Unbeck, P.F.(1998): Soybeans transformed with a fungal phytase gene improve phosphorus availability for broilers. Poultry Sci., 77. 878–881.
- Dudits, D.(2002): A funkcionális genomika által kínált új perspektívák. Növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdaság szolgálatában. Vitaforum, 16–20. MTA, Budapest
- Ertl, D.S. – Young, K.A. – Raboy, V.(1998): Plant genetic approaches to phosphorus management in agriculture production. J. Environ. Qual., 27. 299–304.
- Faust, M. – Miller, L.(1997): Study finds no Bt in milk integrated crop management-special Livestock edition. FAL Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode
- Folmer, J.D. – Grant, R.J. – Milton, C.T. – Beck, J.F.(2000): Effect of Bt corn silage on short-term lactational performance and ruminal fermentation in dairy cows. J. Anim. Sci., 78. Suppl. 2.
- Fredlund, K. – Asp, N. – G.Larsson, M. – Marklinder, I. – Sandberg, A.S.(1997): Phytate reduction in whole grains of wheat, rye, barley and oats after hydrothermal treatment. J. Cereal Sci., 25. 83–91.
- Gundel, J. – Regiusné Möcsényi, Á. – Hermán, A. – Votisky, E. – Huszár, Sz.(2001): Phosphorus (from different phosphorus sources) utilisation of piglets and the effect of enzyme addition in the feedstuff. 52nd Ann. Meet. EAAP, Budapest, N5.6
- Gundel, J. – Regiusné Möcsényi, Á. – Hermán, A. – Votisky, E. – Huszár, Sz. – Vigh, L.(1998): Az ökológiai egyensúly, valamint a sertések foszfor és nitrogénellátásának összefüggései. 1. Közlemény: A foszforértékesülés alakulása a malacnevelésben a foszforforrástól és enzim alkalmazástól függően. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 5. 423–434.

- Hammond, B.G. – Vicini, J.L. – Hartnell, G.F. – Naylor, M.W. – Knight, C.D. – Robinson, E.H. – Fuchs, R.I. – Padgett, S.R.(1996): The feeding value of soybeans fed to rats, chickens, catfish and dairy cattle is not altered by genetic incorporation of glyphosate tolerance. *J. Nutr.*, 126. 717–727.
- Harrison, L.A. – Baily, M.R. – Naylor, M.W. – Ream, J.E. – Hammond, B.G. – Nida, D.L. – Burnette, B.L. – Nickson, T.E. – Mitsky, T.A. – Taylor, M.L. – Fuchs, R.L. – Padgett, S.R.(1996): The expressed protein in glyphosate-tolerant soybeans, 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase from *Agrobacterium* sp. strain CP4, is rapidly digested in vitro and is not toxic to acutely gavaged mice. *J. Nutr.*, 126. 728–740.
- Hodges, J.(2000): Polarization on genetically modified food. *Livest. Prod. Sci.*, 63. 159–164.
- Jongbloed, A.W. – Mroz, Z. – Kemme, P.A.(1992): The effect of supplementary *Aspergillus niger* phytase in diets for pigs on concentration and apparent digestibility of dry matter, total phosphorus, and phytic acid in different sections of the alimentary tract. *J. Anim. Sci.*, 70. 1159–1168.
- Koegel, R.G. – Austin-Phillips, S. – Bingham, E.T. – Strau, R.J. – Cook, M.E.(1997): Phytase from transgenic alfalfa. In: *Research Summaries, US Fairy Forage Research Center*, 21–22.
- Lundeen T.(2002): Maturity, Bt corn silage does not affect milking performance. *Feedstuffs*, 74. 2. 11. 18.
- Móra, V.(2002): Összefér-e a növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdasággal? Növényi géntechnológia a környezetbarát mezőgazdaság szolgálatában. *Vitafórum*, 13–15. MTA, Budapest
- Padgett, S.R. – Kolacz, K.H. – Delannay, X. – Re, D.B. – LaVallee, B.J. – Tinius, C.N. – Rhodes, W.K. – Otero, Y.I. – Barry, G.F. – Eichholtz, D.A. – Peschke, V.M. – Nida, D.L. – Taylor, N.B. – Kishore, G.M.(1995): Development, identification, and characterization of a glyphosate-tolerant soybean line. *Crop Sci.*, 35. 1451–1461.
- Padgett, S.R. – Taylor, N.B. – Nida, D.L. – Bailey, M.R. – MacDonald, J. – Holden, L.R. – Fuchs, R.L.(1996): The composition of glyphosate-tolerant soybeans is equivalent to that of conventional soybeans. *J. Nutr.*, 126. 702–716.
- Phipps, R.H. – Beerer, D.E.(2001): Új technológia: a genetikailag módosított haszonnövények felhasználásával kapcsolatos kérdések. *Takarmányozás*, 4. 4. 13–19.
- Raboy, V. – Gerbasí, P.F. – Young, K.A. – Stoneberg, S.D. – Pickett, S.G. – Bauman, A.T. – Murthy, P.P.N. – Sheridan, W.F. – Ertl, D.S.(2000): Origin and seed phenotype of maize low phytic acid 1-1 and low phytic acid 2-1. *Plant Physiol.*, 124. 355–368.
- Reuter, T. – Aulrich, K. – Berk, A. – Flachowsky, G.(2001): Nutritional evaluation of Bt-maize in pigs. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 10. 111.
- Rodehutschord, M. – Faust, M. – Pfeffer, E.(1998): The course of phosphorus excretion in growing pigs fed continuously increasing phosphorus concentrations after a phosphorus depletion. *Arch. Anim. Nutr.*, 52. 323–334.
- Sidhu, R.S. – Hammond, B.G. – Fuchs, R.L. – Mutz, J-N. – Holden, L.R. – George, B. – Olson, T. (2000): Glyphosate-Tolerant Corn: The composition and feeding value of grain from glyphosate-tolerant corn is equivalent to that of conventional corn (*Zea mays* L.). *J. Agric. Food Chem.*, 48. 2305–2312.
- Simons, P.C.M. – Versteeg, H.A.J. – Jongbloed, A.W. – Kemme, P.A. – Slump, P. – Bos, K.D. Wolters, M.G.E. – Beudeker, R.F. – Verschnoor, G.J.(1990): Improved phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. *Brit. J. Nutr.*, 64. 525–540.
- Thompson, L.U. – Serraino, M.R.(1986): Effect of phytic acid reduction on rapeseed protein digestibility and amino acid absorption. *J. Agric. Food. Chem.*, 34. 468–469.
- Tossenberger, J. – Babinszky, L. – Szabó, J. – Pálos, J.(1999): Az eltérő fitázdózis hatása a foszfor emészthetőségére és a növendék sertések foszfor-retenciójára. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48. 4. 465–474.
- Valenta, H. – Dänicke, S. – Flachowsky, G.(2000): Vergleichende Untersuchungen zur Mykotoxinbelastung von herkömmlichem und gentechnisch verändertem Mais (Bt-Mais). *FAL Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode*
- Venetianer, P.(2000): A génebesztet két háborúja. *Magyar Tudomány*, 5. 530–536.

Érkezett: 2001. december

Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

GRATULÁLUNK

A Mezőgazdasági Akadémia

„Ezen szavakkal megköszönöm, hogy az Akadémia sorába foglalja mindenzerre számolgatók akik nem csak saját munkáikat tudták átadni, hanem hűben-lelkesen magukat beajánlották, hanem kifejezést adták a tudományos életnek a gyakorlati ismeretek felhalmozásának hozzájárulásával a mezőgazdaságra, a környékre és egyéni gazdálkodásra, valamint arra, hogy továbbra is tudomány és a magunknak utána továbbra is továbbítsanak. Az Akadémia 2001. december 17-i ülésén Prof. Dohy Jánosot tanácsosi taggá nevezték ki. Ezen felül a mezőgazdasági és állattenyésztési területen is megköszönöm a jelenlegi munkájukat és a jövőre várható munkájukat is.”

Dohy Jánosnak, az Akadémia Szekciójának, 2002. február 21-én

*Dr. Fésüs László
Dr. Török Imre*

PROF. DR. DOHY JÁNOS
akadémikusnak (MTA)
a Firenzei (Olaszország) Mezőgazdasági Akadémiai tagság odaítéléséhez,

PROF. DR. FÉSÜS LÁSZLÓ

főigazgatónak,

aki a Journal of Animal Breeding and Genetics tudományos folyóirat nemzetközi szerkesztői bizottsági testületében, 2001-től (Prof. dr. Horn Péter utódként) képviseli Magyarországot

KITÜNTETÉSEK

Az 1848-49-es polgári forradalom és szabadságharc évfordulója alkalmából, március 15-én, a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter, a mezőgazdaság és ezen belül az állattenyésztés és az agrár-oktatás területén végzett kiemelkedő munkássága elismeréseként

UJHELYI IMRE DÍJAT

adományozott

DR. HECKER WALTERNAK,
a Pannon Lovas Akadémia és Mezőgazdasági Szakközépiskola
főigazgatójának és

DR. TÖRÖK IMRÉNEK
a mezőhegyesi Génbank Kft. ny. igazgatójának.

Lapunk Szerkesztőségének Tanácsadó Testülete nevében is, gratulál

a Szerkesztőség

AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSI SEKTOR JÖVŐJE EURÓPÁBAN A JELENLEGI KRÍZIS FÉNYÉBEN

KEREKASZTAL-BESZÉLGETÉS AZ EÁSZ KONGRESSZUSÁN BUDAPEST, 2001. AUGUSZTUS 26.

Az EÁSZ Kongresszus (2001) keretében az európai állattenyésztés és állattermék-előállítás jelenlegi krízis helyzetéről megtartott Kerekasztal-beszélgetés, rendkívül nagy jelentőségű volt. Igaz ez annál is inkább, mert így a kongresszuson résztvevő európai, amerikai, és a világ számos más részéről érkezett szakembernek lehetősége nyílt személyesen beszélgetni ezekről a problémákról, és ezt a lehetőséget kár lett volna nem kihasználni.

Egyre inkább a viták középpontjába kerülnek olyan, az állattenyésztéssel és az állattermék-előállítással kapcsolatos nehézségek, melyeket a tömegmédiá gyakran felerősít, időnként pánikhangulatot is keltve a társadalomban, amivel a fogyasztóknak az állattenyésztési kutatásokkal és az állati termékekkel, az élelmiszerekkel szembeni bizalmát tovább gyengítik.

Az EÁSZ Kongresszusán, továbbá a különböző tudományos szekciókban, „a Kerekasztal-beszélgetések fórumot biztosítanak annak bemutatására, hogy a szakma nem fordít háttal a kényes és forró témáknak, még akkor sem, ha azok nagyon összetettek és problematikusak is” vélekedett *Aboul Naga. Maurice Bichard* szerint „Egy ilyen Kerekasztal-megbeszélés lehetőséget biztosít a vélemények kifejtésére az állati termelés környezetének a megváltoztatásáról, és annak bemutatására a társadalom részére, hogy az EÁSZ ezeket komolyan figyelembe veszi”. A Kerekasztal-beszélgetés, *Jean Boyazoglu* szerint, „feléleszt egy régi és ma is érvényes tradíciót az EÁSZ működésében, ami azonban az utolsó harminc évben alig érvényesült, nevezetesen, az állati termék előállítási szektorhoz közvetlenül hozzátartozó kérdések nyílt megvitatását és a hatékonyság komoly értékelését”.

A jelenlegi események, beleértve a BSE-t, a száj- és körömfájást, valamint ezek következményeit az állati termék előállítás gazdaságosságára és a fogyasztói bizalomra, felvetik azt a kérdést, hogy hogyan lehet bemutatni az állati eredetű élelmiszer lánc teljes európai krízisét? Két lehetőségre mutattak rá és vitattak meg, az első, hogy

— „ezek lényegében csak balesetek, olyan hatásokkal, melyeket a média felerősít, azok kizárólag az állategészségügyi ellenőrzés hibájából keletkeztek, továbbá, hogy az állattenyésztési tudomány alapvetően megbízható”.

— „a másik lehetőség, hogy „ezek az esetek figyelmeztető jelei annak, hogy állati termék előállító rendszerünk nem folytatható. Radikálisan meg kell változtatni a mostani irányzatot”.

Maurice Bichard (UK) kifejtette „a pánik és a tragédia hosszú sorozatának fekete listája az, ami az utóbbi 10–20 évben komolyan megzavarta a fogyasztókat és okozott időszakos vagy folyamatos kárt a fogyasztásban vagy az állati termékek imázsában Nagy-Britanniában, és aminek következményeit az állattartó gazdáknak, valamint a kutatóknak kell elszenvednie”. Ebből az állításból három fő dolog emelkedik ki:

— Először is, az utóbbi 50 évben használt technológiák fő jellemzője a „költség takarékoság”. Ezek a módszerek megfeleltek a csökkentett termelési költségek céljának, és „az átlagosan rendelkezésre álló bevételre vonatkoztatva, a termelők nagyon sikeresek voltak”. „A bőséges és olcsó élelmiszer ellátás, egészségügyi előnyökkel, azt jelentette, hogy népességünk jobban él, egészségesebb, és sokkal hosszabb ideig fog élni, mint tette azt 50 évvel korábban”.

— Másodszor, a költségcsökkentés mellett, a termelők és az őket segítő tudomány és technológiai rendszerek választ adhattak arra, hogy „létezik sok más út is, mint például a zsírszint csökkentése a húsban, nagyobb csirkemellek, nehezebb vagy könnyebb vágott felek, a tojás színének megváltoztatása, „átrendezett” sertéshús, stb.”. Ezek a változások azonban a fogyasztók és a kiskereskedelem egyértelmű jelzéseit igénylik.

— Harmadszor, nyilvánvalóan nehézséget jelent, hogy a gazdag országokban „változás van az ár és a minőség látszatának fogyasztói értékében, előtérbe kerül az állati jólét (animal welfare), a környezeti ártalom szem előtt tartása, továbbá annak kockázata, hogy a fogyasztó

is felfigyel, ezekre, fogyasztva bármelyik terméket". Ilyen vonatkozásban a fogyasztók érdekszövetségei „sokkal szigorúbban figyelik a termelési módszereket és az a véleményük, hogy a saját egészség kockázatát, az élelmiszert termelő állatok szenvedése vagy a környezet károsítása, tovább nem tűrhető.” Még nagyobb jelentőségű, hogy „a jelenlegi száj- és körömfájás Nagy Britanniában, valamint a velejáró szükséges megsemmisítési eljárások, a fogyasztók aggodalmát idézik elő és a gazdaság sok ágában okoznak finánciális veszteséget”. A fő tanulság, hogy farmereink ezt csak akkor fogják túlélni, ha továbbra is figyelnek a költségek csökkentésére, úgy is, mint fontos céljaik egyikére, anélkül, hogy elhanyagolnák azt a tényt, miszerint az állati termék előállító ipar nem elszigetelten működik a világ más tevékenységeitől.

Malla Hovi véleményét ugyancsak a „költség takarékos technológiák” szempontjából fejtette ki. Úgy érzi, hogy „igény van az olcsó állati termék előállításra irányuló vizsgálatokra”. Alapvető azonban, hogy „a termelők és kutatók jelenleg nem elég sikeresek az élelmiszerek árának csökkentésében”. Az tény, hogy „az üzetek fogyasztói árai alacsonyabbak lehetnének, de akkor a termelés reális költségeit nem tartalmaznák”, továbbá, hogy „az élelmiszertermelők és az élelmiszeripar nagyon sikeres a költségek érvényesítésében”. Jóllehet az állati terméktermelés intenzív, központosított és iparosított, mégis a hosszú termelési láncsal és a gyenge átláthatósággal, újra és újra hasonló eseményekkel kerülünk szembe. A BSE nem csak egy baleset volt; hanem egy olyan baleset, amit vártunk, hogy megtörténjen. A BSE-re figyelmeztető minden jel megjelent már az 1970-es évek legelején. *Malla Hovi* ugyancsak kiemelte azokat a hibákat, amelyeket a vezetés elkövetett:

1. „Az ipari és intenzív állati terméktermelésben van egy olyan tendencia, ami nem veszi figyelembe domesztikált állataink valódi természetét, és ennek következménye az, ami lényegében az állati jóllét figyelmen kívül hagyásához és az összetett problémákhoz vezetett”.

2. „Az intenzív mezőgazdasági termelés rendkívüli mértékben függ a gyógyszerektől, a megszokott magas termelési szintek fenntartásának és a fertőzősi kockázatok elkerülésének érdekében. Hangsúlyoznunk kell a rezisztencia probléma megerősödését az antiparazitás és az antimikrobás gyógyszerekkel szemben. A termelést támogató gyógyszerek nélkül, az ipszerű állati terméktermelés nem folytatható tovább jelenlegi formájában”.

Az első kérdésre adható válasz, a vita két fő területét indukálta a résztvevők és hallgatók között. Egyrészt figyelmet fordítani az állati terméktermelési módszerek folytathatóságára, megfontolva egy zsákutcába kerülés lehetőségét a betegségek és a paraziták elleni harcban. A másik terület súlyt helyez arra, amit úgy nevezhetünk, hogy „a lánc gazdasági folytathatósága”: „*Mi a helyes ár, és kinek kell megfizetnie azt?*”

Patrick Coelenbier (Saria-Bioindustrie) hasznos adatokat szolgáltatott a melléktermék feldolgozóiparról. 1996. előtt 16,5 millió tonna állati eredetű mellékterméket gyűjtöttek össze, a világ teljes termelésének egy harmadát, ami meghatározó értéket képvisel az élelmiszerláncban és különböző ipari feldolgozásban. 2000. december 5., mindennemű állati eredetű fehérje betiltásának dátuma: „aminek fő következménye, 3,6 millió tonna hulladék/év megsemmisítésének szükségessége Európában, egy olyan hulladék égető kapacitással, ami jelenleg csak évi 2,4 millió tonna.” „A közeljövőben két megoldás van: vagy megengedni meghatározott fehérje termékeket, meghatározott állatok részére (például baromfi eredetű fehérjét a sertéseknek, vagy sertés eredetűt a baromfiféléknek), vagy fenntartani egy általános tilalmat és új stratégiát fejleszteni ki, amiben a kérdéses anyagot energiaforrásként, mint tüzelőanyag helyettesítőt lehetne hasznosítani”. *Patrick Coelenbier* egyet értett *Malla Hovi*-val: „Figyelembe kell venni a hús előállítási lánc valamennyi különleges költségét is, ami nagymértékben növelheti az árakat Európában. A feladat, ennek a költségnek az elosztása a lánc szereplői között: a farmerek, a vágóhidak, a melléktermék feldolgozóipar, a kiskereskedők, a média, valamint a hatósági szerveken keresztül az élelmiszerbiztonsági ellenőrzés, továbbá a fogyasztók táplálkozásismereti képzése”.

Horn Péter hangsúlyozta, hogy egy olyan országban, mint Magyarország, „az emberek jövedelmük 35–38%-át költik élelmiszerekre, következésképpen a lakosság nagy része nem tudja megvenni a drága tömegtermékeket”. „A szupermarketek részarányának növekedése, egy másik nagy nyomás az élelmiszer árakra és a termelésre, és végül, az eljövendő EU liberalizált kereskedelme indukálja majd a harmadik nagy nyomást az árakra”. De van egy

másik csoportja is a fogyasztóknak, akik teljesen különböznek ettől, és akiknek a viselkedése nagyon közel áll a gazdag országok polgárainak többségéhez.

Martin Tielen (Hollandia, a FEFAC alelnöke) kiegészítette Horn Péter érveit, megkülönböztetve egy „szükségletpiacot” és egy „minőségpiacot”. A „szükségletpiac” alacsony árakra összpontosít a tömegfogyasztásban. De „nekünk figyelniük kell, különösen arra, hogy ezen a szinten is garantálni kell a megfelelő élelmiszerbiztonságot”. Az tény, hogy „az állati eredetű termékek minősége és az állati jóllét is jobb, mint bármikor korábban, ami nyilvánvalóan köszönhető a tartási és management módszereknek. Jelenlegi nagy problémánk a járványos betegségek megjelenése, ami a „nem-vakcinázás” politikákra vezethető vissza, annak a ténynek ellenére, hogy e betegségek nagyobb része megelőzhető lenne, a rendelkezésre álló nagyon hatékony vakcinák használatával”.

„De ki is igazán a fogyasztó?” *François d’Hauteville* (Franciaország) véleménye szerint, „nincs olyan, hogy A FOGYASZTÓ, az átlagos fogyasztó valójában nem létezik!” A fejlett országok fogyasztói, bármilyen sokfélék és bizonytalanok is, „a választás kultúrájának” és „az alacsony ár kultúrájának” részesei, amikor a boltokban fizetnek.

„A választás kultúrája: ha a vásárló választani akar, ahhoz információra van szüksége. A vásárlók átláthatóságot kérnek. Az emberek azonban nem értik meg, hogy a valódi átláthatóság bonyolult szakmai dolgokat tartalmaz. A tájékoztatás ma válságban van, mert nem elég világos és sok vásárló nem képes megérteni bonyolultságát”.

„Az alacsony ár kultúrája: az emberek jelenleg nincsenek készen arra, hogy olyan újabb költségeket megfizessenek, melyeket az újságokban gyakran olvasható különböző problémák okoznak. A vásárlók nem érznek felelősséget ezekért a költségekért... A vásárlók nem akarnak fizetni közös problémáikért” ahogyan azt *Malla Hovi* kiemelte.

„Hogyan tovább a jövőben?” *Martin Tielen* szerint a jövő víziója az lehet, hogy „a közszükségleti cikkek piaca elmozdul a világ más részéről, oda ahol olcsóbb lehetőségek vannak az állati termékek előállítására, míg Európa a minőségi piac középpontjában lesz, magas követelményekkel és extrákkal, amit a fogyasztóknak kell majd megfizetniük”.

Maurice Bichard megfontolandónak tartja *Tielen* azon következtetését, hogy „termelési módszerünk, az erőforrások nagyobb hatékonyságú használatával fog folytatódni a költségek csökkentése érdekében, annak megfelelően, ahogyan a fogyasztók és az élelmiszergazdaság más ágazatainak igénye változik.”

Malla Hovi nem gondolja, hogy jelenleg „elsősorban az olcsó élelmiszereket keresik Európában, éppen ezért, az állati termék előállításban dolgozó kutatóknak látnia kellene, hogy most van itt az ideje annak a nagy lehetőségnek, hogy hatékonyabbá lehessen tenni az állatitermék-előállítást mégpedig, nem kizárólag gazdaságosság és a pénzügyi lehetőségek alapján”.

Kétségtelen, hogy a legkritikusabb vita az olcsó termékekről és az alacsony árakról folyt. Különböző érvek hangzottak el, de befejezés/következtetés nélkül. Ha lehetne is egyetértés az „extra költség” koncepciójában, az út, amiért majd fizetni kell, mélyebb vitát igényel. Például a szociális szempont, amiről *Horn Péter* beszélt, indokolja az alacsony fogyasztói árak fenntartását a populáció leghátrányosabb részének érdekében. Ebből a szempontból, az extra költségeket az átlag embernek kell finanszíroznia az adókkal, amihez a szegény emberek kevésbé járulnak hozzá. Ez a szemléletet azonban nem igazán került megvitatásra. Ugyancsak meg kellene fontolni azt a tényt, hogy a farmerek bevétele mind kevesebb és kevesebb lesz, ha termékeik végső eladási árának arányában nézzük. Valamennyi ilyen szempont további megfontolást indokol a közösségi politikában, figyelemmel a mezőgazdaságra, a farmerekre, az élelmiszerekre és a fogyasztókra. Ez a későbbi Kerekasztal-beszélgetéseknek tág lehetőségeket biztosít.

Jean-Claude Flamant

Mission d’Animation des Agrobiosciences (Toulouse, France)
Agro-biotudományok Fejlesztésének Képviselője (Toulouse, Franciaország)

RANDOM ÉS FIX HATÁSOK BECSLÉSE AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBEN A PEST PROGRAMMAL

SZEMINÁRIUM, DEBRECEN, 2001.

2001. augusztus 30. és szeptember 5. között, az EAAP budapesti konferenciájához kapcsolódóan, PhD. szemináriumot szerveztünk, a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának, Első Fényházában. A szeminárium meghívott előadója Dr. Eildert Groneveld (Mariensee, Németország) volt, és azon, a világ 14 országát, 19 hallgató képviselte, Argentínától Tajvanig. A rendezvény célja az volt, hogy a résztvevők, meglévő matematikai-állattenyésztési ismereteikre alapozva, a gyakorlatban is magabiztosan alkalmazhassák, a több országban, több állatfajban használt, egyedmodellre épülő, PEST tenyésztékbecslési programot.

A szeminárium a következő témaköröket tárgyalta: Vegyes modellek — A vegyes modellek leírása a PEST programban (paraméterezés): tényezők, kölcsönhatások; — Regressziós modellek: több rendű polinómok, hierarchikus regressziók; — Genetikai modellek: apaállat modell, apa/anyaállat modell, egyedmodell; — Egyváltozós modellek; — Többváltozós modellek; — Összevont többváltozós genetikai becslés (üzemi/központi teljesítményvizsgálat) hiányzó értékkel; — Általános megoldások meghatározott megbízhatósági értékekkel: közvetlen megoldás, közelítő eljárások: Gauss-Seidel, Jacobi, blokk közelítés; — Nagy rendszerek konvergenciájának problémája: konvergencia kritériumai, a hatásbecslés következménye, blokk közelítés, felső határ, relaxációs tényezők; — Vegyes, többváltozós modellek hipotézisvizsgálata: konasztok megállapítása, összetett hipotézis.

A napi 10–12 órás intenzív oktatás, a magyar vendégszeretet és szervezettség, feledhetetlen élményt jelentett a résztvevőknek, akik ezt a rendezvény közben személyesen és azt követően elektronikus levelekben is, kifejezték. Bebizonyosodott, hogy együttműködő csapatokkal sikeres rendezvény szervezhető, melynek tagjai voltak az AgroEurope Kft. gödöllői irodájának munkatársai, a DEATC Állattenyésztés- és Takarmányozástani Tanszék oktatói-dolgozói, az Első Fényház Kft. dolgozói, a CTS Számítástechnikai Kft. dolgozó, akiknek a résztvevők nevében is, köszönetemet fejezem ki.

*Komlósi István
a szeminárium felelős szervezője*

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állatiermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszerű tereléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató cíllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat három példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban (3,5 HD/DD floppy vagy e-mail) és két kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző 50 különlenyomatot kap.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,
Tel.: 23-319-133/225; FAX: 23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu vagy szerk@atk.hu

Az útmutató teljes szövege az Állattenyésztés és Takarmányozás, 2000. 49. 2. 189–192. számában olvasható, illetve az Internetről letölthető:

<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of questions connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in three copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version (3.5 HD/DD floppy or E-mail) plus in two printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, 50 reprints are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Phone: +36-23-319-133/225; FAX: +36-23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu or szerk@atk.hu

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő (Editor-in-chief): GUNDEL János (Herceghalom)

Szerkesztő (Editor): REGIUSNÉ MÖCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Elnök (President): BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)	BALTAY Mihály (Budapest)	MARTON István (Budapest)
HABE, F. (Szlovénia)	DEMETER János (Budapest)	MÉZES Miklós (Gödöllő)
HAN, In K. (Korea)	DOHY János (Budapest)	MIHÓK Sándor (Debrecen)
HODGES, J. (Ausztria)	FÉSÜS László (Herceghalom)	RAFAI Pál (Budapest)
JUST, A. (Dánia)	HORN Artúr (Budapest)	SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)
KRÁUSSLICH, H. (Németország)	HORN Péter (Kaposvár)	SZABÓ Ferenc (Keszthely)
MARTIN, T.G. (USA)	INCZE Kálmán (Budapest)	SZAKÁLY Sándor (Pécs)
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)	KÁRPÁTI József (Kaposvár)	SZALAY István (Gödöllő)
	KESERŐ János (Budapest)	VERESS László (Debrecen)
	KOVÁCS József (Keszthely)	

**Szerkesztőség,
kiadóhivatal
(Editorial and
publisher office):**

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
T/F: (36) 23-319-133 E-mail: szerk@atk.hu <http://www.atk.hu>

Felelős kiadó (Publisher): FÉSÜS László, főigazgató
HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata
This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development
A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
(Sponsored by)

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 3600,- 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: batthyany@kultur-press.hu.

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

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (13/22.)
A nyomda felelős vezetője: Kurucz István